

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'ZHALIGI
MECHANIZATIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

A.I.Anarbayev, D.B.Qodirov

ENERGIYA AUDIT



Toshkent - 2021 yil

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'ZHALIGI
MECHANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

A.I.Anarbayev, D.B.Qodirov

ENERGIYA AUDIT

Professor R.A.Zohidov tahriri ostidagi uquv uslubiy qulanma

5A310101- “Energiya tejamkorligi va energiya auditi (suv xujaligida)”
magistratura ta'limi yo'nalishlari uchun muljalangan.

*O'zbekiston respublikasi oliy va o'rta
maxsus talim vazirligi tomonidan elektr energetikasi sanoatining talabalari
uchun uquv usubiy qullanma tavsiya etilgan*

Toshkent - 2021 yil

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021 yil 30-sentyabrdagi №2-sonli buyrug'iga asosan nashrga tavsiya etilgan.

UDK 621.611.004.23.

O'quv uslubiy qo'llanmada suv xo'jaliklarining energiya audit utkazish buyicha ma'lumotlar keltirilgan. Elektr energiyasining asosiy sifat ko'rsatkichlari o'lchash asbob , elektr energiyasi iste'moli energetik balansi taxlili, suv xo'jaligi elektrotexnik uskunalari va elektrotexnologik qurilmalarini ekspluatasiyalashni takomillashtirish orqali elektr energiyani tejash masalalari berilgan. Shuningdek energiya resurslaridan samarali foydalanish, elektr yoritish va elektr kuch tarmoqlarida energiya tejovchi tadbirlar ishlab chiqish. Sug'orish tizimlarda qo'llaniladigan nasoslarda energiya tejam elektr uskunalari tadbiq qilish masalalari ko'rib chiqilgan.

O'quv qo'llanmasida korxonalarda, avvalambor, suv xujalik sohasida o'tkazilgan energetika auditi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Taqrizchilar: E.O.Bazarov - TIQKXMMI "Texnolog jarayonlarni avtomatlashtirish va boshkarish" kafedrasida dotsent, PhD

O.X.Ishnazarov – O'zbek fanlar akademiyasi Energetika muamollari institutning direktor o'rinbosari, DSc

Mualliflar: Anvar Anarbayev - PhD, dotsent
Dilshod Kodirov - PhD, dotsent

Аннотация

Korxonalarda va byudjet tashkilotlarida energiya tejash siyosatini amalga oshirish uchun energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish orqali ishlab chiqarish barqarorligini ta'minlaydigan maqsadga muvofiq energiya auditi talab qilinadi. Shu bilan birga, energiya tejash masalalari to'g'ridan-to'g'ri qabul qilingan choralarning iqtisodiy ekspertizasi bilan bog'liq.

O'quv qo'llanmada energiya auditi usullari, zamonaviy o'lchov vositalaridan foydalanish, korxonada energiya sarfi bo'yicha yakuniy hisobotni tuzish muhokama qilingan.

Shuningdek, elektr va issiqlik ta'minoti, shamollatish va yoritish, nasos stantsiyalaridagi energiya tekshiruvlari uchun siqilgan havo tizimidagi tashkiliy-texnik tadbirlar ko'rib chiqildi.

Аннотация

Для проведения политики энергосбережения в предприятиях и бюджетных организациях требуется целенаправленное проведение энергетического аудита, что обеспечит стабильность производства через повышение эффективности использования энергетических ресурсов. При этом вопросы энергосбережения напрямую связаны с экономической экспертизой проводимых мероприятий.

В учебно-методическом пособии рассмотрены методики проведения энергоаудита, применению современных измерительных приборов, подготовки итоговой отчетности потребления энергоресурсов на предприятии.

Также рассмотрены организационно-технические мероприятия в системах электро- и теплоснабжения, вентиляции и освещения, сжатого воздуха, проведения энергоаудита на насосных станциях.

Annotation

To carry out the energy saving policy at enterprises and budgetary organizations, a purposeful energy audit is required, which will ensure the stability of production through an increase in the efficiency of the use of energy resources. At the same time, the issues of energy conservation are directly related to the economic expertise of the activities carried out.

The training manual discusses the methods of energy audit, the use of modern measuring instruments, the preparation of the final reporting of energy consumption at the enterprise.

Also considered are the organizational and technical measures in the systems of electricity and heat supply, ventilation and lighting, compressed air for energy audits at pumping stations.

KIRISH

Energiya auditi - bu korxonada energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini aniqlashga qaratilgan tadbirlar kompleksi. Bu texnologik ishlab chiqarish va iqtisodiy iste'molda energiya tejash imkoniyatlarini baholashda, buni amalga oshirishning eng samarali usullarini ishlab chiqishda yordam beradigan o'zaro bog'liq bo'lgan texnik, tashkiliy, iqtisodiy chora-tadbirlar kompleksidan iborat. Ushbu zamonaviy texnik maslahat sohasi so'nggi 25 yil ichida rasmiylashtirgan, O'zbekistonda amaliy energiya auditi tajribasi atigi 7-8 yilda bu'lyapti.

Elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish va tarqatish tizimlarini optimallashtirish va energiya resurslaridan foydalanish energiya tejashga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Shu bilan birga energiya va suv balanslarini sozlash sanoat va qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari kutarilishi nuqtai nazaridan korxonaning rivojlantirish istiqbollarini takommilashtiradi.

Xarajatlarni hisobga olish asosida korxonalarining faoliyati va energetik uskunalarning ishlashiga uchun yoqilg'i, suv, elektr energiyasidan foydalanish yondashuvlarni qayta ko'rib chiqishni talab qiladi.

Energiya auditorlari uchun katta miqdordagi energiya resurslari qayerda, qancha miqdorda, qayerda va nima uchun sarf qilinishini aniqlash uchun energiya uskunalarni ishlatish, hisoblash va ekspluatatsiya tamoyillarini bilish zarur. Shu bilan birga, texnologik birliklar, issiqlik energiyasi va boshqa resurslardan foydalanish jarayonida hosil bo'lgan ikkilamchi zaxiralaridan foydalanish usullarini izlash kerak. Energiya iste'mol qilish samaradorligini oshirish noyob xususiyatlarga ega bo'lgan energiya manbalari hisobiga amalga oshirilishi kerak: bular qayta tiklanadigan, ekologik jihatdan toza va Yer atmosferasida katta miqdordagi parnik gazlarining chiqishiga olib kelmasligi kerak.

O'zbekiston Respublikasi fuqarolari har kuni mamlakat energetika majmuasi muammolari bilan uchrashadilar. Jamiyat mavjud resurslardan tejamkorlik bilan foydalanishni o'rganmagan va jamiyat bu muammoga aloqador barcha tuzilmalar faoliyatida ularning kelishmovchiligi, muhandislikning ushbu yangi sohasi bo'yicha mutaxassislarining etishmasligi, hamma narsadan tashqari, talab qiladiganligi sababli tegishli muvofiqlashtirishga ega emas, ularni ilmiy izlanish ko'nikmalariga ega bo'lish talab qiladi.

Energiya auditining asosiy vazifasi respublika korxonalarida energiya tejash bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishni asosiydir. Bu ishlab chiqarish, transport va iqtisodiy ehtiyojlarning barcha tarmoqlarida o'ziga xos energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishni ta'minlaydi.

1-bob.

RESPUBLIKADA ENERGIYA AUDITINI TASHKIL ETISHI.

1.1. Umumiy qoidalar va normativ-huquqiy bazasi.

Energiya izlanishining maqsadi energiya resurslaridan (qattiq yoqilg'i, neft, tabiiy va bog'liq gaz, ularni qayta ishlash mahsulotlari, elektr va issiqlik energiyasi, siqilgan havo, texnologik suv) foydalanish samaradorligini baholash, shuningdek kamaytirish iste'molchilar xarajatlari va energiya tejaydigan echimlarni amalga oshirish. O'zbekiston Respublikasining "Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida"gi qonuniga (1997) muvofiq Vazirlar Mahkamasi ilovaga muvofiq yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining energetik tekshiruvlarini va ekspertizalarini o'tkazish qoidalarini tasdiqladi (2006).

Tashkiliy-huquqiy va mulkchilik tartiblariga qaramasdan, energetik resurslarning yillik iste'moli olti ming tonnadan ortiq shartli yoqilg'ini yoki ming tonnadan ko'p motorli yoqilg'ini sarf qiladigan bo'lsa, tashkilotlarida qat'i nazar majburiy energiya izlanishlari o'tkaziladi.

Tashkilotlarning energetik izlanishlari, agar ularning yillik energiya resurslari iste'moli olti ming shart yoqilg'idan tonnadan kam bo'lsa, ijro etuvchi hokimiyat qaroriga binoan amalga oshiriladi.

Muayyan korxonada o'tkazilgan energiya auditlar oralig'i besh yildan oshmasligi kerak.

Energiya auditi faoliyati ustidan "Uzdavenergonazorat" inspeksiyasining hududiy boshqarmalari utkaziladi. Shuningdek ushbu faoliyat turiga litsenziyaga ega bo'lgan vakolatli ixtisoslashtirilgan tashkilotlar tomonidan amalga oshiriladi.

Energiya izlanishlari natijasida energiyaning (energiya resurslari) yo'qotishlar va samarasiz sarf-xarajatlari aniqlanib, ularni yo'q qilish bo'yicha tavsiyalar berilmoqda. Energiya auditi natijalari bo'yicha korxonaning energiya pasporti tuziladi va energiya tejash bo'yicha chora-tadbirlar rejasi ishlab chiqiladi.

1.2. Energetik izlanishlari va energiya auditini tashkil etish.

Energiya auditining maqsadi: issiqlik va elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini aniqlash, korxonalar salohiyatini baholash, energiya resurslaridan oqilona va samarali foydalanishning samarali sxemalari va tadbirlarini ishlab chiqish. Energiya auditi turli xil energiyadan foydalanish samaradorligi, korxonalar va tashkilotlarning yoqilg'i-energetika resurslariga bo'lgan ehtiyojini nazorat qilish yoki cheklash to'g'risida xulosalar chiqarishga imkon beradi va shu bilan energiya tejash g'oyasini amalga oshiradi.

		Energetik izlanish uchun asoslar - 1997 yil "Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida" gi qonun; - O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va Vazirlar Mahkamasining farmonlari, "Yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining energetik izlanishlarini va ekspertizasini o'tkazish qoidalari" me'yoriy hujjatlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 7 avgustdagi qarori. № 164 - Energiya servis kompaniyasi bilan korxonani energiya nazorati bo'yicha shartnoma																						
Energetik izlanish uchun texnik topshiriqlar					Energiya izlanishining maqsadi					Ekspertlar guruhini tashkil etish														
Ishlab chiqarish tannarxining energiya komponentining ekspertizasi				Sanoat, tsexlar, tarmoqlar, binolarni energiya auditi				Qurilmalarning energiya balansi sinovlari				Loyihalarning energetik ekspertizasi		Mahsulotlarning energiya samaradorligini tekshirish										
Energiya izlanishlari rejasi																								
Korxonaning umumiy tizimlar																								
Elektr			Issiqlik energiyasi					Gaz		Ko'mir		Neft mahsulotlari		Suv			Ikkilamchi energiya resurslari							
kuch	texnologik	yoritish	tarmoqdagi yo'qotishlar	Sovutish moslamalari	Texnologik qurilmalar	Issiq suv tarqatilishi	Isitish va ventilyatsiya	Binolarning issiqlik muhofazasi	Tarmoqdagi yo'qotishlar	O'zining qozonxonasi	Tabiiy	Suyultirilgan	Qatlamni yoqish	Changni tozalash	Maishiy gazni tozalash	Qozon yoqilg'isi	Motor yoqilg'isi	Ichimlik	Texnik	Kaytarilgan	Kanalizatsiya	elektr energiyasi	issiqlik energiyasi	Siqilgan havo va gazlar
Yakuniy hujjat, energetik izlanishlarning natijalari																								
Ishlab chiqarish tannarxining energiya komponentini tahlil qilish			Solishtirma energiya sarfini hisoblash va tahlil qilish			Energiya iste'mol qilish bashorati		Korxonalarning energetik pasportini yaratish		Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlar rejalari		Energiyani tejaydigan biznes-rejalar		Mahsulotlarning energiya samaradorligini tahlil qilish		Yakuniy hisobot, xulosalar								

1 rasm. Energetik izlanishkarni tashkil etish jadvali.

Energiya auditi quyidagi uslubiy bosqichlaridan iborat:

1) korxonaning energetik faoliyatining barcha turlari bo'yicha statistik, hujjatli va texnik ma'lumotlarni dastlabki ko'rib chiqish va energiya auditi dasturini tuzish;

2) issiqlik va elektr energiyasining barcha iste'molchilarini metrologik (instrumental) va termografik tekshirish;

3) korxonaning issiqlik va ekssergiya balansini o'rganish;

4) olingan yoki to'plangan ma'lumotlarni qayta ishlash va korxonaning barcha turdagi energetik faoliyat turlarini tahliliy ko'rib chiqish;

5) texnikaviy, energetik va exnologiyalari uskunalari, ishlab chiqaradigan qurilmalar, isitish va shamollatish tizimlari, issiq suv ta'minoti, bug' bilan ta'minlash, kondensat yig'ish va qaytarish, sovutish ta'minoti, elektr ta'minoti, ikkilamchi energiya resurslardan foydalanishning energiya samaradorligini baholash;

6) energiya tejash, yoqilg'i, suv, elektr va issiqlik energiyasini hisobga olish bo'yicha asosiy tavsiyalar va chora-tadbirlarni ishlab chiqish;

7) hisobot tayyorlash va energiya pasportini rasmiylashtirish.

Energetik izlanishlarning vazifai, ularni tashkil etish sxemasi (1-rasm) quyidagilarni o'z tartibiga oladi:

- mahsulotlar va xizmatlar narxining energiya komponentini ekspertizadan o'tkazish;

- ishlab chiqarishning energiya ehtiyojlari;

- qurilmalar va texnologik jarayonlarning energiya balansi sinovlari;

- korxonada mahsulotlarining energiya samaradorligini tekshirish (sertifikatlash);

- loyihalarning energetik ekspertizasi;

- elektr ta'minoti tashkilotlari va sub-abonentlar bilan tuzilgan shartnomalarni tahlil qilish;

- ishlab chiqarishning energiya ta'minoti rejimlariga va olingan energiya resurslarining sifatiga sezgirligini tahlil qilish.

1.3. Energiya auditi utkazishida huquqlar va javobgarlik.

Energiya audit o'tkazadigan tashkilot amaldagi qonunchilikka muvofiq energiya izlanishlari bo'yicha shartnomaga muvofiq javobgardir.

Tekshirilgan korxonaga quyidagilarga majburdir:

- energetik izlanish o'tkazilayotgan ob'ektlarga kirishni ta'minlash;

- barcha zarur hisobot va texnik hujjatlarni taqdim etish;

- energiya resurslarini tejash bo'yicha chora-tadbirlar rejasini ishlab chiqishda ishtirok etish;

- xulosa va tavsiya qilingan tadbirlarni ko'rib chiqish va tegishli qaror qabul qilish;

- davlat energnazorat tashkilotlariga o'tkazilgan energetik izlanish bo'yicha ma'lumotlarni taqdim etish;

- energiya audit izlanishlarni o'tkazadigan tashkilotlar bilan tuzilgan shartnomalar asosida amalga oshiriladi. Byudjet va munitsipal tashkilotlarning energiya tekshiruvlarini o'tkazish xarajatlari tegishli ravishda davlat byudjetdan yoki mahalliy hukumat byudjetidan ajratilgan mablag'lar hisobidan to'lanadi. Qolgan tashkilotlar energetik izlanishlarni o'z mablag'lari hisobidan amalga oshiradilar.

Energetik izlanishda qatnashgan shaxslar majbur:

- amalga oshirilayotgan ishlarga mos keladigan mutaxassislik yoki yo'nalish bo'yicha oliy kasbiy ma'lumotga yoki ilmiy darajaga ega bo'lishi;
- davlat energonazoratning hududiy boshqarmasi tomonidan tasdiqlangan energiya auditi dasturi bo'yicha maxsus tayyorgarlikdan o'tishi. O'qitish ushbu faoliyat turi uchun litsenziyaga ega va davlat tomonidan tan olingan o'quv hujjatini rasmiylashtirish huquqiga ega tashkilotlar tomonidan amalga oshiriladi;
- tajribali mutaxassislar guruhi tarkibida amaliyot o'tish;
- vaqti bilan (yiliga bir marta) "Ishlash xavfsizligi qoidalari" va boshqa me'yoriy hujjatlar bo'yicha bilim sinovlaridan o'tishi;
- tibbiy ko'rikdan o'tish.

Ekspertlar guruhining shaxsiy tarkibi, ularning samaradorligi, malakasi energetik izlanishlari natijalarining sifatini sezilarli darajada aniqlaydi. Audt utkazilgan korxonalar bilan munosabatlar ishonch va hamkorlikka asoslangan bo'lishi kerak.

1.4. Yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining talablari.

Iste'molchilar va energiya ta'minoti tashkilotlari o'rtasidagi munosabatlarni tartibga soluvchi asosiy hujjatlardan biri bu har xil mulk tartibdagi tashkilotlar uchun xos bo'lgan va "Elektr va issiqlik energiyasidan foydalanish qoidalari" keltirilgan elektr energiyasidan foydalanish bo'yicha shartnoma bu'ladi.

Unda shartnomaga ilovalarga kiritilgan bir qator bo'limlar mavjud:

- elektr tarmoqlari balansiga egalik huquqini va tomonlarning ekspluatatsiya javobgarligini chegaralash akti;
- oylik bulinish bilan elektr ta'minoti miqdori;
- reaktiv energiya iste'molining iqtisodiy qiymatlari;
- energiya tizimining maksimal yukida qatnashadigan korxonaning belgilangan aktiv quvvatining qiymati (ikki tannarxi iste'molchilar uchun);
- elektr energiyasini tijorat o'lchovlari uchun hisoblagichlarni o'rnatish joylari balansning bo'linish chegarasiga to'g'ri kelmaydigan holatlar uchun etkazib berish liniyalari va kuchli transformatorlarida yo'qotish normalari.
- elektr energiyasidan foydalanish bo'yicha shartnoma keyingi taqvimiy yil uchun 31 dekabrga qadar tuzilgan, imzolangan kundan boshlab kuchga kiradi va har yili yangilanadigan hisoblanadi, agar tomonlardan birining bayonoti uning amal qilish muddati tugashidan kamida bir oy oldin chiqmasa

Belgilangan maksimal aktiv quvvatni asoslash

Ikki tannarxli iste'molchilar uchun energiya tizimining elektr energiya iste'mol maksimal soatlari davomida belgilangan aktiv quvvat qiymati har chorak (yoki oy) uchun korxonaning o'zini oqlaydigan ehtiyojlarini hisobga olgan holda olinadi. E'lon qilingan quvvat uchun to'lov hisob-kitob davri boshlanishidan oldin yoki birinchi kunlarda amalga oshiriladi. Agar iste'molchi energiya tizimining maksimal yuklanish soatlari davomida belgilangan quvvatning shartnomada kursatilgan qiymatidan oshib ketgan bo'lsa, iste'molchiga qonunchilikda belgilangan tartibda jarimalar qo'llaniladi. Agar iste'molchining haqiqiy yuki shartnomada kursatilgan yukdan past bo'lsa, unda shartnomada ko'rsatilgan aktiv quvvat miqdori to'lanadi. Bunday holda, e'lon qilingan quvvatni ortiqcha to'lash uchun pul iste'molchiga qaytarilmaydi.

Zamonaviy korxonalarining katta soni o'z tarkibida elektr energiyasini iste'mol qilishdan tashqari, asosiy ishlab chiqarish uchun elektr energiyasi xarajatlaridan (odatda, bu ikki tannarxli iste'molchilar), noishlab chiqarish ehtiyojlari uchun (oshxonalar, do'konlar, sport inshootlari, ijtimoiy va madaniy xizmatlar va boshqalar)) elektr energiyasini iste'mol qilishdan, shuningdek abonentlar va ijarachilarni elektr ta'minoti uchun, iborat. Bu asosan bir tannarxli iste'molchilar bo'ladilar. Bir tannarxli iste'molchilar aktiv va reaktiv energiyani hisobga olish priborlari bilan jihozlangan bo'lishi kerak va elektr tizimining maksimal yuklanish soatlari davomida ular tomonidan iste'mol qilingan faol quvvat miqdorini ko'rsatgan holda elektr energiyasidan foydalanish shartnomasining ilovasida ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Elektr ta'minoti tashkilotining asosiy abonentining belgilangan maksimal yukida ishtirok etadigan bir bosqichli iste'molchilarning aktiv quvvatining umumiy qiymati, tannarxining asosiy stavkasi bo'yicha to'lovdan chiqarilishi kerak (quvvat uchun) bo'ladi. Elektr energiya foydalanish shartnomada asosiy abonentning bir tannarxli iste'molchilari ro'yxati mavjud bo'lmagan taqdirda, belgilangan aktiv quvvat uchun to'lov ortiqcha baholanadi.

Reaktiv quvvatning iqtisodiy qiymatini asoslash

"Elektr va issiqlik energiyasi uchun hisob-kitoblarni amalga oshirish tartibi to'g'risidagi yo'riqnoma" ga binoan, reaktiv energiyani 1 kVAr-soat iste'mol qilganligi uchun aktiv elektr energiyasi tannarxining 8% miqdorida qo'shimcha to'lovlar olinadi. Reaktiv energiya uchun qo'shimcha to'lovlar elektr ta'minoti tashkiloti bilan shartnomada belgilangan iqtisodiy ko'rsatkichlardan oshib ketgan taqdirda olinadi. Reaktiv energiya sarfi uchun noldan iqtisodiy qiymatgacha bo'lgan qo'shimcha to'lovlar olinmaydi.

To'lov uchun zarur bo'lgan reaktiv energiya miqdori formula bo'yicha aniqlanadi

$$W_{r,t} = W_{r,h} - (W_{r,i} + W_{r,s.A}), \quad (1)$$

bu erda $W_{r,h}$ - hisob-kitob davrida iste'mol qilingan reaktiv energiyaning haqiqiy qiymati; $W_{r,i}$ - reaktiv energiyaning iqtisodiy qiymati; $W_{r,s.A}$ - sub-abonentlar tomonidan iste'mol qilinadigan reaktiv energiya qiymati.

Ushbu yo'riqnomaga muvofiq, oyiga 30 ming kVt·soatdan oshmaydigan aktiv energiya iste'mol qiladigan iste'molchilar va aholi reaktiv energiya to'lovlaridan ozod qilinadi.

Elektr energiyasini yo'qotishlarni me'yorlash

- balans taqsimotining chegarasi tijorat elektr energiyasini hisobga olish moslamalarini o'rnatish joyiga to'g'ri kelmaydigan iste'molchilar uchun iste'molchilar balansidagi etkazib berish liniyalari va kuchli transformatorlarida elektr energiyasining yo'qotishlarini normativlar ta'minlanadi.
- ushbu yuriqmaga binoan, iste'molchi transformatorining ikkilamchi kuchlanish tomoniga hisob-kitob qiluvchi elektr hisoblagich o'rnatilganda, ya'ni elektr hisoblagichi abonent transformatoridagi elektr energiyasining yo'qotishlarini hisobga olmaganda, yo'qotish normalari belgilanadi.

Liniyaning barcha uch bosqichidagi energiya yo'qotishlari quyidagicha aniqlanadi:
aktiv energiya yo'qotish

$$\Delta E_a = 3 I_{urta}^2 \cdot R_o \cdot L \cdot T_n \cdot 10^{-3} \text{ (kVt soat)}, \quad (2)$$

reaktiv energiya yo'qotilishi

$$\Delta E_r = 3 I_{urta}^2 \cdot X_o \cdot L \cdot T_n \cdot 10^{-3} \text{ (kVAr soat)} \quad (3)$$

Elektr energiyasidan foydalanish bo'yicha bir qator shartnomalarning tekshirilishi shuni ko'rsatdiki, ayrim iste'molchilar uchun elektr transformatorlarida elektr energiyasining yo'qotilishi o'rtacha 2-4 marta, etkazib berish liniyalarida esa 10-50 baravar oshib ketgan.

Elektr energiyasining sifatini ta'minlash uchun iste'molchilar va energiya ta'minoti tashkilotlarining o'zaro munosabatlari

Ushbu standart bilan belgilangan me'yorlar elektr energiyasini iste'molchilarini ulash uchun texnik shartlarga va elektr energiyasidan foydalanish bo'yicha shartnomalarga kiritilishi kerak. Shu bilan birga, standart me'yorlarini ta'minlash uchun texnik shartlarda elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarining yomonlashishi uchun mas'ul bo'lgan iste'molchilarni ulash uchun va elektr energiyasidan foydalanishga oid shartnomalar bilan elektr energiyasini ishlatishga ruxsat beriladi. Iste'molchilar, ushbu standartga nisbatan qat'iy standartlar (elektr quvvati sifatining tegishli ko'rsatkichlarining ozroq o'zgarishi bilan).

Tannarxidan chegirmalar iste'molchiga kuchlanish va chastotaning og'ishi uchun past sifatli elektr energiyasini etkazib berishda, sinusoidal bo'lmagan koeffitsientlar uchun, teskari va nol ketma-ketlikda, kuchlanishning o'zgaruvchanligi uchun o'zgaruvchan diapazonda qo'llaniladi.

Tannarxiga qo'shimcha to'lovlar iste'molchining aybi bilan elektr energiyasining sifati quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha pasayganda qo'llaniladi: sinusoidal bo'lmagan koeffitsientlar, teskari va nol ketma-ketlik, kuchlanishning o'zgaruvchanlik oraligida o'zgarishi.

2-bob.

ENERGIYANI IZLANISH MOSLAMALARI

2.1. Enerjik izlanishlari va energiya auditi utkazish uchun zarur bo'lgan zamonaviy o'lchov vositalarining umumiy atamalari

Energiya auditi energiya iste'mol qiladigan uskunalar bilan bog'liq bo'lgan boshqa faoliyat sohaslaridan, avvalambor, ikkita eng muhim parametrlar bilan farq qiladi:

1. *Kompleksli yondashuv.* Energiya auditori tekshirish jarayonida barcha turdagi energiya manbalariga va energiya iste'mol qiladigan uskunalar turlariga bir xil e'tibor beradi. Energiyani tejaydigan loyihalarni baholash va ishlab chiqishda o'rganilayotgan ob'ektlarning tashqi va ichki aloqalari hisobga olinadi.

2. *Iqtisodiy tahlil.* Energiyani tejaydigan chora-tadbirlar va loyihalarni tanlashning yagona mezonlari mavjud - bu iqtisodiy samaradorlik. Energiya auditi faoliyatini tashkil etishning asosiy bosqichlaridan biri bu energiya auditi uchun o'lchash vositalarni to'g'ri va samarali tanlashdir.

Energiya auditi laboratoriyalarining turlari.

1. Mobil energiya-ekologik o'lchov laboratoriyasi.

Bunday laboratoriyaning asosiy to'plami quyidagi asosiy o'lchov vositalaridan iborat:

- ob-havo stantsiyasi (haroratni, atrofdagi namlikni, shamol tezligini o'lchash);
- ultratovushsiz suyuqliklar (gazlar, aralashmalar) oqim uchun o'lchagich;
- quvvat sarfi analizatori (tok, kuchlanish, quvvat va boshqalarni o'lchash);
- osiloskop (o'lchov signallarini ko'rish);
- infraqizil sirt harorati o'lchagichlari;
- teplovizor (ob'ektlarning harorat maydonlarini chizish uchun infraqizil videokamera);
- suv sifati hisoblagichlari;
- sirt orqali issiqlik oqimining zichligini o'lchash uchun sensorlar;
- haroratni o'lchash o'tkazgichlari va termoelektrik termometrlar;
- bosim o'lchash aylanuvchilari.

2. Avtonom tartibda ulchiydigan portativ vositalar to'plami. Bunday qurilmalar uchun asosiy talablar:

- elektr zanjirlarining rejimini o'lchashda - tekshirilayotgan elektr zanjirlarining ishlashiga ta'sir ko'rsatilmaydi;
- portativlik – og'irligi 15 kg dan oshmasligi, himoyalangan holda ijro etilishi yoki himoya plyonkasining mavjudligi;
- avtonom tartibda ishlash - bir necha soat ishlashni ta'minlaydigan o'rnatilgan quvvat manbai mavjudligi;
- ma'lumotlarni yozish qobiliyati - ichki saqlash moslamasining mavjudligi yoki tashqi saqlash moslamasini ulash uchun unifikatsiyalashgan klemmasi;
- kompyuter bilan aloqa - kompyuterga ma'lumotlarni uzatish uchun port va dasturiy ta'minot mavjudligi;
- haqiqiy kalibrlash sertifikatini yoki tasdiqlash sertifikatini mavjudligi.



2 rasm. Pirometr FLUKE 561

Pirometr haroratni o'lchov ob'ekti bilan bevosita aloqa qilmasdan o'lchashga imkon beradi. FLUKE 561 modeli lazer belgilash moslamasiga ega, bu esa uzoqdagi o'lchov ob'ektini aniq nishonga olishni osonlashtiradi.



3 rasm. PCE EM-882 birlashtirilgan o'lchash vositasi.

PCE EM-882 ko'p funktsiyali vositasi namlik, yorug'lik, harorat, shovqin darajasini o'lchash uchun mo'ljallangan.

Yassi, silindrsimon va sharsimon qismlar va yig'ilishlarning qalinligini o'lchash MT 8812 qalinligi o'lchagichi tomonidan ta'minlanadi.

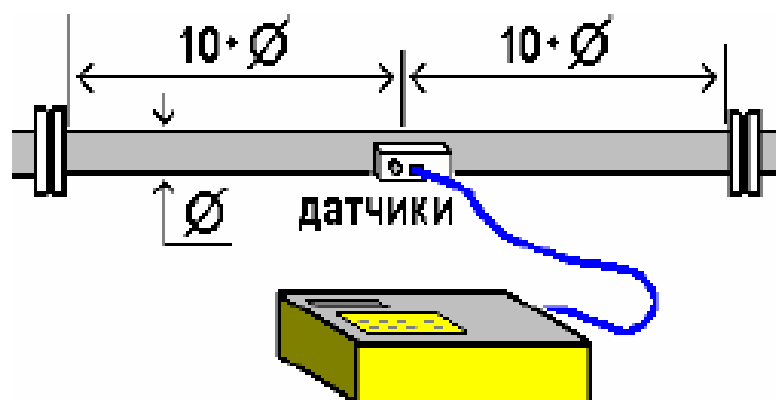


4 rasm. Ultratovush qalinligi o'lchagichi MT 8812.



5 rasm. Ultratovushli suyuqlik oqim o'lchagichi Portaflow 330 A + B.

Portaflow portativ vositasi quvur liniyasiga ulanmasdan klipli datchiklar yordamida har qanday suyuqlikning oqimi yoki sarfini o'lchash uchun ishlatiladi.



6 rasm. Issiqlik tashuvchining tezligini o'lchashda datchiklarni o'rnatish sxemasi.

Bir datchik quvur liniyasi ichidagi suyuqlik harakati yo'nalishi bo'yicha ultratovush signalini chiqaradi. Ushbu signal ikkinchi sensor tomonidan qabul qilinadi. Ikkinchi sensor suyuqlik harakatining yo'nalishi bo'yicha ultratovush signalini chiqaradi. Qurilmaning elektron sxemasi (raqamli signalni qayta ishlashga asoslangan) harakatlanuvchi muhit (suyuqlik) orqali signallarning o'tish vaqtidagi farqni hisoblash algoritmini o'z ichiga oladi. Ushbu qiymat quvur liniyasi kesimidagi suyuqlikning o'rtacha tezligi bilan aniq bog'liqdir.

Ushbu jarayonda rasmiylashtirilishi qiyin bo'lgan va shuning uchun avtomatlashtirishga tobe bo'lmagan protseduralar bo'lishi shart:

- quvur liniyasida datchiklarni o'rnatish uchun joyini tanlash;
- quvur liniyasida datchiklarni o'rnatish;
- quvur liniyasi devori bilan tovushli aloqani ta'minlash;
- quvur liniyasining tashqi diametrini aniqlash;
- o'lchov joyida quvur liniyasi devorining qalinligini aniqlash.

Ushbu protseduralarning deyarli har biri haqiqiy oqim tezligini aniqlashda tegishli xatolarni keltirib chiqarishi mumkin.



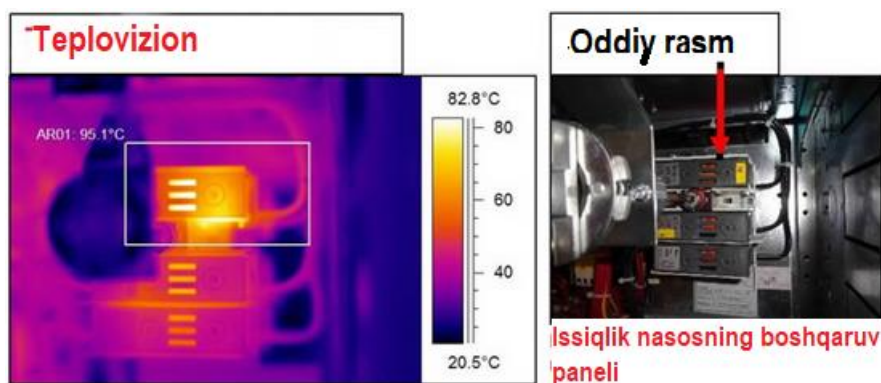
7 rasm. Testo 340 SO2 gaz analizatori

Testo 340 SO2 gaz analizatori atrof-muhit havosi va texnologik gaz aralashmalaridagi gazlar konsentratsiyasini o'lchash uchun avtomatik, uzluksiz ko'rsatkichli instrumentdir. Issiqlik energetic qurilmalarini sozlash uchun chiqindi gazlar tarkibini o'lchash, NOx chiqindilarini kuzatish (yonish rejimlarini sozlash, atrof-muhitni nazorat qilish); ish hudud havosida zaharli, portlovchi gazlarning ko'pligi to'g'risida nazorat qilish va signal berish.

Teplovizor - bu termal maydonlarni ko'rish va o'lchash uchun skanerlovchi infraqizil moslama. Qattiq (erkin oqadigan) moddalar (infraqizil) nurlanishlari bilan kontaktsiz haroratni o'lchashni ta'minlaydi; termal maydon tasvirlarini vizualizatsiya qilish, yozib olish, qayta ishlash, tahlil qilish.



8 Rasm. Teplovizor Testo 875-1.

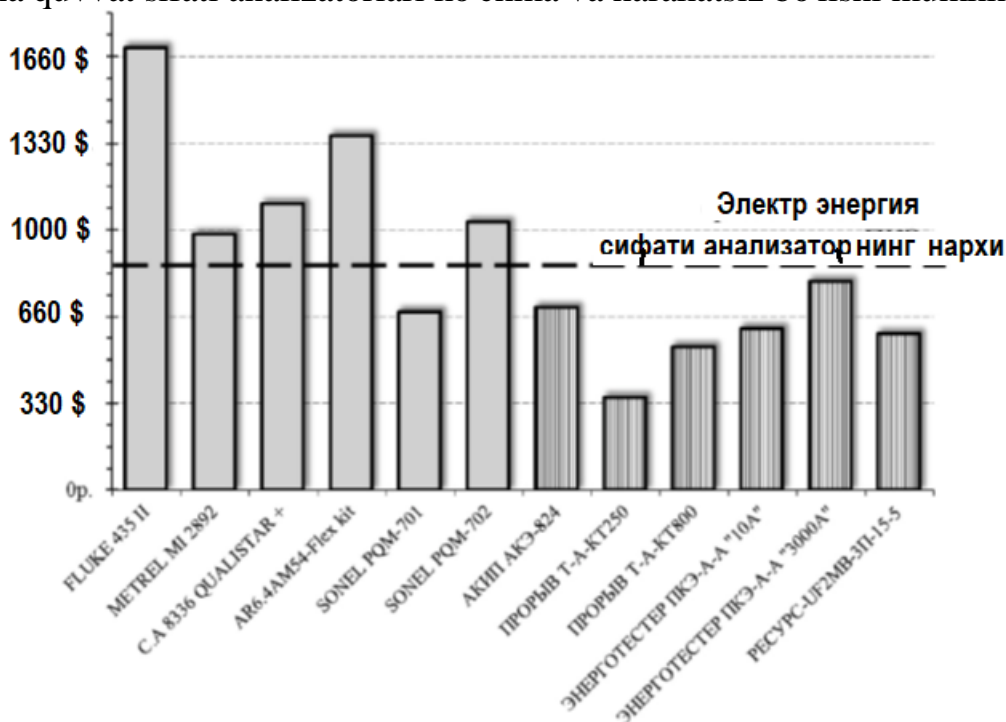


9 rasm. Teplovizorda skanerlash.

2.2. Quvvat, elektr energiyasi, sifat va faza farqini aniqlash uchun zamonaviy o'lchash moslamalari.

Turli xil elektr qiymatlarini o'lchash natijalarini amaldagi standartlar va talablarga muvofiqligini sifat va miqdoriy tahlil qilish uchun qayta ishlash uchun moslamani o'z ichiga olgan vositalar. Ular, shuningdek, ko'pincha qoidabuzarliklarni qayd etish va saqlash uchun moslamani o'z ichiga oladi. Odatda elektr miqdorini o'lchash moslamalari masalan, elektr hisoblagichlari bilan birlashtiriladi. Elektr analizatorlari deb ham ataladi.

Elektr energiyasi sifatini texnik normalar, standartlar va shartnoma shartlariga muvofiqligini bir martalik tekshiruvlar paytida ham, doimiy monitoringda ham aniqlash uchun mo'ljallangan. Ular, shuningdek, quvvat tarqatish tizimlarida muammolarni bartaraf etish uchun juda foydali. Konstruktsiya bo'yicha quvvat sifati analizatorlari ko'chma va harakatsiz bo'lishi mumkin.



10 rasm. Elektr energiyasi sifati analizatorlari narxini solishtirish

Elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari quyidagilaridan iborat:

- kuchlanishning normal qiymatdan barqaror holatga og'ishi;
- kuchlanishning o'zgarishi oralig'i;
- sinusoidal kuchlanish egri chizig'ining buzilish koeffitsienti;
- kuchlanishning n-garmonik komponentining koeffitsienti;
- salbiy ketma-ketlik kuchlanish muvozanatining nosimmetriya koeffitsienti;
- nol ketma-ketlikdagi kuchlanish muvozanatining nosimmetriya koeffitsienti;
- normal qiymatdan chastotali og'ish;
- kuchlanish tushishining davomiyligi;
- impuls kuchlanishi;
- haddan tashqari kuchlanish koeffitsienti;
- Deyarli barcha zamonaviy quvvat sifati analizatorlari tomonidan aniqlangan juda muhim parametr bu tok va kuchlanish o'rtasidagi o'zgarishlar siljishi. Bunday siljishning mavjudligi zanjirdagi yukning reaktiv xususiyatini ko'rsatadi.



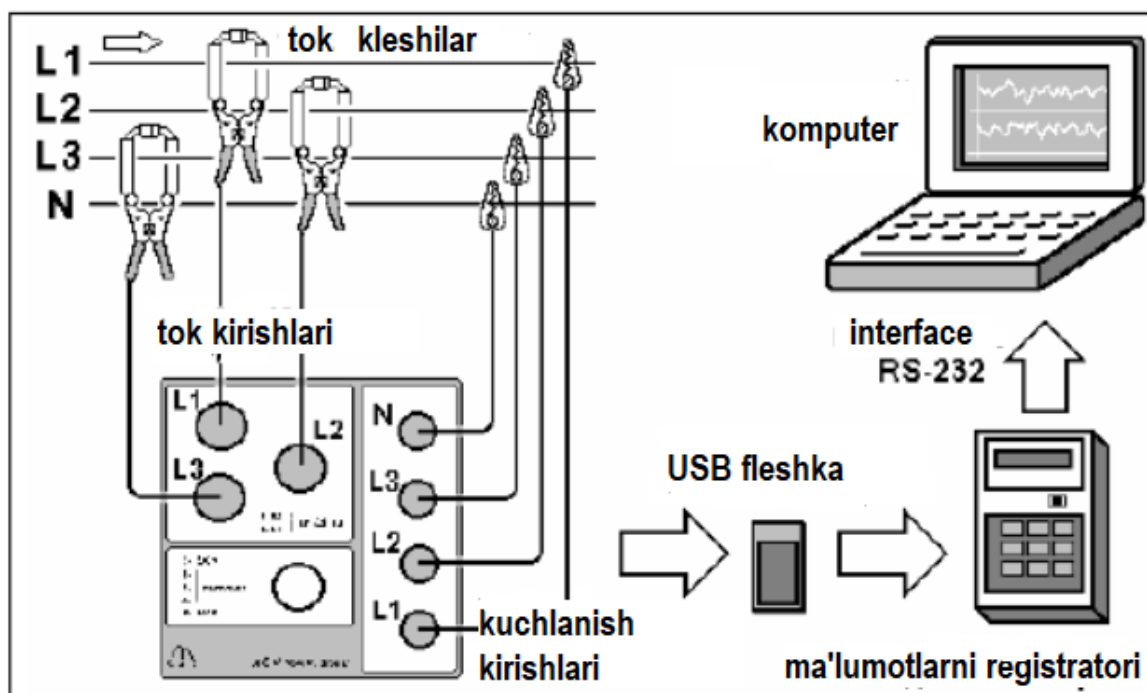
11 rasm. Quvvat miqdori va sifat analizatori

Analizator - tokni, kuchlanishni, chastotani, faol quvvatni, reaktiv energiyani, $\cos\phi$, oqim va kuchlanish harmonikalarini o'lchash, qayd qilish va tahlil qilish uchun bir va uch fazali elektr tarmoqlari parametrlarini mikroprotsessorga asoslangan analizatori bo'ladi. Ular energiya sifati ko'rsatkichlarini o'lchash va ro'yxatdan o'tkazishni, bir va uch fazali tarmoqlarda elektr energiyasi miqdorini o'lchashni, ma'lum vaqt oralig'ida faol, reaktiv va ko'rinadigan quvvatni ro'yxatdan o'tkazishni ta'minlaydi.

Portativ analizatorlar uchun odatiy dasturlar

- energiya auditi (energetik audit);
- energiya balansini tuzish;
- tarmoqni oziqlantiruvchi va fazalar bo'yicha muvozanatlash;
- yuk grafikalarini olib tashlash;
- reaktiv quvvat kompensatorlarini tanlash;
- energiya tizimlari va tarmoqlari ishini nazorat qilish, nosozliklar va buzilishlarni aniqlash va yo'q qilish.

Amalda, chastotani signalning oniy qiymatidan (odatda kuchlanish), buzilgan, umumiy holatda, harmonikalar bilan aniqlash kerak bo'radi.



12 rasm. AR.4M quvvat sarfi parametrlarini uch fazali analizatorining ulanish diagrammasi

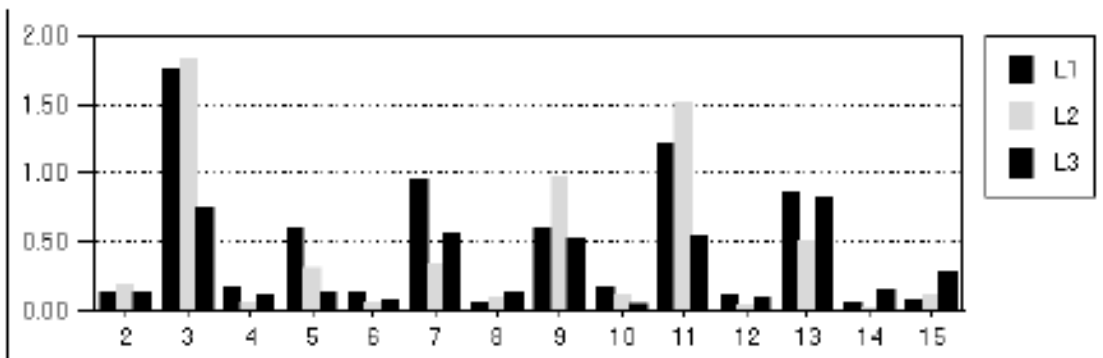
Chastotani aniqlashning turli algoritmlarini tahlil qilish (signal bo'yicha noldan va uning spektral zichligi maksimalidan, asosiy chastotaning sinusoidini haqiqiy signaldan minimal farqlar bilan ajratish usuli bilan o'rtacha-o'rtacha- kvadrat og'ishlar) shuni ko'rsatdiki, ± 10 MGts chastotani hisoblashning kerakli aniqligiga $T_{q.i.}$ oynani qayta ishlash davomiyligi asosiy chastotaning kamida 2 davri va nisbatan yuqori o'lchov chastotasidan foydalanilganda (5 kHz dan yuqori) erishish mumkin.

Yuklarni o'rganish - qo'shimcha yuklarni yoqishdan oldin elektr ta'minoti tizimining holati va imkoniyatlarini tekshirish.

Energiyani baholash - bu energiya tejaydigan qurilmalar samaradorligini aniqlash uchun tizimni takomillashtirishdan oldin va keyin energiya iste'molini miqdoriy baholash.

Harmonikalarni o'lchash - nosozlik yoki sezgir uskunaning shikastlanishiga olib kelishi mumkin bo'lgan harmonik muammolarni aniqlaydi.

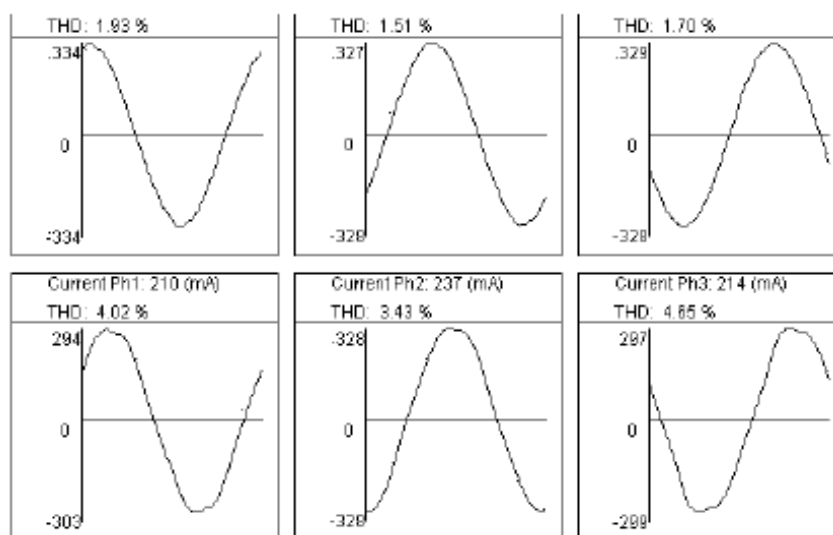
Kuchlanish anomaliyalarini ro'yxatdan o'tkazish - uskunadagi noto'g'ri tiklanishlarga va o'chirgichlarning istalmagan ishlashiga olib keladigan kuchlanishning qisqa muddatli past va yuqori ko'rsatkichlarini kuzatish.



13 rasm. Faza kuchlanish signallarining spektral tarkibi.



14 rasm. AKE 824 quvvat miqdori va sifat analizatori



15 rasm. Fazali kuchlanish va tok signallarining ilovalari

2.3. Issiqlik ta'minoti tizimlarida energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari.

O'lchovlar uchun issiqlik kamerada mavjud bo'lgan o'lchov asboblari, shuningdek, oqim o'lchagich va termometr ishlatiladi.

Odatda, parametrlarni o'lchash xatosi:

- sarflar - 2,5% dan oshirlmaydi;
- bosim bilan - 0,1 kgf /sm² dan ko'p bo'lmagan;
- harorat bo'yicha - 0,1°C dan oshmaydi.



16 rasm. Haroratni o'lchash

Oqim o'lchash moslamalari sifatida biz isitish punktlarida o'rnatilgan, shu jumladan issiqlik o'lchagichlarga o'rnatilgan stasionar qurilmalardan foydalanamiz, bu esa suv iste'molining bir lahzali qiymatlarini aniqlashga imkon beradi: diafragmalar, turbinali yoki qanotli instrumentlar va elektr magnit, girdobli va ultratovushli oqim o'lchagichlari.

Issiqlik va issiq suv ta'minoti ehtiyojlari uchun issiqlikdan foydalanish samaradorligini baholash uchun ma'lum issiqlik yuklarini ta'minlaydigan ushbu sharoitlar uchun zarur bo'lgan issiqlik tashuvchisi oqim tezligini aniqlash kerak. Issiqlik iste'mol qiladigan qurilmalarning haqiqiy ko'rsatkichlarini aniqlash. Haqiqiy parametrlarni aniqlash instrumentlar yordamida amalga oshiriladi. O'lchash uchun issiqlik punktida mavjud bo'lgan o'lchov vositalaridan yoki izlanishni o'tkazadigan instrumentlardan foydalanish mumkin. Barcha qurilmalar Uzstandart tashkilotlari tomonidan tekshirilishi va sertifikatlanishi kerak bo'ladi. Parametrlarni o'lchash xatosi quyidagicha bo'lishi kerak:

- sarflar bo'yicha - 2,5% dan ko'p bo'lmagan;
- bosim bilan - 0,1 kgf / sm² dan ko'p bo'lmagan;
- harorat bo'yicha - 0,1 °C dan oshmaydi.

Haroratni o'lchash. O'lchash uchun quvur liniyalarida mavjud bo'lgan termometrik yenglarga o'rnatilgan 0,1 °C gacha bo'lgan simob termometrlari yoki ikkinchi darajali ko'rsatkich uskunalari mavjud bo'lganda issiqlik o'lchagichlari tarkibiga kiradigan termometrlardan foydalanish mumkin. Issiqlik punktlarida o'lchov uskunalari bo'lmagan holda haroratni o'lchash uchun standart termoelektr aylanuvchilari va ikkinchi darajali ko'rsatkich va qayd etish moslamalari bo'lgan qarshilik termometrlari ishlatilishi kerak bo'ladi. O'lchov nuqtalarida termometrik yenglar bo'lmagan taqdirda, o'lchovlarni sirt tipidagi datchiklar (termoelektrik aylanuvchilar va qarshilik termometrlari) yordamida amalga oshirish mumkin.

Isitish tizimlarini o'lchash texnikasi. Isitish parametrlarini o'lchashni amalga oshirayotganda, ushbu parametrlarning barqarorligini ta'minlash uchun, agar normal rejimda u ketma-ketlik bo'yicha yoqilgan bo'lsa, issiq suv ta'minoti isitgichining ikkinchi bosqichi aralash sxemaga o'tkazilishi kerak. Quyidagi parametrlar o'lchanadi:

- mustaqil sxema bo'yicha har chorakda tarmoq suvi va suv sarflari;
- tarmoq suvining harorati va choraklik tarmoqdagi;
- isitiladigan xonalardagi o'rtacha havo harorati;
- mustaqil sxema bilan tarmoq suvining bosimi va mavze tarmog'ida.

t_{01} tizimiga kiradigan suvning harorati, undan chiqishda t_{02} va alohida isitish punkti uchun va t_c aralashtirish moslamasidan keyin haqiqiy aralashtirish koeffitsienti aniqlanadi. Mustaqil ulanish sxemasi bo'lganda isitish va isitiladigan sovutish suvlarining harorati issiqlik almashinuvchining kirish va chiqish jihatida o'lchanadi.

Bir nechta binolarning markaziy isitish punkti uchun t_{01} , t_{02} , t_c qiymatlari o'lchanadi va o'rtacha aralashtirish nisbati aniqlanadi. Havoning harorati har xil qavatda joylashgan bir necha xonada va bino ichidagi o'rtacha arifmetik havo haroratini taxmin qilish uchun turli xil asosiy nuqtalarga yo'naltirilgan o'lchanadi. Ushbu harorat isitish tizimining haqiqiy va hisoblangan yuklarini keyingi taqqoslash uchun kerak.

Issiqlik punktining kirish va chiqish joyidagi P_1 va P_2 bosimlarini o'lchash, isitish tizimidan oldin va keyin P_{01} va P_{02} , va mustaqil isitish tizimi uchun P_{n1} va P_{n2} ham isitgichdan oldin va keyin. Issiqlik yukining kunlik jadvali ancha barqaror bo'lganligi sababli, sovutish suvi parametrlarini kun davomida $2 \div 3$ soat oralig'ida o'lchash kerak. Tashqi havoning harorati va shunga mos ravishda ta'minot suvining harorati bilan bir necha kun davomida o'lchovlarni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Issiq suv ta'minoti tizimlarini o'lchash usullari.

Issiq suv ta'minoti tizimida quyidagi parametrlarni o'lchash kerak: issiq suv ta'minoti uchun sovuq musluk suvi sarfi; issiq suv ta'minoti isitgichining ikkinchi bosqichidan keyin issiq suv oqimi; resirkulyatsiya tizimidagi suv, 2-bosqich isitish suvi.

Issiq suv ta'minotining yuk grafigi aniq notekis xarakterga ega bo'lganligi sababli, ushbu parametrlarni o'lchash oralig'i taxminan 5 minut bo'lgan avtomatlashtirilgan o'lchov tizimi yordamida o'lchash kerak. O'lchovlarni ish kunlari ham, dam olish kunlari ham olish kerak.

Qozonxonalar. Qozonxonaning texnologik sxemasini tuzish va o'lchov nuqtalarini belgilash kerak. Energiya auditi davomida quyidagi parametrlar o'lchanadi:

- tartib parametrlari;
- turli nuqtalarda tutun gazlarining tarkibi;
- o'choq va qozon kanallaridagi bosim;
- har xil nuqtalarda suv harorati;
- havo harorati;
- bug' parametrlari;
- isitiladigan va puflanadigan suvning sifati;
- butun yo'l bo'ylab tashqi sirtlarning harorati;
- nasoslar, ventilyatorlar va tutun chiqindilarining elektr yuritmalarining xususiyatlari, boshqarish usullari.

Tahlil qilinadigan: o'choqdagi ortiqcha havo; haqiqiy FIK; qozonxonalar va issiqlik quvurlarini izolyatsiyalash holati; yo'qotishlar: radiatsiya, tutun gazlari va havo oqadigan suv bilan; atmosfera chiqindilari darajasi. Qozonxonaning yonishini va ish rejimlarini avtomatik boshqarish tizimlari o'rganilgan. Umumiy issiqlik balansi tuzilgan.

2.4. Nasos agregatlaridagi energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari

Nasos uskunasining to'g'ri ishlashi uchun, avvalambor, uning ishlash parametrlarini nazorat qilish kerak. O'rnatilgan asbob-uskunalar va uskunar mavjud bo'lmasdan bunday nazoratni amalga oshirish mumkin emas: manometrlar va darajadagi datchiklar, oqim o'lchagichlar, elektr tarmog'ining parametrlarini o'lchash moslamalari, shuningdek olingan ma'lumotlarni muntazam tahlil qilish. Masalan, o'lchangan nasos oqimi va uning bosimi yoki quvvat sarfi o'rtasidagi

nomuvofiqlik ishchi elementlarning eskirganligini yoki suv ta'minoti liniyalaridagi qochqinlarni ko'rsatishi mumkin.

Nasosning ishlash tartibi to'g'risida ma'lumotlarning etishmasligi ko'pincha uning ish samaradorligi pastligi va elektr motorining haddan tashqari yuklanishi bilan uning ish maydonidan tashqarida utib ishlashiga olib keladi. Bunga qo'shimcha ravishda, oqim tezligining oshishi bilan quvur liniyasi bo'ylab bosim yo'qotilishi kuchayadi, bu oqim tezligiga kvadratik bog'liqlikdir. Nasos oqimining talab qilinadigan qismiga nisbatan 25 foizga ko'payishi quvur liniyasining qarshiligini bir yarim barobardan ko'proq oshirishga olib keladi. Shuning uchun o'zgaruvchan texnologik jarayonlarda nasosning ishlashini nazorat qilish doimiy ravishda tashkil etilishi kerak.

1 jadval. Nasos stantsiyalaridagi energiya auditi ulchov vositalari.

Taxometr	Qurilma aylanish tezligini kontakt yoki masofaviy optik usul bilan o'lchanadi. Qurilma raqamli. O'lchov oralig'i 0 dan 10000 aylanishi/min gacha bo'ladi. Galvanik manbalardan quvvat manbai.	Ventilyatorlar, nasoslar, kompressorlar va elektr motorlarining ishlash rejimlarini tekshirishga mo'ljallangan.
Elektron bosim ko'rsatkichlari va differentsial bosim ko'rsatkichlari	Qurilmalar pnevmatik va gidravlik tizimlarda bosim va bosim tushishini o'lchaydilar. Ular yuqori o'lchov aniqligiga ega.	Ventilyatorlar, nasoslar, kompressorlar, pnevmatik-gidravlik tizimlarning ishlash rejimlarini ro'yxatdan o'tkazish uchun mo'ljallangan.

Instrumental energiya izlanishlari o'lchovlarini tasniflash uchun "tur" atamasidan foydalaning va o'lchovlarni turlar bo'yicha tasniflanadi:

- parametrli o'lchovlar - ma'lum bir rejimda ishlaganda ma'lum bir energiya parametrlari to'plami bilan tavsiflangan alohida ob'ektning energiya samaradorligi tekshiriladigan o'lchovlar;
- balans o'lchovlari - har qanday energiya resurslarini ayrim iste'molchilar, bo'limlar, bo'limlar yoki korxonalar (tashkilotlar) tomonidan taqsimlanish balansini tuzishda foydalaniladigan o'lchovlar;
- intervalli o'lchovlar - ma'lum bir vaqt oralig'ida har qanday energiya parametrlari qiymatlarining vaqtga bog'liqligini aniqlash uchun ishlatiladigan o'lchovlar (masalan, elektr yukining kunlik grafigini aniqlash).

Balans o'lchovlarini o'tkazishdan oldin energiya tashuvchisi taqsimotining aniq diagrammasi bo'lishi kerak, unga muvofiq balanslash uchun zarur bo'lgan o'lchovlarni amalga oshirish uchun reja tuzilishi kerak. Balans o'lchovlarini amalga oshirish uchun har xil nuqtalarda bir vaqtning o'zida o'lchash uchun bir nechta o'lchov vositalariga ega bo'lish maqsadga muvofiqdir. Korxonada mavjud bo'lgan

statsionar qurilmalardan, masalan, energiya manbalarini tijorat va texnik jihatdan hisobga olish tizimlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Etarli miqdordagi qurilmalar bo'lmagan taqdirda, tarqatish tarmog'iga ulangan barcha uskunalarning barqaror ishlash tartibi ta'minlanadi va balansni qo'lda o'zgartirish imkoniyati chiqarib tashlanadi.

Intervalli o'lchovlarni amalga oshirish uchun ichki yoki tashqi ma'lumotlarni yozib olish va saqlash moslamalari va ularni kompyuterga uzatish qobiliyatiga ega instrumentlardan foydalanish kerak. Statsionar hisoblagichlarni yozish moslamalari bo'lmagan holda, ularning o'qishlari ma'lum vaqt oralig'ida olinishi sharti bilan foydalanishga ruxsat beriladi.

Instrumental energiya izlanishining bir yoki boshqa turlarini amalga oshirish uchun o'lchovlarning har xil turlari va usullari jalb qilinishi mumkin. Masalan, parametrik va balans o'lchovlarida energiya parametrining fizik tabiatiga qarab, to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita o'lchovlardan ham bir martalik, ham ko'p kuzatuvlardan foydalanish mumkin. Oraliq o'lchovlar qo'shma o'lchov usullarini qo'shimcha jalb qilishni talab qiladi.

Nasos stantsiyasining FIK, tarmoqdagi iste'mol qilinadigan quvvatga suyuqlik oqimiga uzatiladigan foydali quvvatning nisbati sifatida aniqlanadi, har bir tarmoq uchun bir nechta nasos agregatlarining parallel ishlashining eng oddiy usuli uchun:

$$\eta_{ns} = \frac{Q_{ns} \cdot p_{ns}}{\frac{Q_1 \cdot p_1}{\eta_1} + \frac{Q_2 \cdot p_2}{\eta_2} + \dots + \frac{Q_n \cdot p_n}{\eta_n}} \quad (4)$$

Bu erda:

- Q_{ns}, p_{ns} - nasos stantsiyasining umumiy oqimi va u tomonidan yaratilgan bosim;
- Q_i, p_i - ishlaydigan nasos moslamasini etkazib berish va u hosil bo'lgan bosim;
- η_i - ishlaydigan nasos agregati samaradorligi;
- n - ishlaydigan nasos agregatlari soni.

Boshqarish tizimlaridan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan 3 ... 8% quvvat sarfining muqarrar ravishda yo'qolishini hisobga olgan holda, masalan, chastotani boshqarish yuritmai, shuningdek o'chirish va boshqarish ventilarining konstruktiv xususiyatlari. energiya tejashning asosiy salohiyati ma'lum bir suv ta'minoti tarmog'ining xususiyatlarini hisobga olgan holda nasos uskunalarni to'g'ri tanlash va boshqarish algoritmlarini tanlashda bo'ladi.

2-ko'targichning nasos stantsiyasining (NS) ishlashiga misol (17-rasm). NS ga nominal parametrlari $Q = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$, $H = 100\text{m}$ bo'lgan uchta nasos agregati o'rnatilgan.

Grafiklardan ko'rinib turibdiki, ushbu regulyatsiya usuli bilan nasos tomonidan ishlab chiqarilgan bosimning sezilarli qismi (navbati bilan 2 va 1, 4 va 3 nuqtalaridagi bosim) zadviykada yo'qoladi. Bunga qo'shimcha ravishda, ma'lum

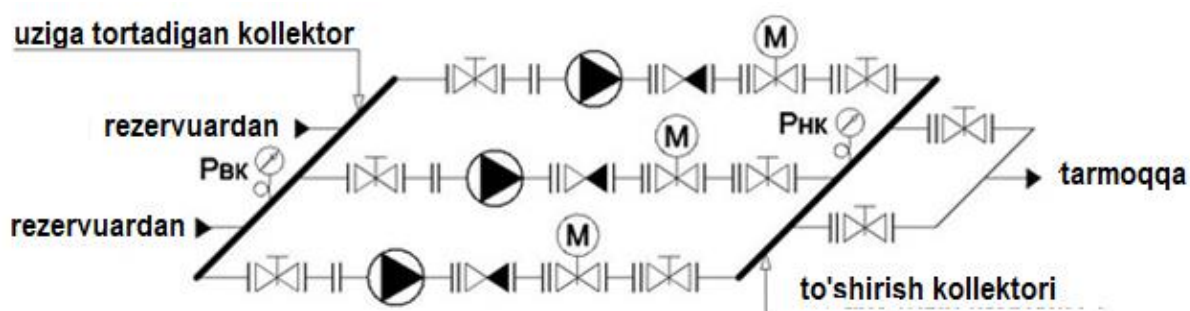
oqimlarda nasos o'zining ish joyining chegaralarida ishlaydi, bu uning ishlash narxiga salbiy ta'sir qiladi.

NSni modernizatsiya qilishda ikkita asosiy vazifani hal qilish kerak:

i) tartibga solish paytida uskunalarning quvvat yo'qotishlarini kamaytirish.

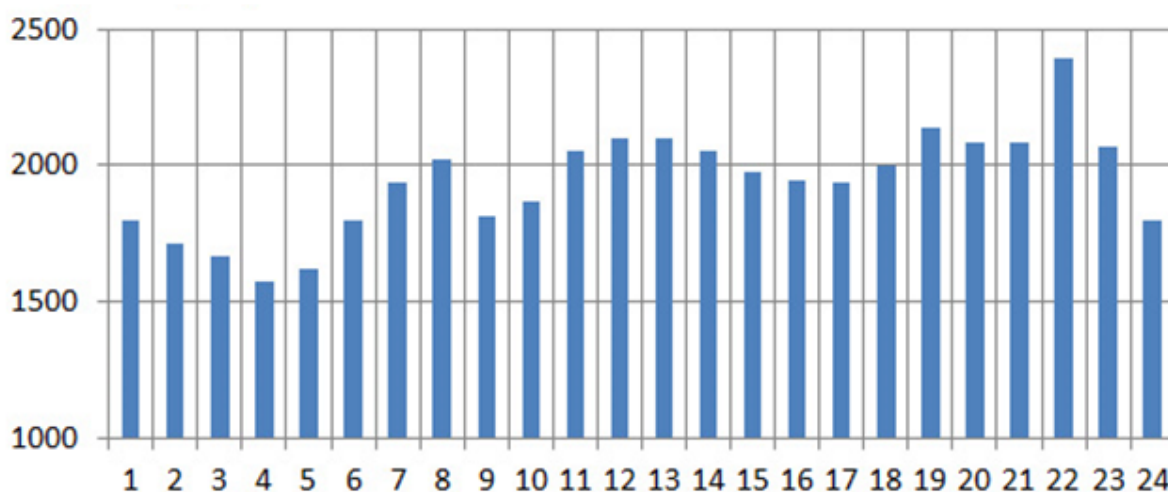
Uskunaning butun boshqaruv doirasidagi maksimal samaradorligi bilan ishlashini ta'minlash.

ii) bu holda samarali echim - nasos agregatlarini D2500-62-2 agregatlariga pastki bosimli nasoslarga almashtirish va chastotali boshqaruv yuritmadan (ChBYu) foydalanish.

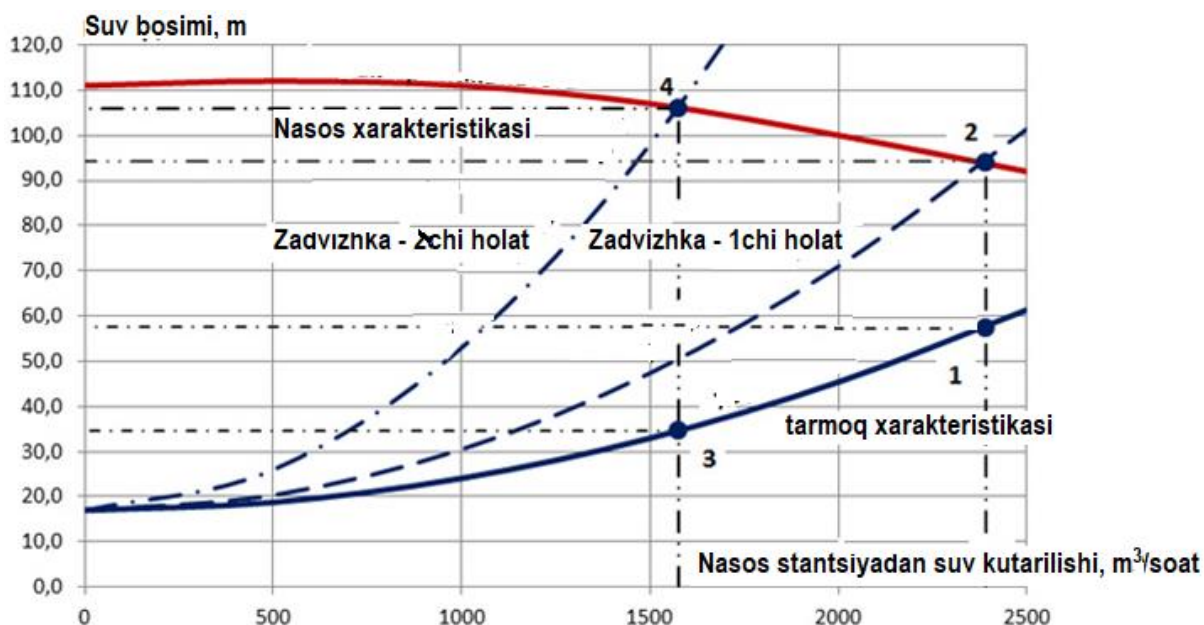


17 rasm. Nasos stantsiyasining diagrammasi.

Nasos stantsiyadan suv kutarilishi, m³/soat



18 rasm. Suv iste'mol qilishning kunlik jadvali



19 rasm. Nasos stantsiyasining oqimini tartibga solish.

Shunday qilib, o'rnatilgan nasos agregatlarini ChBYu yordamida D2500-62-2 agregatlariga almashtirish orqali nasos stantsiyasining yuqorida tavsiflangan modernizatsiyasi quyidagilarga erishishga imkon beradi:

- kunlik energiya sarfini 58 foizga kamaytirish;
- elektr motorlarining nominal quvvatining pasayishi;
- oqimni tartibga solishning butun diapazonida maksimal samaradorlik sohasidagi nasosning ishlashi;
- Amalga oshirilgan modernizatsiya, NSning belgilangan etkazib berish rejimini saqlab, yiliga 3492 ming kVt·soatgacha energiya tejashga imkon beradi.

2 jadval. Ultratovushli oqim o'lchagichlarining qiyosiy xususiyatlari

Parametrlar	Fluxus 601 (Germaniya)	Panametriklar 878 (AQSh)	Portaflow 330 (Buyuk Britaniya)
O'lchov xatosi (%)	1	1	3
Oqim tezligi oralig'i (m/s)	0,01 dan 25 gacha	0,01 dan 12,5 gacha	0,01 dan 20 gacha
O'lchagan quvurlarning diametri (mm)	6 dan 6500 gacha	13 dan 5000 gacha	13 dan 5001 gacha
Harorat oralig'i (°C)	-190 dan +450 gacha	-190 dan +360 gacha	-20 dan +200 gacha
Pulse vaqti va Doppler o'lchov rejimlari o'rtasida avtomatik o'tish	bor	yo'k	yo'k
Ikki o'lchov kanali	bor	yo'k	yo'k
Narxi (\$)	~ 12000	~ 11500	~ 10000

Vaqt-puls rejimi ultratovush to'lqinlarining tranzit vaqtidagi farqni ikki yo'nalishda o'lchashga asoslangan: quyi oqim va yuqori oqim. Ushbu rejim oqim tezligi, oqim tezligi va suyuqlik miqdorini yuqori darajada aniq o'lchashni ta'minlaydi. Doppler rejimi suyuqlikda to'xtatilgan zarrachalar yoki gaz pufakchalari aks etgan ultratovush signalini qayta ishlashga asoslangan. Ushbu rejim to'xtatilgan qattiq moddalarning yuqori kontsentratsiyasi natijasida suyuqlikdagi tovush o'tkazuvchanligi pastligi sababli pulsga vaqt rejimini ishlatib bo'lmaydigan hollarda qo'llaniladi.

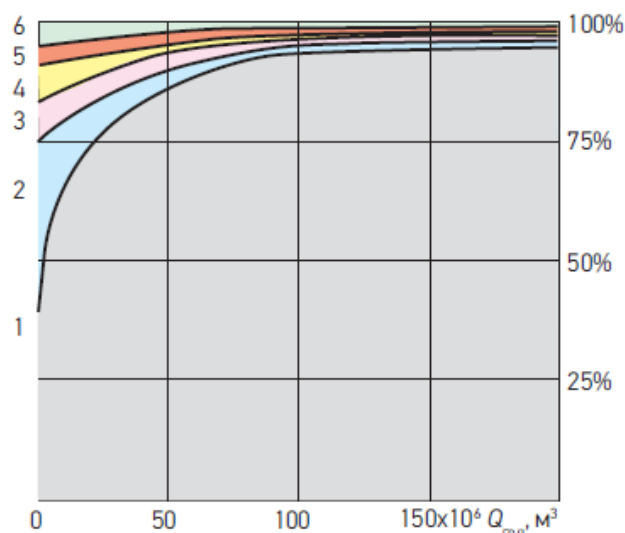
Agar biz ushbu tannarxlarni amalda qo'llasak, unda biz kanalizatsiya tizimlarida bir hil suyuqlik va suyuqlikning havo pufakchalari va har xil zarrachalarni qum, shkalalar va boshqalar Rasmida kiritilishi bilan oqim tezligini o'lchash imkoniyatiga ega bo'lamiz. Bundan tashqari, qurilma avtomatik ravishda bir rejimdan ikkinchisiga o'tish qobiliyatiga ega bo'lib, doimiy ravishda oqimning o'zini sinab ko'radi va aniqroq vaqt-impuls rejimiga ustunlik beradi.

Energiya izlanishlari natijalari bo'yicha energiya pasporti tuziladi, unda quyidagi ma'lumotlar mavjud:

- korxonani ishlatilgan energiya resurslarini hisobga olish priborlari bilan jihozlash to'g'risida;
- korxonada foydalaniladigan energiya resurslari miqdori va uning yillar davomida va hisobot davri (yil) davomida qanday o'zgarishi;
- energiya samaradorligi ko'rsatkichlari bo'yicha, shu jumladan korxonada tomonidan ishlab chiqarilgan mahsulot birligiga sarflanadigan energiya sarfi;
- energiya manbalarini ularni joydan joyga o'tkazish paytida yo'qotish to'g'risida;
- energiya tejash salohiyati, shu jumladan mumkin bo'lgan energiya tejashini bashorat qilish;
- korxonada energiya tejash va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiya etilgan chora-tadbirlar ro'yxatida.

3 jadval. Nasos stantsiyalarining energiya sarflari balansi, % umumiy sarfidan

Energiya sarflari	Nasos stantsiyalarining samaradorligi, million m ³ / yil			
	50 gacha	50-100	100-150	150-200
Suv va chiqindi suvlarni haydash	50-85	85-94	94-95	95-96
Isitish	25-6	6-3	3-2	2-1
Yordamchi mexanizmlar va tizimlar	8-5	5-3	3-2	2-1
Shamollatish	6-3	3-2	2-1.5	1.5-1
Yoritish	5-3	3-2	2-1.5	1.5-1
Operativ zanjirlari, rele himoyasi va boshqalar.	1-0.5	0.5-0.3	0.3-0.2	0.2-0.1



20 rasm. Nasos stantsiyalarining elektr ta'minotiga qarab sarflanish diagrammasi: 1 - suv va chiqindi suvlarni tortib olish; 2 - isitish; 3 - yordamchi mexanizmlar va tizimlar; 4 - shamollatish; 5 - elektr yoritish; 6 - operatsion maqsadlar.

Nasos agregatlarining tejamkor ishlashi asosan nasos agregatlari ish rejimlari va iste'molchilarga toza suv etkazib beriladigan yoki chiqindi suvlar tozalash inshootlariga quyiladigan quvurlar tizimining muvofiqligi bilan ta'minlanishiga e'tibor qaratish lozim.

Binobarin, iste'molchilarga suv etkazib beradigan nasos inshootlarini (II, III ko'tarilish stantsiyalari) energetik izlanishi davomida suv nasos inshootlari va suv ta'minoti va tarqatish tizimlarining (STTT) birgalikdagi ishini tahlil qilish kerak.

Tozalash inshootlariga suv etkazib beradigan nasos qurilmalarini (1-ko'tarilish stantsiyalari) energetik izlanishlar davomida nasos inshootlari, 1-ko'targichning suv quvurlari, tozalash inshootlari va ichimlik suvi omborlarini birgalikda ishlashini tahlil qilish kerak.

Kanalizatsiya nasos stantsiyalari uchun navbati bilan nasos agregatlari va quvurlarni drenaj tizimining birgalikdagi ish rejimlarini hisobga olish kerak.

Nasos stantsiyalarining gidravlik zanjirlari va ular suv etkazib beradigan suv ta'minoti va tarqatish tizimining (STTT) tuzilishiga mos kelishiga e'tibor qaratish lozim. Ko'pincha suv umumiy kollektordan bir xil nasoslar guruhi tomonidan turli balandliklarda joylashgan shahar tumanlariga etkazib beriladi. Natijada, shaharning past balandliklariga kiradigan butun suv oqimi klapanlar va zadviykalar bilan siqib chiqarilishi kerak. STTT ning bunday sxemasi bilan sozlanishi elektr yuritma bilan jihozlangan biron bir energiya tejaydigan avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi (ABT) nasos stantsiyasining va umuman STTTning energiya tejash rejimini ta'minlay olmaydi.

Bunday nasos qurilmalarida va suv ta'minoti tizimlarida, avvalambor, suv ta'minoti tizimining gidravlik hisob-kitoblari va ekspluatatsion kuzatuvlar natijalariga asoslanib, ushbu joylarga suv etkazib berish uchun tegishli nasos guruhlarini tanlash kerak. Bunday holda, guruhga kiritilgan nasoslarning

parametrlari suv ta'minoti tarmog'ining xususiyatlariga mos kelishi kerak. Shundan keyingina o'zgaruvchan chastotali yuritmani ishlatish asosida energiya tejaydigan tizimlarni yaratish bo'yicha tavsiyalar berilishi mumkin.

Suv ta'minoti uchun energiya sarfi me'yorlarini aniqlashda joy sirqini hisobga olish zarur bo'ladi. Suvni yuqori balandliklarga etkazib beradigan nasos qurilmasining har doim o'ziga xos energiya sarfi (kVt/m^3), boshqa barcha narsalar teng bo'lsa, past geodezik balandliklarga suv etkazib beradigan qurilmadan yuqori bo'ladi. Shu sababli, xuddi shu vodokanalda ham, mamlakatning turli mintaqalarida joylashgan vodokanallar haqida gapirmasa ham, energiya iste'molining ilmiy asoslangan aniq stavkalari bir-biridan farq qiladi.

Suv ta'minoti va tarqatish tizimining quvurlari holati nasos agregatlarining energiya sarfiga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda barcha suvlarning taxminan 50% korroziy qatlamlari bilan ta'minlangan, bu STTT quvurlarning erkin kesimini 20% gacha qisqartiradi va quvurlarning gidravlik qarshiligini 2-3 baravar oshiradi.

- Nasos stantsiyalarining gidravlik zanjirlari va ular suv etkazib beradigan suv ta'minoti va tarqatish tizimining (STTT) tuzilishiga mos kelishiga e'tibor qaratish lozim. Ko'pincha suv umumiy kollektordan bir xil nasoslar guruhi tomonidan turli balandliklarda joylashgan shahar tumanlariga etkazib beriladi. Natijada, shaharning past balandliklariga kiradigan butun suv oqimi klapanlar va zadviykalar bilan siqib chiqarilishi kerak. STTTning bunday sxemasi bilan sozlanishi elektr yurtmai bilan jihozlangan biron bir energiya tejaydigan avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi (ACS) nasos stantsiyasining va umuman STTT ning energiya tejash rejimini ta'minlay olmaydi.

- Bunday nasos qurilmalarida va suv ta'minoti tizimlarida, avvalambor, suv ta'minoti tizimining gidravlik hisob-kitoblari va ekspluatatsion kuzatuvlar natijalariga asoslanib, ushbu joylarga suv etkazib berish uchun tegishli nasos guruhlarini tanlash kerak. Bunday holda, guruhga kiritilgan nasoslarning parametrlari suv ta'minoti tarmog'ining xususiyatlariga mos kelishi kerak. Shundan keyingina o'zgaruvchan chastotali yuritmani ishlatish asosida energiya tejaydigan tizimlarni yaratish bo'yicha tavsiyalar berilishi mumkin.

Suv ta'minoti uchun energiya sarfi me'yorlarini aniqlashda erna hisobga olish zarur. Suvni yuqori balandliklarga etkazib beradigan nasos qurilmasining har doim o'ziga xos energiya sarfi (kVt/m^3), boshqa barcha narsalar teng bo'lsa, past geodezik balandliklarga suv etkazib beradigan qurilmadan yuqori bo'ladi. Shu sababli, xuddi shu vodokanalda ham, mamlakatning turli mintaqalarida joylashgan vodokanallar haqida gapirmasa ham, energiya iste'molining ilmiy asoslangan aniq stavkalari bir-biridan farq qiladi.

Suv ta'minoti va tarqatish tizimining quvurlari holati nasos agregatlarining energiya sarfiga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda barcha suvlarning taxminan 50% korroziy qatlamlari bilan ta'minlangan, bu quvurlarning erkin

kesimini 20% gacha qisqartiradi va quvurlarning gidravlik qarshiligini 2-3 baravar oshiradi.

Energetik izlanish natijalari quyidagilarga imkon beradi:

- ko'rib chiqilayotgan ob'ektda nasoslar va boshqa mexanizmlarning ishlash rejimlarini tartibga solishning qanday usullari va vositalaridan foydalanish maqsadga muvofiq;

- elektron qurilmadan qaysi qurilmalarda foydalanish foydali va ushbu qurilmada qaysi turdagi elektron qurilmalardan foydalanish kerak;

- ob'ektga o'rnatilgandan qancha birlik sozlanishi elektr haydovchi bilan jihozlangan bo'lishi kerak;

- inshootning texnologik sxemasi va uning nasos va gidromekanik uskunalari tarkibiga qanday o'zgarishlar kiritilishi kerak;

- ob'ektni elektr ta'minoti sxemasiga va uning elektr jihozlarning tarkibiga qanday o'zgarishlar kiritilishi kerak;

- o'rnatiladigan uskunani qanday yig'ish kerakligi (mavjud ishlab chiqarish joylarida yoki qo'shimcha binolarda);

- ob'ektning ishlash rejimlarini tartibga solish uchun qanday texnologik va elektr parametrlaridan foydalanish kerak;

- energiya tejaydigan tizimlar va texnologiyalarni yaratish natijasida energiya, toza suv va boshqa manbalarda qanday tejashga erishiladi;

- energiya tejash choralarini ko'rishda operatsion xarajatlar qanday kamayadi;

- energiya tejash bo'yicha tadbirlarni amalga oshirish uchun qanday sarmoyalar talab qilinadi;

energiya tejash choralarini uchun xarajatlarni qoplash muddati qancha?

- Texnik echimlarni amalga oshirish montajning barcha tarkibiy qismlariga ta'sir ko'rsatadigan integral usulda amalga oshiriladi: gidravlik zanjir va elektr ta'minoti davri, nasos, gidromekanik va elektr energiya uskunalari tarkibi.

Boshkaruv mumkin bo'lgan elektr yuritmasi (BEYu) ishlatilganda energiya tejaydigan tizimlarda tartib echimlarini sozlash kerak, chunki *BEYu* dan foydalanish nasos agregatlari va boshqa mexanizmlarning birlik hajmini kattalashtirishga va ularning sonini kamaytirishga imkon beradi. Buning yordamida o'rnatishning gidravlik sxemasini soddalashtirish, eshiklar, zadvijskalari, vanalar sonini kamaytirish mumkin. Bunga qo'shimcha ravishda, yangi qurilgan ob'ektlarning binolarining o'lchamlarini kamaytirish mumkin bo'ladi. Mavjud quvvatlarni modernizatsiya qilishda mavjud ishlab chiqarish quvvatlariga yanada kuchli uskunalarni joylashtirish mumkin. Ikkala holatda ham nasos va puflash inshootlarida *BEYu* foydalanish bilan bog'liq kapital xarajatlar kamayadi.

BEYu asosida avtomatik boshqaruv tizimlarini (ABT) ishlab chiqishda va loyihalashda bitta qurilmaning tartibga solinadigan va tartibga solinmagan nasos agregatlarining o'zaro ta'siriga, shuningdek umumiy tarmoqqa suv etkazib beradigan bir nechta nasos stantsiyalarining o'zaro ta'siriga alohida e'tibor beriladi.

Aks holda, bloklarning birida yoki stantsiyalarning birida *BEYu* -ning kiritilishi boshqa bloklarning (boshqa stantsiyalarning) ish rejimining yomonlashishi sababli ushbu blok (ushbu stantsiya) uchun qulay ish sharoitlarini yaratadi.

2.5. Yoritish moslamalarida energiya izlanishi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari

- Yorug'likning odamlarga ta'siri. Yorug'likning etarli emasligidan kelib chiqqan charchoq tanani ko'rish organlariga qaraganda ko'proq ta'sir qiladi. Aynan shuning uchun avariya (masalan, ish joyida) yoki umumiy charchoqning sababi aniq etarli bo'lmagan yoki noto'g'ri yoritishni aniqlash har doim ham mumkin emas.

- Statistik ma'lumotlarga ko'ra, barcha ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarning taxminan 30% to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita yorug'lik etarli emasligi bilan bog'liq. Bunday muammolarga duch kelmaslik uchun profilaktika choralarini ko'rish va vaziyatni maksimal nazorat ostida ushlab turish zarur.

- Standartlashtirish organlari ma'lum darajadagi yoritishni tavsiya etadilar - bajarilayotgan ishlarning ko'lami va o'ziga xos xususiyatlariga qarab. Eng oddiy operatsiyalar uchun 100 - 250 lyuks etarli bo'lsa, zo'r va talabchan ish kamida 1000 lyuks yoritishni talab qiladi.

Yorug'lik auditining o'ziga xos xususiyati - bu yoritishni sifat ko'rsatkichlari.

Yoritish parametrlarini o'lchash quyidagi ko'rsatkichlari:

- tabiiy yorug'lik omili (TYoO),
 - yorug'lik dalgalanma omili,
 - ish maydonining notekis yorqinligi,
 - shaxsiy kompyuter foydalanuvchisi ko'rinishidagi yorqinlikning notekis taqsimlanishi,
 - oq maydonning yorqinligi,
 - titrayotgan va miltillovchi tasvirlar,
 - to'g'ridan-to'g'ri va aks ettirilgan porlash
 - VDT ekranining yoritilishi
- vizual ish toifalari uchun ishlaydigan sirtni yoritish
- monoxrom rejim uchun kontrast.

Yoritishni o'lchash natijalari jadvalini tuzishda vizual ish toifasi, tekislikning poldan balandligi va lampalar turini hisobga olish kerak. Bundan tashqari, olingan o'lchov natijalari standartlashtirilgan bilan taqqoslanadi. Yoritish standartlari bino turiga bog'liq va sanitariya qoidalari va me'yorlari bilan tartibga solinadi. Yorug'lik darajasi lyumen (lk) bilan, yorug'lik oqimi intensivligiga (lm) qarab o'lchanadilar.

Yoritish tizimlarining yuqori energiya intensivligining asosiy sabablari:

- Effektiv bo'lmagan yoritish tizimlari va eskirgan texnologiyalar mavjudligi;
- Ichki va tashqi yoritish uchun 65% ni tashkil etadigan samarasiz akkor lampalardan foydalanish; Elektr narxining pastligi;

- Energiyani tejaydigan lampalar uchun yuqori narx;
- Avtomatik yoritishni boshqarish tizimlaridan kam foydalanish;
- Ob'ektlarda ortiqcha yoritish standartlari;
- Qayta tiklanadigan energiya manbalari yoritish uchun etarli darajada foydalanilmaydi;
- Yoritish tizimlarining energiya auditini o'tkazish bo'yicha aniq jadval yo'q; Ilg'or yoritish texnologiyalari uchun samarali reklama mavjud emas.

Tashqi yoritishni energiya auditini uchun ishlatiladigan ulchov vositalari

Lyuksmetr-yorug'lik o'lchagich - sanoat, ma'muriy va turar-joy binolarining yorqinligi va yoritilishini o'lchaydigan asbob.

Multimetrli tok qisqichi - sanoat, ma'muriy va turar-joy binolarining elektr inshootlarida o'zgaruvchan va doimiy tok zanjirlarining parametrlarini (kuchlanish, tok, qarshilik) bir zumda o'lchash uchun moslama;

Elektr energiyasining miqdori va sifatini analizatori - belgilangan vaqt oralig'ida ro'yxatdan o'tish funksiyasi bilan elektr tarmog'ining parametrlarini (bir yoki uch fazali) aniqlash uchun asbob. Energiya auditorlari tomonidan elektr kativ va reaktiv quvvatlarning fazalarda taqsimlanishi, o'zgarishlar o'zgarishi va boshqalarni aniqlash uchun foydalaniladi. Ushbu qurilmada oqimning turli qiymatlari uchun qisqich o'lchagich (standart etkazib berish to'plamiga kiritilmasligi kerak) bo'lishi kerak. dirijyorlar. Amaliy kuchi 1000 A gacha bo'lgan uch fazali qisqichlar minimal talab qilinadi.

Luxmeter - yoritishni o'lchash uchun portativ qurilma.

Yoritishni o'lchashda quyidagi odatiy darajalarni hisobga olish mumkin:

- quyoshli kunda maksimal yorug'lik - 50,000-100,000 lyuks,
- bulutli bulutlar paytida kunduzgi yorug'lik - 2000-10000 lyuks,
- stolda qulay ishlash uchun yoritish - 300 lyuksdan,
- o'qish uchun minimal yorug'lik darajasi taxminan 30 lyuks,
- oydin kechada yoritish - 0,1 ÷ 0,5 lyuks,
- inson ko'zi seziladigan yorug'likning minimal darajasi taxminan 0,005 lyuks.

Luminometr Yorqinlikni o'lchash uchun fotometrik instrument.



21 rasm. Luminometr

Yorug'lik o'lchagich tabiiy yoki sun'iy yorug'lik manbalari tomonidan yaratilgan yorug'lik oqimini yorug'lik darajasiga mutanosib uzluksiz elektr signaliga aylantiradi. Ushbu ma'lumot luminometr displeyida raqamli qiymat sifatida ko'rsatiladi.

Yorug'lik - ma'lum bir yo'nalishdagi yorug'lik intensivligining yorug'lik yuzasining kuzatuv o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi proektsiya maydoniga nisbati. Yorqinlik o'lchov birligi kvadrat metr uchun kandela (Candela/m²). Yorqinlik yorug'lik oqimining fazoviy va sirt taqsimlanishini tavsiflaydi.

Yorqinlikni o'lchash inson ko'zlarini yorug'lik hissi darajasini nazorat qilish kerak. Yorqinlikning etishmasligi yoki haddan tashqari tez charchashiga, ko'rish qobiliyatining yomonlashishiga va natijada ishlashning to'liq yoki qisman yo'qolishiga olib kelishi mumkin. Ushbu parametr o'zgarishini o'z vaqtida kuzatib borish va ularga javob berish uchun nashrida o'lchagichi zarur. Zamonaviy texnologiyalardan foydalanish - LCD monitorlar, televizorlar, lyuminestsent lampalar, LED lampalarni joriy qilish yorqinlikni doimiy nazorat qilishni talab qiladi.



22 rasm. UV nurli radiometr

Yorqinlik o'lchagichlarini qo'llash sohasi mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlik xizmatlari, kinoteatrlar, ilmiy markazlar, o'quv va tibbiyot muassasalari, muzeylar va kutubxonalardir.

Ultrabinafsha nurli radiometr - ultrabinafsha nurlar nurlanishini o'lchaydigan asbob. nurlanish.

Energiya yoritilishi - uning maydon birligiga yuzasiga tushadigan radiatsiya oqimi.

Ultrabinafsha radiometrlarini qo'llash sohasi meteorologiya, qishloq xo'jaligi, ishchilarning mehnat sharoitlarini nazorat qilish, muzey eksponatlari, arxiv materiallari va noyob kitoblarni rangsizlanish va buzilishlardan himoya qilish bo'yicha muzey amaliyoti.

Dalgalanma o'tishi bilan ma'lum bir parametrning davriy o'zgarishi. Bunday o'zgarishlarning darajasini aniqlash uchun dalgalanma amplitudasining ushbu

parametrning o'rtacha qiymatiga nisbati ko'rsatilgan *dalgalanma koeffitsienti* tushunchasi kiritiladi.

Yorug'lik to'lqinining koeffitsienti - bu maksimal va minimal yoritish qiymati o'rtasidagi farqni o'lchov paytida uning o'rtacha qiymatiga nisbati:

$$K_d = ((E_{max} - E_{min}) / 2 \cdot E_{urta}) \cdot 100\% ,$$

bu erda E_{min} - belgilangan minimal yorug'lik qiymati,

- E_{max} - belgilangan maksimal yorug'lik qiymati,
- E_{urta} - o'lchov paytida o'rtacha yorug'lik qiymati.



23 rasm. Dalgalanma o'lchagich

Dalgalanma o'lchagich - bu nurlanish manbalarining pulsatsiya koeffitsientini o'lchash uchun moslama. Yorug'lik dalgalanma koeffitsienti (K_p) o'zgaruvchan tok bilan ishlaganda nurlanish manbalarining yorug'lik oqimi vaqtining o'zgarishi natijasida yorug'lik dalgalanmalarining nisbiy chuqurligini baholash uchun kiritilgan.

2.6. Siqilgan havo tizimlarida energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari

Siqilgan havo sarfini o'lchash uchun CS Instruments (Germaniya) moslamalari ishlatiladi, siqilgan havo sarfida qurilmaning o'lchov xatosi uch foizdan kam. Oqim sensori ma'lumotlarni qayta ishlash uchun (o'lchangan parametrlar) DS300 tizim blokiga uzatadi. Yozib olingan ma'lumotlar keyinchalik shaxsiy kompyuterda CSSoft (Germaniya) dasturiy ta'minoti yordamida qayta ishlanadi.

O'lchangan parametrlar:

-40 dan + 90 °C gacha bo'lgan bosimli havo haroratida va 4,0 MPa gacha bo'lgan bosimdagi diametri 800 mm gacha bo'lgan quvur liniyasida havo sarfi - bir vaqtning o'zida 4 nuqtada;

0 dan 1,5 MPa gacha bosim;

siqilgan havo harorati 100 °C gacha;

shudring nuqtasi harorati -110 dan $+ 20$ °C gacha;
0 dan 1000A gacha bo'lgan kirish chizig'idagi elektr tok.

Qochqinlar ishlab chiqarilgan barcha siqilgan havoning 25÷70 foizi bo'ladi. Ushbu qochqinlarning kamida yarmi osongina va arzon narxlarda tiklanishi mumkin. Vaqt o'tishi bilan, agar ular muntazam ravishda ko'rib chiqilsa, 8-10% gacha bo'lgan qochqinlarga erishish mumkin.



24 rasm. Havo bosimini o'lchash.

2.7. Korxonalar va tashkilotlarning havo almashinuvi (shamollatish) tizimlarida energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari.

Mikroiklim - bu xonadagi harorat, namlik va havo tezligi.



25 rasm. Mikroiklimni o'lchash

Mikroiklimni o'lchash vositalariga qo'yiladigan talab qilinadi. O'lchov registrda ro'yxatdan o'tgan o'lchov vositalari yordamida amalga oshiriladi:

- termometrlar,
- anemometrlar va gigrometrlar yoki murakkab o'lchov asboblari.



26 rasm. Termometr va anemometr yordamida o'lchash.

Mikroklimatni o'lchash amalga oshirilgandan so'ng biz mikroiklimni o'lchash protokolini tuzalishi kerak.

Konditsioner tizimlari quyidagi elementlardan iborat:

- havo ta'minot foniy,
- havoni isitish (sovutish) uchun issiqlik almashinuvchilari,
- havoni tozalash filtrlari,
- namlagichlar,
- boshqarish va tartibga solish moslamalari va havo tarqatish tizimlari.

Havo o'tkazuvchanligini o'lchash uchun (zichligini tekshiring), Blower eshigi yordamida xonadan havo "so'riladi".

Xonada pasaytirilgan bosim hosil bo'ladi.

Havo massalari yuqori bosimli joydan (bino tashqarisida) past bosimli maydonga (bino ichida) o'tishni boshlaydi.

Shunday qilib, bir vaqtning o'zida binoga har tomondan shamol esadigan vaziyatni modellashtirish qilish mumkin.

- Usulning mohiyati shundan iboratki, dastlab, havo eshigidan foydalanmasdan termometr bilan energetik izlanish o'tkaziladi va aniqlangan barcha nuqsonlar qayd qilinadi.
- Keyin havo eshigi o'rnatiladi va ichki va tashqi havo o'rtasida kafolatlangan bosim farqi hosil bo'ladi.
- Shundan so'ng, termal ko'rish yana amalga oshiriladi.



27 rasm. Aerodinamik eshik



28 rasm. Havo eshiklari va termal tasvirlarni birgalikda ishlatish.

Bunday o'lchovlardan so'ng, issiqlik texnik nuqsonlarining mohiyatini aniqroq talqin qilish va nuqson yomon issiqlik izolatsiyasi, sovuq ko'prik mavjudligi yoki havo o'tkazuvchanligining oshishi bilan bog'liqligini ishonch bilan aniqlash mumkin.

Havoning o'tkazuvchanligini oshirishi natijasida yuzaga keladigan nuqsonlarni faqat 2-3 ° C ichki va tashqarisidagi harorat farqlari bilan aniqlash mumkin.

3-bob.

ENERGIYA IZLANISHLARI VA ENERGIYA AUDITI METODOLOGIYASI.

3.1. Birinchi darajadagi energiya izlanishlari

Ushbu bosqichning maqsadi - energetik izlanish o'tkazilayotgan korxonada yoki tashkilotning energiya sarfi va energiyasidan foydalanish tuzilishi va hajmi tahlili asosida energiya tejash salohiyatini oldindan baholash. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar hal etiladi:

- hujjatli energetik izlanishnoma asosida energiya auditi ob'ekti umumiy xarajatlaridagi energiya sarfining ulushi aniqlanadi va uning so'nggi to'rt yil ichida o'zgarishi dinamikasi tahlili o'tkaziladi;
- energiya sarfi tuzilishini va energiyadan foydalanish strukturasi o'rganish amalga oshiriladi;
- energiya resurslarini oqilona iste'mol qilish sohalari aniqlanadi;
- energiya tejaydigan loyihalarni amalga oshirish yo'nalishlari aniqlandi.

Ushbu muammolarni hal qilish, birinchi navbatda, tekshirilayotgan ob'ektning energiya xizmati mutaxassislar bilan aloqani o'rnatishni talab qiladi. Ularning yordami bilan ob'ektning xususiyatlari bilan (strukturasi, texnologik jarayonlari, eng ko'p energiya talab qiladigan uskunalar va boshqalar bilan) batafsil tanishish, shuningdek, energiya izlanishlari uchun foydali bo'lgan dastlabki ma'lumotlarni to'plash kerak. Birlamchi ma'lumot manbalari:

- menejment va texnik xodimlarning intervyu va energetik izlanishnomalari;
- elektr ta'minoti va energiyani hisobga olish sxemalari;
- energiya manbalarini tijorat va texnik hisobga olish uchun hisobot hujjatlari;
- energiya etkazib beruvchilardan hisob-fakturalar;
- kunlik, haftalik va oylik yuk jadvallari;
- ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmi, narxlari va tariflari to'g'risidagi ma'lumotlar;
- texnologik va yordamchi uskunalar uchun texnik hujjatlar (texnologik tizimlar, texnik shartlar, rejim kartalari, qoidalar va boshqalar);
- ta'mirlash, ishga tushirish, sinovdan o'tkazish va energiyani tejash choralari bo'yicha hisobot hujjatlari;
- so'ralgan korxonada yoki tashkilotning rivojlanish rejasi bilan tasdiqlangan har qanday texnologik va tashkiliy takomillashtirish uchun istiqbolli dasturlar, texnik-iqtisodiy asoslar, loyiha hujjatlari.

Ma'lumot, ushbu manbalardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va energiya izlanishining birinchi darajasi to'g'risidagi hisobot uchun va kelajakda izlanish ob'ektining energiya pasportini rasmlantirish uchun asos bo'lishi kerak. Bosqich hisobotida quyidagilar bo'lishi kerak:

- korxonada to'g'risida umumiy ma'lumotlar;

- joriy va bazis yilida (oylar bo'yicha) energiya sarfi va mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha haqiqiy hisobot ma'lumotlari;
- asosiy energiya texnologiyalari uskunalari ro'yxati;
- qurilmalarning texnik va energetik xususiyatlari;
- korxonalar yoki tashkilotda ishlatiladigan energiya tashuvchilarning texnik-iqtisodiy xususiyatlari;
- podstantsiyalar, issiqlik va suv ta'minoti manbalari, siqilgan havo, yoqilg'i bilan ta'minlash haqida ma'lumot.

Ikkinchi bosqichning tavsiya etilgan davomiyligi 1-3 oyni tashkil qiladi. Ushbu bosqich natijalari: energiya tejash salohiyatini oldindan baholash va keyingi bosqichda ish yo'nalishlarini tanlash bo'yicha takliflar, ya'ni. "ikkinchi darajadagi chuqur imtihon" deb nomlangan.

3.2. Ikkinchi darajadagi energiya izlanishlari (chuqur energiya izlanishlari)

Ikkinchi darajadagi energetik tekshiruvning vazifalari quyidagilardir: asosiy iste'molchilar tomonidan har bir energiya manbai iste'molining taqsimlanishini tahlil qilish (energiya balansini ishlab chiqish) va energiya sarfini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish. Energiya iste'moli balansini tahlil qilish asosida energiyadan foydalanishning haqiqiy holati baholanadi, energiya yo'qotishlarining sabablari va hajmi aniqlanadi; ishlab chiqarish jarayonlari va qurilmalarida energiya sarfining oqilona hajmi aniqlanadi; energiya manbalarining har xil turlarini iste'mol qilishni hisobga olish va nazorat qilish tizimini takomillashtirish bo'yicha talablar ishlab chiqilgan.

Belgilangan maqsadlarga erishish uchun quyidagi vazifalarni hal qilish kerak:

- energiya resurslari va texnologik jarayonlarning sarflanish sxemalarini tuzish;
- asosiy energiya iste'molchilari ro'yxatini tuzish;
- asosiy energiya iste'molchilarining har birining energiya sarfini o'lchash va hisoblash;
- asosiy iste'molchilar ishini tahlil qilish.

Ushbu muammolarni hal qilish korxonaning texnologik jarayonlarining kirish va chiqish energiya oqimlarini o'rganish va tahlil qilishni talab qiladi; xom ashyo, yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulotlar oqimlari; yo'qotish va chiqindilar oqimlari. Buning uchun quyidagi ma'lumotlar kerak:

- o'tgan va joriy yil uchun asosiy va qo'shimcha mahsulotlar va xizmatlarning yillik va oylik ishlab chiqarish hajmi to'g'risida;
- energiya resurslarini yillik va oylik iste'mol qilish va iste'mol qilish to'g'risida;
- mahsulotlar va xizmatlar birligini ishlab chiqarishning o'ziga xos normalari;
- ish vaqti fondi, smena;
- issiqlik ta'minoti manbalari, elektr ta'minoti, suv ta'minoti, gaz ta'minoti, siqilgan havo parametrlari;

- korxonada va alohida bo'linmalarning issiqlik, suv, gaz, elektr va havo ta'minoti tizimlarining diagrammalari;
- mavjud statistika va o'simlik ichidagi hisobot Rasmlarida energiya sarfi ko'rsatkichlari;
- so'nggi 1-2 yil ichida energiyadan foydalanish samaradorligini oshirish chora-tadbirlari va ularni amalga oshirish to'g'risidagi ma'lumotlar;
- issiqlik va elektr energiyasini iste'mol qilishni hisobga olish va me'yorlashtirish holati to'g'risidagi ma'lumotlar;
- energiya talab qiladigan uskunalar va shamollatish tizimlari uchun pasport ma'lumotlari;
- ikkilamchi energiya manbalarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanish, shu jumladan kam potentsial manbalar to'g'risidagi ma'lumotlar.

Texnologik jarayonning diagrammasini materiallar dastlabki holatdan tayyor mahsulotga ketma-ket o'tadigan asosiy bosqichlarni aks ettiruvchi diagramma bilan taqdim etish tavsiya etiladi. Diagrammada energiya resurslarini etkazib berish va ulardan foydalanish joylari, materiallarni qayta ishlash, texnologik jarayonda chiqindilarni yo'q qilish joylari ko'rsatilishi kerak.

Ikkinchi darajadagi energetik tekshiruvning ajralmas qismi bu hujjatli izlanishlar davomida olinib bo'lmaydigan ma'lumotlarni to'ldiradigan yoki ularning ishonchliligiga shubha tug'diradigan instrumental energiya izlanishidir. Ushbu asarning alohida bobi instrumental energiya izlanishiga bag'ishlangan. Instrumental tekshiruv energiya balansini aniqlashtirish uchun ham, energiya sarfini kamaytirish bo'yicha choralarni ishlab chiqish uchun ham zarur, ya'ni. energiya auditi ko'rib chiqilayotgan bosqichining eng muhim maqsadlariga erishish. Energiya tejash bo'yicha tavsiyalar (chora-tadbirlar) energiya resurslaridan eng isrofgarchilikka yoki samarasiz foydalanishga asoslangan tahlil bosqichida aniqlangan ob'ektlarga energiya tejashning standart usullarini qo'llash orqali ishlab chiqiladi. Tavsiyalarni ishlab chiqishda quyidagilar zarur:

- taklif etilayotgan takomillashtirishning texnik mohiyatini va jamg'armalarni olish printsiplarini aniqlash;
- mumkin bo'lgan yillik tejashni jismoniy va pul bilan hisoblash;
- tavsiyanomani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan uskunalarning tarkibini, uning narxini, analoglarning jahon narxidan, etkazib berish, o'rnatish va ishga tushirish narxlaridan kelib chiqib aniqlash;
- xarajatlarni kamaytirish uchun barcha imkoniyatlarni ko'rib chiqing, masalan, korxonaning o'zi tomonidan uskunalarni ishlab chiqarish yoki o'rnatish;
- real iqtisodiy samaradorlikka ta'sir ko'rsatadigan tavsiyalarni amalga oshirish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yon ta'sirlarni aniqlash;
- tavsiya etilgan tavsiyalarning umumiy iqtisodiy samarasini baholash.

Agar o'zaro bog'liq tavsiyalar mavjud bo'lsa, iqtisodiy samaradorlikning kamida ikkita ko'rsatkichi hisoblab chiqiladi: faqatgina ushbu tavsiya amalga

o'shirilganda ta'sir; barcha taklif qilingan tavsiyalar bajarilishi sharti bilan ta'sir qiladi. Iqtisodiy samarani baholash uchun oddiy qoplash davridan foydalanish kifoya. Buyurtmachining iltimosiga binoan (so'ralgan korxonada) va energiya tejaydigan loyihani moliyalashtirish rejasi mavjud bo'lganda, loyihalarning iqtisodiy samaradorligini baholash uchun yanada murakkab usullardan foydalanishga ruxsat beriladi.

3.3. Energiya izlanishlarining turlari va tartibi

Energiya izlanishlari - bu nafaqat yo'qotishlar, ortiqcha energiya sarfi sohasini aniqlash va ularni kamaytirish choralarini ishlab chiqish.

Bu yoqilg'i-energetika resurslari iste'molini optimallashtirishga qaratilgan birinchi qadamdir.

Korxonada rahbariyatiga energiya tejash siyosati to'g'risida qaror qabul qilishda va energiya resurslarini samarali iste'mol qilish bilan ishlash tizimiga o'tish strategiyasini, rejasini ishlab chiqishda yordam berishga chaqirilgan.

Maqsadli energiya izlanishlari, uning vazifasi korxonani rekonstruktsiya qilish, uskunalar parkini qayta jihozlash, energiya ta'minoti tizimlarini yoritish, energiyani boshqarish tizimini joriy qilish jarayonida amalga oshirilgan aniq muammolarni hal qilishdan iborat.

Tashkilotning energiya auditi oltita turi mavjud:

1- ishga tushirishdan oldin va ishga tushirish Yoqilg'i va energiya sarflaydigan uskunalarni ishga tushirish va ishga tushirishdan oldin o'rnatish va ishga tushirishni davlat standartlari talablariga muvofiqligini tekshirish maqsadida o'rnatilgan uskunalarning ekspertizasi o'tkaziladi va energiya samaradorligi bo'yicha KMKlar.

Energetik izlanish natijalariga ko'ra yoqilg'i va energiya sarflaydigan uskunalarni ishga tushirish yoki ishga tushirish to'g'risida qaror qabul qilinadi.

2. Dastlabki energetik izlanish davomida yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish samaradorligi baholanadi (yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanadigan uskunalarning samaradorligi, ishlatilgan yoqilg'i-energetika resurslarini hisobga olish holati, ulardan foydalanish to'g'risidagi hisobot, tahlil qilish yoqilg'i va energiya ta'minoti xarajatlari va boshqalar).

Yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish samaradorligi faqat instrumental tekshirish natijalari bilan belgilanadi. Energetik izlanish natijalariga ko'ra yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanishda qonunbuzarliklarni bartaraf etish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha retsept (tavsiya) beriladi.

3. Davriy (takroriy) energetik izlanishda ilgari berilgan ko'rsatmalar (tavsiyalar) ning bajarilishi tekshiriladi, yoqilg'i-energetika resurslarini iste'mol qilish dinamikasi va ularning ishlab chiqarish uchun birlik xarajatlari (energiya intensivligi, yoqilg'i-energetika resurslarining umumiy moddiy xarajatlardagi qiymati) ishlab chiqarish) baholanadi.

Energetik izlanish natijalariga ko'ra yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchisining energiya pasportiga o'zgartirishlar kiritiladi va retsept (tavsiya) beriladi.

4. Favqulodda izlanishlar bir qator bilvosita belgilar (yoqilg'i-energetika resurslarining umumiy va o'ziga xos iste'molining o'sishi, ishlab chiqarish tannarxi va undagi yoqilg'i komponenti, atmosferaga chiqindilar va boshqalar) ni ko'rsatadigan holatlarda amalga oshiriladi. yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish samaradorligining keskin pasayishi; agar energetik auditor tomonidan o'tkazilgan energetik izlanish natijalari ularning ishonchliligiga shubha tug'dirsa, shuningdek yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanuvchi davlat organlariga yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish bilan bog'liq imtiyozlar berish uchun murojaat qilgan taqdirda (25% ga oshiladi)

5. Tekshirish uchun tanlangan hududdagi muammolar, yo'qotishlar sabablarini aniqlash va ularni yo'q qilish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish va oshirish maqsadida ayrim energiya tizimlari, ustaxonalar, texnologik qurilmalar, ayrim energiya oqimlari va energiya tashuvchilarni mahalliy tadqiq qilish. energiya samaradorligi.

6. Ekspress-energetik izlanish

Ixtiyoriy energiya izlanishlari korxonaning ehtiyojlariga, uning energiya tejash yo'lidan borishga tayyorligiga va moliyaviy imkoniyatlariga qarab har xil bo'lishi mumkin.

Majburiy energiya nazorati odatda 2 turda amalga oshiriladi:

-kompleks (to'liq ko'lamli, batafsil) yoki

-ekspress, buning uchun moddiy xarajatlarga va uni amalga oshirish uchun Buyurtmachining texnik topshirig'iga bog'liq.

Ekspress ekspertiza quyidagilarga imkon beradi: energiya resurslarini oqilona iste'mol qilish sohalarini, korxonaning energiya tejash salohiyatini, energiya tashuvchilar uchun moliyaviy xarajatlarni kamaytirish va energiya sarfini optimallashtirishning ustuvor yo'nalishlarini aniqlash, hajmini, mehnat zichligini va boshqa turlarini bajarish zarurligini taxmin qilish energetik izlanishnomalar, shu jumladan murakkab bo'lganlar. Energiya pasportini tuzishning soddalashtirilgan usuli uchun foydalaniladi.

Energiyani kompleks o'rganish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- korxonaning barcha bo'limlari, bo'limlari, energiya oqimlari, texnologik liniyalarini batafsil vizual va instrumental o'rganish;

- iste'mol qilinadigan energiya tashuvchilarni tekshirish me'yoriy hisob-kitoblarini o'tkazish;

- energiya resurslari va suvni ishlab chiqarish, uzatish, iste'mol qilish bo'yicha 5 yil davomida hisoblangan va haqiqiy ma'lumotlarni batafsil tahlil qilish;

- zamonaviy o'lchov vositalaridan foydalangan holda asosiy iste'molchilarni batafsil tekshirish va ish parametrlarini ro'yxatdan o'tkazish;

- energiya tejash dasturi bo'yicha tadbirlarning texnik va iqtisodiy samaradorligini, ularni amalga oshirishning maqsadga muvofiqligini baholagan holda texnik jihatdan batafsil ishlab chiqish;

tavsiya etilgan uskunalarning ishonchli etkazib beruvchilarini tanlash.

Ushbu energetik izlanishnoma energiya pasportini ishlab chiqishning yuqori sifatini va energiya tashuvchilarni ishlab chiqarish, uzatish va iste'mol qilish samaradorligini oshirish bo'yicha batafsil fundamental dasturni kafolatlaydi.

Instrumental tekshirish buyurtmachining iltimosiga binoan o'lchovlarni o'tkazish uchun portativ vositalar to'plami bilan mutaxassislarning jo'nab ketishini o'z ichiga oladi (energiya sarfi o'lchagichlari, oqim o'lchagichlari, pirometrlar, lyuks hisoblagichlari, gaz analizatorlari, termometrlar va boshqalar). Instrumental tekshiruvlar, hal qilinadigan vazifalarga qarab, quyidagilarga bo'linadi: yagona va muvozanatli o'lchovlar, ish parametrlarini ro'yxatdan o'tkazish.

Yagona o'lchovlar tanlangan energiya manbasini ishlatish yoki iste'mol qilishning ma'lum bir rejimida ma'lum bir ob'ektning samaradorligini aniqlash uchun ishlatiladi.

Balanslar varaqasi har xil energiya iste'molchilari, bo'limlari, tashkilotlari va boshqalar o'rtasidagi energiya balansini iste'mol qilish yoki ishlab chiqarish balansining tarkibiy qismlarini aniqlashtirish uchun qilingan. Parametrlarni ro'yxatdan o'tkazishda ko'pincha uning boshqa parametrlarga va vaqtga bog'liqligi dinamikasi aniqlanadi. Ushbu turdagi izlanish 4 usuldan biriga muvofiq amalga oshiriladi: issiqlik tasviri, multimetrik, issiqlik va elektr energiyasi, suyuqliklar xarajatlari va parametrlarini o'lchash.

3.4. Energiya auditi va energetika auditi dasturini ishlab chiqish va ro'yxatdan o'tkazish tartibi.

Energiya auditining asosiy vazifalari:

- ishlab chiqarish xarajatlarining tannarxini pasaytirish (masalan, yoqilg'i-energetika resurslarini iste'mol qilish xarajatlarini kamaytirish orqali);
 - rad etish sonining kamayishi (suyuq bo'lmagan mahsulotlarni chiqarish);
 - mahsulot ishlab chiqarishni ko'paytirish yoki uning yakuniy tannarxini pasaytirish orqali sotish hajmini oshirish
- ishlab chiqarish xizmatlari rahbariga quyidagi vazifalar yuklatilgan:
- energiya manbalarini, birinchi navbatda energiya talab qiladigan uskunalarni iste'mol qilish uchun birlik xarajatlarini (URE) kamaytirish;
 - favqulodda to'xtashlarni kamaytirish maqsadida energiya va texnologik uskunalarning uzluksiz ishlashini ta'minlash (barqarorlik va ishonchlilikni oshirish);
 - energiya samaradorligini oshirish va energiyani tejash dasturini o'z vaqtida ishlab chiqish va uni amalga oshirish zarurligini asoslash

4-bob.

KORXONALARNING TEXNIK TIZIMLARIDA ENERGIYA AUDITI.

4.1. Elektr ta'minoti tizimlarining energiya auditi: elektr tarmoqlaridagi, transformatorlarda, elektr motorlaridagi energiya yo'qotishlari.

Korxonaning elektr ta'minoti tizimining energiya auditining asosiy bosqichlari:

1) elektr ta'minoti inshootlari va ularning ishlashi uchun mas'ul xodimlar bilan tanishish. Energetik izlanish ishlarini bajarish uchun qo'shma jadval tuzish, shu jumladan. va asboblardan foydalangan holda. Kerakli ma'lumotlar ro'yxati va uni taqdim etish muddatlariga aniqlik kiritish.

2) elektr energiyasini etkazib berish shartnomasini tahlil qilish, bu erda quyidagi fikrlarga e'tibor qaratiladi:

- etkazib beriladigan elektr energiyasi (quvvat) miqdori, bu korxonaning haqiqiy ehtiyojlaridan kam bo'lmasligi kerak;

- etkazib beriladigan elektr energiyasining sifati, uning ko'rsatkichlari GOST 13109-97 "Elektr energiyasi sifati standartlari" tomonidan belgilanganidan past bo'lmasligi kerak;

- reaktiv quvvat sarflanganligi uchun to'lov yo'q;

- qo'llaniladigan tarifning to'g'riligi va maqsadga muvofiqligi.

3) elektr energiyasini iste'mol qilish hajmlari dinamikasini va ularning mahsulot birligiga mos keladigan qiymatlarini tahlil qilish. Umumiy va o'ziga xos quvvat sarfining salbiy va ijobiy dinamikasi sabablari aniqlangan.

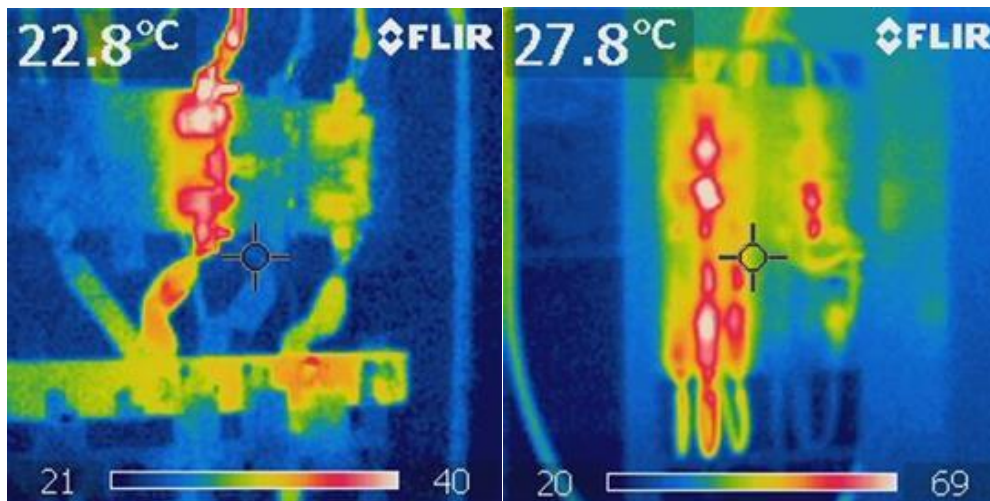
Sanoat korxonalarida elektr energiyasini iste'mol qilishning doimiy hisoblagichi saqlanib turiladi, uning tijorat hisoblagichi jihozlangan, elektr energiyasi hisoblagichlari yirik maishiy iste'molchilar uchun elektr uzatish moslamalariga o'rnatildi. Energiya ta'minoti tizimi talab va me'yorlarga muvofiq ishlab chiqilgan, shu bilan birga energiya samaradorligi uchun sharoitlar yaratilgan.

Ko'pincha elektr ta'minoti tizimlari nominal rejimda ishlamaydi, elektr jihozlari to'liq ishlatilmaydi. Bu transformatorlar, elektr motorlaridagi yo'qotishlar nisbati oshishiga, elektr ta'minoti tizimidagi kosj qiymatining pasayishiga olib keladi.

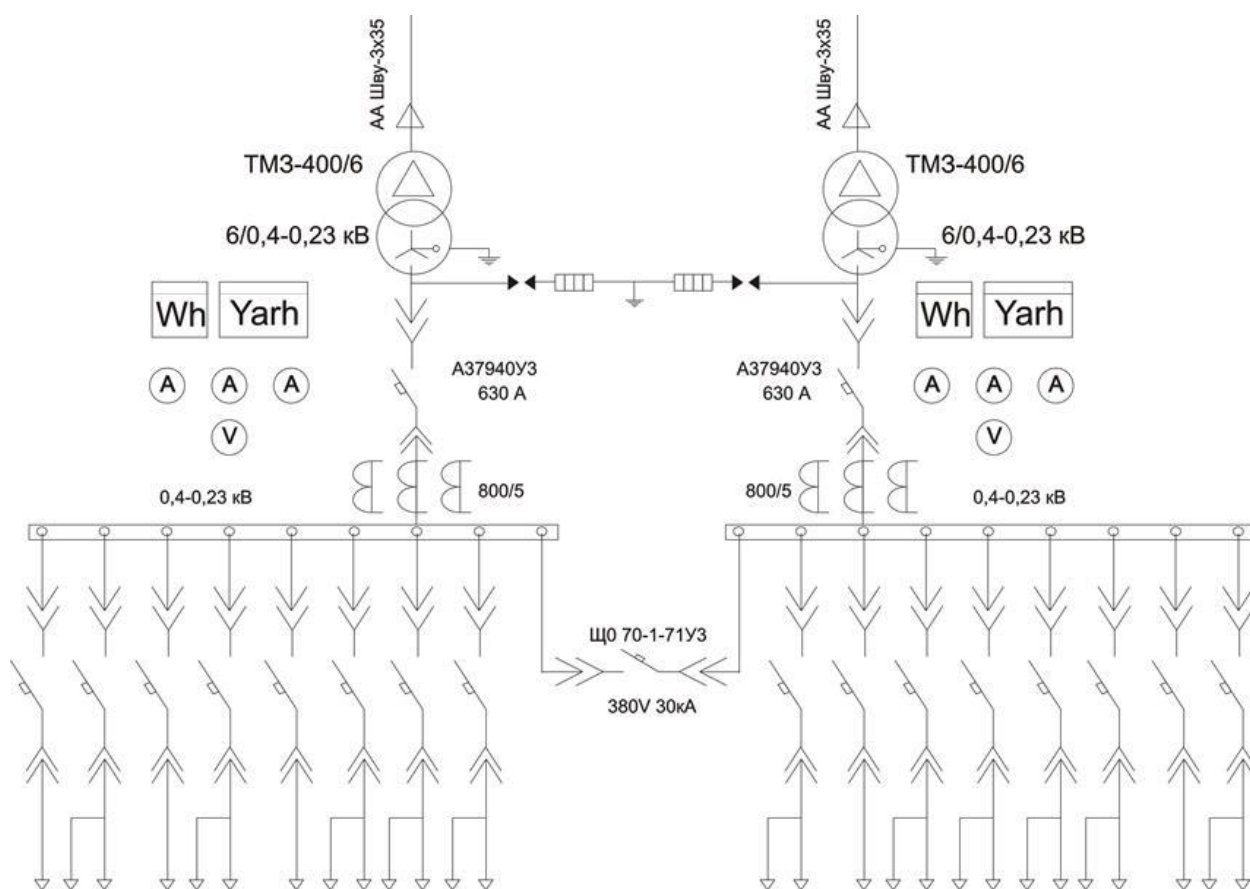
Energiya narxlari o'zgargan, bu amalga oshirilgan energiya ta'minoti sxemalarining samaradorligini qayta baholashga ta'sir ko'rsatdi. Energiya auditorlarining vazifasi yangi sharoitlarda energiya uskunalari ishlash rejimlarini tahlil qilish va korxonalar uchun hozirgi sharoitda uning ishlashi bo'yicha tavsiyalar berishdir.

4) elektr energiyasini hisobga olish moslamalari va reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish moslamalari mavjudligi aniqlanadi.

- 5) Transformatorlarning texnik holatini va yukini, kontaktli ulanishlarning kommutatsiya uskunalari aniqlash. Kontaktli bo'g'inlarning isitilishi kuchaygan joylarni aniqlash uchun termometr yoki pirometr ishlatiladi.
- 6) elektr tarmoqlari ishini tahlil qilish.



29 rasm. Boshqarish shkaflari uchun termogrammalarga misollar.



30 rasm. Bir liniyalı elektr ta'minoti diagrammasi

Yuklar besleyiciler va fazalar bilan o'lchanadi, simlar va kabellarning yuki, fazalarda voltaj nomutanosibligi mavjudligi aniqlanadi va energiya tizimidan olingan elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari o'lchanadi. Chiziqdagi elektr energiyasini yo'qotishlarni hisoblash quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$DW_l = 1.1 \times n \times q \times I_{urta.qv}^2 \times T_l \times 10^{-3}, \text{ kVt} \times \text{s} \quad (5)$$

Bu erda

$$I_{urta.qv} = K_{f1} \times I_{urta}$$

bu erda K_{f1} - joriy form faktor (rms tokining o'rtacha arifmetikaga nisbati); $I_{urta.qv}$ - chiziqning bir fazasidagi tokning o'rtacha o'rtacha kvadrat qiymati, A; I_{urta} - chiziqning bir fazasidagi oqimning o'rtacha arifmetik qiymati, A; 1.1 - yadrolarning burilishi va joylashishini, kontaktga chidamliligini, simning pasayishi va kabelning tekis emasligini, o'tkazgich harorati, o'tkazgich qarshiligining sirt ta'sirini hisobga oladigan koeffitsient; $n = 3$ - elektr liniyani fazalar soni; $q = 0,028 \text{ Ohm} \times \text{mm}^2 / \text{m}$ - alyuminiy yadro uchun chiziqli faza qarshiligi; $q = 0,0175 \text{ Ohm} \times \text{mm}^2 / \text{m}$ - mis yadro uchun chiziqli faza qarshiligi; L - liniya uzunligi, m; S - kabelning bir fazasining o'tkazgichining kesimi, mm^2 ; N - chiziqda parallel ishlaydigan kabellar soni; T_l - yukning ostidagi chiziqning davomiyligi, soat.

Chiziqning bir bosqichidagi oqimning o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash quyidagi formula bo'yicha amalga oshirildi:

$$I_{urta} = \frac{W_A}{\sqrt{3U_{lin} \cdot T_l \cdot \cos\varphi_{urta}}}, \text{ A} \quad (6)$$

bu erda W_A - tarmoqqa etkazib beriladigan elektr energiyasining miqdori, $\text{kVt} \times \text{soat}$; U_{lin} - chiziqdagi chiziq kuchlanishining qiymati, $\cos\varphi_{urta}$ - quvvat koeffitsientning ning o'rtacha yillik qiymati.

7) Transformator podstansiyalari va $\cos\varphi$ boshkaruv tizimlarining ishlash rejimlarini tahlil qilish.

Transformatorlarda faol elektr energiyasining yo'qotishlari quyidagicha hisoblanadi:

$$DW_{tr} = D \cdot P_{sh} T_p + D \cdot P_{kz} \times K_{z.sk}^2 \times T_r, \text{ kVt} \times \text{s} \quad (7)$$

bu erda $D \cdot P_{sh}$ - salt holati turgan elektr yo'qotishlar (pasport ma'lumotlari), kVt ; T_p - transformator ulangan holatda bo'lgan vaqt (yuqori tomonda), soat.

$D \cdot P_{kz}$ - qisqa tutashuvdagi elektr yo'qotishlar (pasport ma'lumotlari), kVt ;

$K_{z.sk}$ - quvvat transformatorining yuk koeffitsienti rms;

T_r - transformatorning ishlash vaqti (ya'ni transformator yuk ostida bo'lgan vaqt), soat.

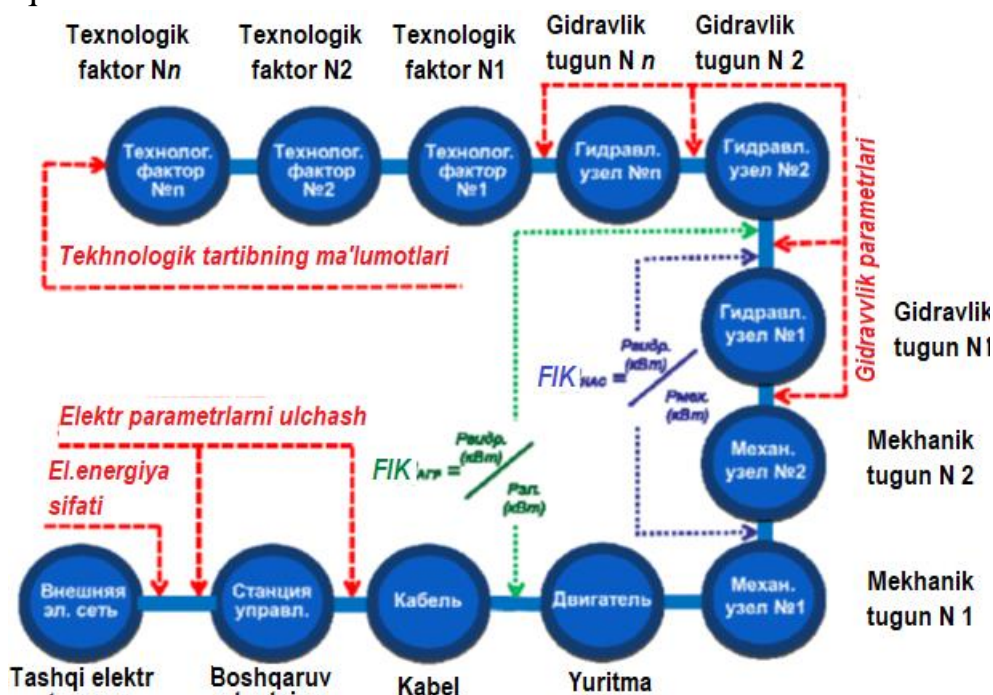
4 jadval. Elektr dvigatelidagi reaktiv yo'qotishlarni kamaytirishga $\cos\varphi$ ning oshishi ta'siri

Oldingi $\cos\varphi$	0,5	0,5	0.7
Yangi $\cos\varphi$	0.8	0.9	0.8
Oqimning pasayishi, %	37.5	44.5	12.5

4.2. Nasos agregatlari tizimlarida energiya auditi.

Nasos uskunalari ishlatish paytida yo'qotishlarni aniqlash va kamaytirishning asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

- har bir texnologik agregatning elektr energiyasining haqiqiy solishtirma iste'molini va boshqa samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlash, shuningdek ularning nominal qiymatlaridan chetlanishlarini aniqlash maqsadida nasos uskunalari tekshirishni o'tkazish;
- mantiqsiz yo'qotishlarning paydo bo'lish joylarini aniqlash;
- yo'qotishlar sodir bo'lgan joylar va ularning xususiyatlarini tahlil qilishni hisobga olgan holda energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tegishli chora-tadbirlarni ishlab chiqish.



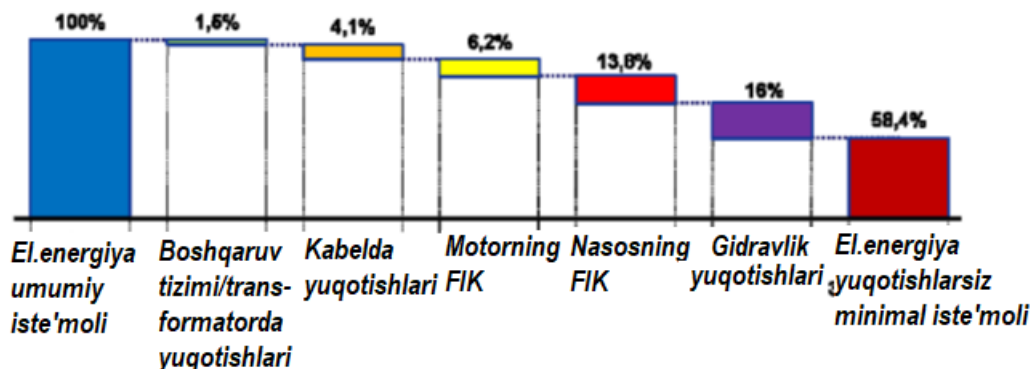
31rasm. Nasos agregatlari tizimlarida energiya auditi.

Nuqtani hisoblash usuli.

Nasos stantsiyasining kompozit agregatlari va ularning energiya samaradorligi va samaradorligini tavsiflovchi:

- tashqi elektr tarmog'i;
- boshqaruv stantsiyasi;
- kabel liniyasi;
- elektr motor - iste'mol qilingan elektr energiyasi;
- №1, 2 mexanik blok; oraliq viteslar, muftalar, reduktorlar va boshqalar)
- momentni motor o'qidan nasos o'qiga o'tkazishda sarf qilingan quvvat yo'qotishlari;
- №1 gidravlik blok: nasos - mexanik energiyani gidravlikaga aylantirish;

- № 2 gidravlik blok: nasosning o'chirish va boshqarish klapanlari - assimilyatsiya va tushirish manifoldlarida quvvat yo'qotishlari;
- № n gidravlik birlik: gidravlik tarmoq - tarmoqdagi regulyatsiyani yo'qotish;
- №1, 2 ... n texnologik omil: yopishqoqlik, zichlik, o'rtacha harorat, qattiq qo'shimchalar mavjudligi.



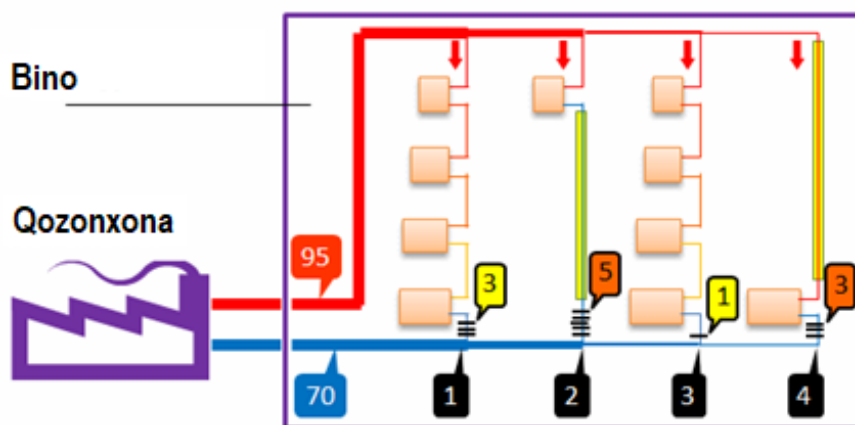
32 rasm. Nasos stantsiyalarining elektr yo'qotishlarini tuzilishi.

5 jadval. Nasos stantsiyasining tugun bo'yicha yo'qotishlarini taqsimlash

Omillar	Tavsif	Tuzatish qo'llari
Boshqarish tizimidagi / transformatoridagi yo'qotishlar	- Magnit tizimda va transformatorning boshqa qismlarida paydo bo'ladigan aktiv quvvatni yo'qotish - Boshqarish tizimlarida elektr energiyasining yo'qotilishi	- Transformatorning quvvatini yukga mos ravishda olib kelish; - ish rejimini optimallashtirish va boshqaruv tizimini modernizatsiya qilish;
Kabelda yo'qolishi	Elektr kabelining yo'qolishi	Simning qesim yuzasini oshirish
Motorning FIK	Yo'qotishlarning ko'payishi va haqiqiy samaradorlik va quvvat ko'effitsientning pasayishi	Motorlarni yukga mos ravishda qo'llash; Elektr motorini almashtirish;
Nasosning FIK	Amaliy samaradorlik qiymatining amaldagi normativga nisbatan pasayishi: - oqim yo'lining eskirishi tufayli; - dizayndan tashqari gidravlik hodisalar (kavitatsiya, kuchlanish); - oqim yo'lida yotqiziqlar paydo bo'lishi.	- η_{NQH} xarakteristikalarini tiklash; - optimal nasos moslamasini tanlash; - ish g'ildiraklarni tug'rilishi.
Gidravlik yo'qotishlar	- texnologik tizimdagi yo'qotishlar (iste'molchilar tarmog'i); - Nasos moslamasini chetlab o'tish	Boshqarish tizimini optimallashtirish

4.3. Issiqlik ta'minoti tizimlarida energiya auditi

Mamlakatimiz shaharlari va viloyatlaridagi issiqlik ta'minoti tizimlarini izlanish tajribasidan kelib chiqqan holda, so'nggi yillarda issiqlik energiyasi va issiqlik tashuvchisini ishlab chiqarish va uzatish uchun elektr energiyasi iste'molining o'sishi tendentsiyasi kuzatilmoqda. Ushbu tendentsiya elektr energiyasi va elektr energiyasini iste'mol qilishning o'sishi bilan ifodalanadi. Energiya izlanishlarining to'plangan materiallari bizga dalillarni aytib berishga imkon beradi va ushbu vaziyatni chuqur tahlil qilishni va har holda alohida talab qiladi.



33 rasm. Binoning issiqlik ta'minoti tizimi.

So'nggi yillarda issiqlik ta'minoti tizimlarida elektr energiyasining solishtirma iste'molining o'sish dinamikasi yiliga 5 dan 8% gacha bo'ldi. Shunday qilib, respublikaning turli mintaqalaridagi ko'plab ob'ektlarda, 2015-2017 yillarda uch yil davomida bu o'sish 17 dan 27% gacha bo'lganligi ta'kidlandi. Albatta, solishtirma ko'rsatkichning o'sishi cheksiz emas, ammo issiqlik ta'minoti tizimlarida elektr energiyasi iste'molining o'sishi haqiqati allaqachon xavotirga solmoqda. Ushbu tendentsiya iste'molchi va energiya tizimidagi quvvat koeffitsientining pasayishi bilan ifodalangan elektr energiyasini iste'mol qilishning ko'payishi bilan birga keladi.

Yaqinda 4 yil ichida O'zbekiston Vazirlar Mahkamasi tomonidan rejalashtirilgan yoqilg'i narxlarining ko'tarilishi va elektr energiyasi tannarxlarining 2,5÷3,0 baravarga ko'tarilishi bilan birlamchi resurslarni to'lash xarajatlarining tarkibidagi ulushini taxmin qilish mumkin. Issiqlikga narxleri tobora o'sib boraveradi. Bu nafaqat o'sishi 3,5÷4,0 baravarga etishi mumkin bo'lgan issiqlik tariflariga, balki uning xarid qobiliyatiga va shunga muvofiq markazlashtirilgan issiqlik inshootlarining daromad qismiga ta'sir qiladi (iste'molchi markazlashtirilgan isitish ta'minlashidan bosh tortishga majbur bo'ladi).

Issiqlik ta'minoti tizimlarida elektr energiyasining iste'mol qilinishing oshishi sabablari:

- issiqlik ta'minoti inshootlarining o'zlarining normal ishlash rejimlarini o'zgartirish yoki ularga mos kelmaslik (masalan, inshootlarni issiqliksiz mavsumga tayyorlash rejaları va issiqlik tarmoqlari va manbalarini almashtirishning iqtisodiy asoslangan sxemalari yo'qligi),
- elektr jixatlar va elektr tarmoqlarining ishdan chiqishi, sifatsiz xizmat ko'rsatish,
- elektr jihatlarini noto'g'ri tanlash va avtomatlashtirishni noto'g'ri sozlash,
- elektr energiyasini iste'mol qilish va elektr energiyasi tizimida ham, elektr energiyasini iste'molchida ham taqsimlashda xatolar,
- elektr energiyasining normal hisoblagichining etishmasligi va elektr energiyasi uchun dastur ustidan nazoratni yo'qotish,
- issiqlik energiyasini iste'mol qilish tarkibidagi o'zgarishlar, tarmoqlarning issiqlik va gidravlik yuklari tarkibidagi o'zgarishlar;
- ob'ektlarning elektr inshootlarini boshqarishda buzilishlar (mavsumiy elektr uzatish sxemalarining etishmasligi, kompensatsion qurilmalarning uzilishi, yig'ilishlarning nomutanosibligi, elektr ta'minoti zanjirlarining konfiguratsiyasidagi o'zgarishlar va noto'g'ri loyihalash),
- iqlim sharoiti o'zgarishi.

Issiqlik ta'minoti tizimining energiya tejaydigan salohiyati:

Issiqlik manbai Manbada energiya tejash imkoniyatlari juda cheklangan. Eski qozon uskunalari yangisiga almashtirish bilan bog'liq bo'lgan qozonxonani jiddiy ravishda modernizatsiya qilish ham qozonlarning holatiga qarab yoqilg'i yo'qotishlarini (gazli qozonxonalarda) 3÷5 foizga kamaytiradi. Mumkin bo'lgan elektr energiyasini tejashga qaratilgan boshqa echimlarni hisobga olgan holda, qozonxonaning o'z ehtiyojlari uchun issiqlik sarfini 2÷5 foizga kamaytirish mumkin.

Natijada, maksimal yoqilg'i tejamkorligi (qoida tariqasida) 5÷10% dan oshmasligi mumkin. Odatdagidek tejash qiymati 3÷5% dan oshmaydi va qozonxona qancha katta bo'lsa, nisbiy tejash qiymati shunchalik past bo'ladi.

Issiqlik iste'molchisi Sanoat va uy-joy kommunal iste'molchilari uchun issiqlik sarfini sezilarli darajada pasayishiga olib keladigan energiya tejaydigan asosiy chora-tadbirlar ma'lum. Bunga, avvalambor, zamonaviy avtomatlashtirilgan individual issiqlik punktlarni (IIP) o'rnatish va ikki qavatli va uch qavatli derazali zamonaviy derazalarni o'rnatish bilan bino chetlangan konstruktsiyalarini issiqlik uzatishga qarshiligini oshirish kiradi, bu esa issiqlik infiltratsiya yo'qotilishini keskin kamaytiradi. Faqatgina ushbu tadbirlarni amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan umumiy issiqlik tejamkorligi, binolarni modernizatsiya qilishgacha issiqlik ta'minoti muhandislik tizimlarining holatiga, mintaqaning iqlim sharoitiga va boshqalarga qarab 20÷40% ni tashkil qilishi mumkin.

Issiqlik transporti Issiqlik tashuvchi moslamasini uzoq quvurlar orqali transport paytida issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish bilan bog'liq asosiy chora - bu eskirgan,

Issiqlik izolyatsiyasini zamonaviy yangisiga almashtirish bo'ladi. Ko'p uchraydigan holat - bu issiqlik izolyatsiyasining umuman yo'qligi. Quvurlarning o'zlari qoniqarsiz holatida bo'lsa, bu yil davomida 1 km issiqlik tarmog'iga oqib chiqadigan suv miqdori bilan tavsiflanadi, ularni almashtirish tug'ri keladi. Shu bilan birga, so'nggi yillarda polietilen plyonkada ko'pikli poliuretan izolyatsiyali quvurlarni yotqizishning kanalsiz usuli keng tarqaldi.

Issiqlik ta'minoti tizimi auditining xususiyatlari: issiqlik tashuvchisi transport tizimi issiqlik ishlab chiqarish va iste'mol qilish tizimini bir butunga bog'laydi. Shuning uchun, energiya auditini o'tkazishda ushbu tizimlarning har birida issiqlik yo'qotishlarini aniqlash muammosi mahalliy va bir-biridan mustaqil ravishda hal etiladi. Jismoniy va moliyaviy tejashni hisoblashda tizimlarning bir-biriga o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda butun tizimni bir butun sifatida ko'rib chiqish kerak, bu har doim ham bajarilmaydi.

Birinchi misol. Issiqlik tejashni aniqlashda, masalan, iste'molchi tomonidan energiya nazorati jarayonida taklif qilingan energiya tejash choralari natijasida jismoniy birliklarda, moliyaviy tejash va natijada qoplanish muddatini qisqartirish juda tez-tez sodir bo'ladi issiqlik qiymati bilan belgilanadi. Bu faqat tashqi manbadan issiqlik sotib olingan taqdirda to'g'ri bo'ladi. Qoida tariqasida, qozonxonalarda ushbu tadbirning iqtisodiy samaradorligi deyarli manbada tejaladigan yoqilg'i miqdori bilan belgilanishi kerak, uning tannarx tarkibidagi ulushi 30÷40% ni tashkil qiladi. Shunday qilib, bir xil voqea uchun qoplash muddati issiqlik manbai egaligiga qarab juda farq qilishi mumkin.

Ikkinchi misol. Muayyan bino uchun, masalan, tavsiya qilingan loyihaga muvofiq, avtomatlashtirilgan isitish punktini o'rnatish, kuz va bahor mavsumlarida (Gkal) ortiqcha qizib ketishni bartaraf etish orqali olingan issiqlik tejamkorligi miqdori hisoblab chiqiladi. Darhaqiqat, ma'lum bir bino uchun hisoblangan hajmdagi ushbu tejamkorlik amalga oshiriladi. Biroq, haqiqiy tejashni aniqlashda, yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, butun issiqlik ta'minoti tizimini bir butun sifatida ko'rib chiqish kerak.

6 jadval. Issiqlik tarmog'ining bo'limlarida izolyatsiya yuzasidan issiqlik yo'qotilishi

Ko'rsatkich	Bo'lim № 1	Bo'lim № 2	Bo'lim № 3	Bo'lim № 4	Bo'lim № 5
Haqiqiy issiqlik yo'qotilishi, %	1,8	49,0	45,5	7,3	72,8
Quvur liniyasidagi issiqlik tashuvchining o'rtacha tezligi, m/s	0,77	0,37	0,3	0,75	0,2
Haqiqiy issiqlik yo'qotishlarining me'yordan oshib ketish koeffitsienti	1,34	1,57	1,42	1,64	1,57

Issiqlik yukini yuqori sifatli tartibga solish va tizimdagi issiqlik tashuvchining doimiy sarflanishi tufayli uning ma'lum bir bino uchun kamayishi avtomatlashtirilgan individual isitish punktlari bilan jihozlanmagan boshqa iste'molchilar uchun tarmoq suvi iste'molining ko'payishiga olib keladi. Oxir oqibat, bu ma'lum miqdorda tejalgan issiqlikni tarqalishiga olib keladi. Shunday qilib, qozonxonadagi haqiqiy yoqilg'i samardorligi tejash mavjud bo'lmaguncha hisoblangan qiymatdan sezilarli darajada past bo'lishi mumkin.

Quvurlarning tekshirilayotgan bo'limlarida nisbiy haqiqiy issiqlik yo'qotishlari o'tkazilgan issiqlikning deyarli yarmini iborat (№ 2 va № 3 bo'limlar). Xususiylar uylar joylashgan №5 bo'limda, haqiqiy yo'qotishlarning me'yoriy qiymatdan oshib ketish koeffitsienti boshqa saytlardagidek bir xil bo'lishiga qaramay, issiqlikning 70% dan ortig'i atrof muhitga yo'qoladi. Aksincha, nisbatan katta iste'molchilarning ixcham joylashuvi bilan issiqlik yo'qotishlari keskin kamayadi (№ 4 bo'lim). Ushbu bo'limdagi sovutish suyuqligining o'rtacha tezligi 0,75 m/s ni tashkil qiladi.

Bularning barchasi ushbu bo'limda issiqlikning haqiqiy nisbiy yo'qotilishi boshqa o'lik bo'limlarga qaraganda 6 baravar pastroq bo'lishiga olib keladi va atigi 7,3% ni tashkil etadi.

Boshqa tomondan, №5 bo'limda issiqlik tashuvchi suvi tezligi o'rtacha 0,2 m/s ni tashkil etadi va isitish tarmog'ining so'nggi qismlarida (jadvalda ko'rsatilmagan), quvurlarning katta diametrlari va past qiymatlari tufayli issiqlik tashuvchi oqim tezligi, u atigi $0,01 \div 0,02$ m/s ni bo'ladi. Quvur liniyasining nisbatan katta diametri va issiqlik almashinuvi yuzasini hisobga olgan holda, katta miqdordagi issiqlik to'prokga tushadi.

O'tkazilgan ko'plab izlanishlar natijalarini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, isitish tarmog'ining quvurlaridagi issiqlik tashuvchi tezligi ko'pincha past ko'rsatkichlarga ega bo'lib, bu nisbatan issiqlik yo'qotishlarining keskin o'sishiga olib keladi.

Bunday hollarda, quvurlarni almashtirish bilan bog'liq ishlarni bajarishda, quvurlarning diametrini kamaytirishga intilish kerak, bu gidravlik hisoblarni va isitish tarmog'ini sozlashni talab qiladi, ammo uskunalarni sotib olish narxini sezilarli darajada pasaytiradi va uning ishlashi paytida issiqlik yo'qotishlari sezilarli darajada kamaytiradi. Bu, ayniqsa, zamonaviy oldindan izolyatsiya qilingan quvurlardan foydalanganda to'g'ri keladi. $0,8 \div 1,0$ m/s issiqlik tashuvchining tezligi optimal darajaga yaqin bo'ladi.

Shuni esda tutish kerakki, quvur yuzasidan yo'qotilgan issiqlik miqdori deyarli tarmoq suvining harakatlanish tezligiga bog'liq emas, balki faqat uning diametri, issiqlik tashuvchi harorati va izolyatsiya holatiga qoplamaga bog'liq bo'ladi. Biroq, quvur liniyalari orqali uzatiladigan issiqlik miqdoriga nisbatan issiqlik yo'qotishlari to'g'ridan-to'g'ri issiqlik tashuvchi tezligiga bog'liq va uning pasayishi bilan keskin oshadi. Chegaralangan holatda, issiqlik tashuvchi tezligi

sekundiga santimetr bo'lganida, ya'ni suv quvur liniyasida deyarli turadi, issiqlikning katta qismi atrof-muhitga zarar etkazishi mumkin, garchi issiqlik yo'qotishlari me'yordan oshmasligi mumkin. Bularning barchasi energiya auditini o'tkazishda hisobga olinishi kerak.



34 rasm. Korxonaning issiqlik ta'minoti tizimi.

Issiqlik ta'minoti tizimlarini izlanish asosida quyidagilarni ta'kidlash mumkin.

1. Issiqlik ta'minoti tizimini tahlil qilishda uni transport va iste'mol qilishning issiqlik ishlab chiqarish tizimlarining o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda butun tizimni bir butun sifatida ko'rib chiqish kerak.
2. Agar issiqlik manbai issiqlik ta'minoti tashkilotining bir qismi bo'lsa, issiqlik iste'molchilari yoki uning transport tizimi tomonidan energiya tejash tadbirlarini amalga oshirishda olingan issiqlik tejamkorligini hisoblash faqat issiqlik manbaidagi yoqilg'i tejamkorligi bilan aniqlanishi kerak, va Gkal tejalgan issiqlik narxida hisobga olinmaydi.
3. Tegishli o'lchov uskunalari va ma'lum issiqlik uzatish qonunlaridan foydalangan holda uni transport paytida issiqlik yo'qotilishini aniqlash metodologiyasi bo'ladi. Ushbu metodikadan foydalangan holda hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, izolyatsiya qilingan quvurlarni 10÷15 yil ishlagandan so'ng va ko'rinadigan izolyatsiya buzilishlarisiz o'tib bo'lmaydigan kanallarga er osti yotqizish paytida issiqlik yo'qotishlari odatda 1,5÷2,0 baravar oshadi.
4. Odatda, quvur liniyasining diametri maqbul ko'rsatkichlardan oshib ketganligi sababli, quvurlar bo'ylab harakatlanadigan issiqlik tashuvchi tezligining past ko'rsatkichlari mavjud bo'ladi. Bu issiqlik almashinuvi sirtqining oshishi tufayli

quvurlar sathidan atrof-muhitga mutlaq issiqlik yo'qotishlarini ko'payishiga va nisbiy issiqlik yo'qotishlarining keskin o'sishiga olib keladi, chunki issiqlik yo'qotishlarining ulushi ushbu bo'limga etkazib beriladigan tarmoqning sezilarli darajada, ba'zan esa hatto katta qismini egalaidi.

5. Issiqlik ta'minoti tizimining quvurlarini almashtirish bilan bog'liq modernizatsiya ishlarini olib borishda barcha ta'sir etuvchi omillarni hisobga olgan holda yangi quvurlar diametrlarini optimallashtirish kerak, shu jumladan tumanni rivojlantirish istiqbollari, ishchilarni qisqartirish issiqlik ta'minoti tizimining va boshqalar. Ushbu ish isitish tizimining gidravlik hisob-kitoblarini va uni sozlashni talab qiladi. Shu bilan birga, moliyani tejash quvurlar va qo'shimcha uskunalar narxining (burmalar, ventillar, kengaytiruvchi bo'g'inlar va boshqalar), shuningdek ularni quvurning diametriga o'rnatilishining aniq bog'liqligini hisobga olgan holda sezilarli bo'lishi mumkin. Bu, ayniqsa, poliuretan ko'pikli izolyatsiyaga ega bo'lgan yangi nisbatan qimmat bo'lgan oldindan izolyatsiya qilingan quvurlarga, ular kanallarsiz yotqizilganida to'g'ri keladi.

4.4. Yorug'lik tizimlarida energiya auditi.

Hozirgi vaqtda yorug'lik va nurlanish har yili ishlab chiqarilgan elektr energiyasining taxminan 13 foizini iste'mol qiladi. 65% dan ortig'i sanoat korxonalarini va jamoat binolarining yoritish moslamalari tomonidan iste'mol qilinadi [1]. Ushbu elektr energiyasining deyarli barchasi etarlicha samarali ishlatilmayapti - eskirgan, iqtisodiy bo'lmagan yorug'lik manbalari va moslamalaridan foydalaniladi, yoritish tizimlarini tanlash, lampalarni joylashtirish, yoritishni tartibga solish va ishlashiga tegishli e'tibor berilmaydi.

Energiya menejmenti tizimining muhim tarkibiy qismi bu energiya auditi - har qanday korxonalar uchun energiya samaradorligini oshirish dasturini ishlab chiqish uchun boshlang'ich nuqtadir bo'ladi. Bu korxonalarining energiya resurslaridan foydalanishni, ularning narxini tahlil qilish, resurslardan behuda foydalanish joylarini aniqlash, energiya tejash bo'yicha chora-tadbirlar dasturini ishlab chiqish imkonini beradi.

Energiya auditi - bu energiyadan foydalanishning ratsionalligini aniqlash, energiyani tejash imkoniyatlarini baholash va uni amalga oshirishning eng samarali usullarini ishlab chiqish maqsadida korxonani yoritish (nurlanish) inshootlarini o'rganish.

Energiya izlanishlari korxonalar va muassasalarning yoritish (nurlanish) inshootlarida elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini baholash, elektr yoritgichlari ehtiyojlari uchun iste'molchilar tomonidan elektr energiyasini iste'mol qilishni kamaytirish, energiya tejashni ishlab chiqish va amalga oshirish maqsadida amalga oshiriladi. echimlar va choralar. Tashkilotlar korxonalarining yoritish tizimlarining energiya izlanishlari kamida 5 yilda bir marta o'tkazilishi kerak.

Uning natijalari asosida kompaniyaning yoritish moslamalarining energiya pasporti tuziladi yoki yangilanadi.

Energiya izlanishlari quyidagi vazifalarni hal qilishga qaratilgan:

- mavjud yoritish moslamalarining me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligini aniqlash;
- elektr energiyasining haqiqiy iste'molini baholash, korxonaning yoritish va nurlanish tizimlarida energiya tejash zaxiralarini aniqlash;
- yoritish moslamalari va uni tashkil etuvchi asbob-uskunalarning texnik holatini, sun'iy elektr yoritishdan oqilona foydalanishni, elektr yoritishni avtomatik boshqarish tizimlarining mavjudligi va ishlashini baholash;
- elektr yoritish va nurlanish tizimlarida elektr energiyasini tejash imkoniyatlarini aniqlash va baholash;
- korxonani yoritish va nurlantirish ehtiyojlari uchun elektr energiyasining oqilona sarflanishini aniqlash;
- yoritish moslamalariga uning funksional maqsadiga, ishlab chiqarish jarayonining xususiyatiga muvofiq talablarni aniqlash.

Elektr yoritish (nurlanish) tizimlarida energiyani tejash va yoritish maqsadida elektr energiyasini iste'mol qilishni cheklash muammolarini hal qilishda ikki xil energiya nazorati amalga oshiriladi: tezkor tekshirish va chuqurlik.

Korxonaning yoritish va nurlanish tizimlarining holatini, elektr energiyasining mantiqsiz sarflanishini baholash va energiya xarajatlarini kamaytirishning asosiy yo'nalishlarini va elektr energiyasi uchun to'lovlarni aniqlash maqsadida ekspress-energetik izlanish o'tkaziladi.

Chuqur izlanishlar korxonaning yoritish va nurlanish tizimlarida energiya tejash zaxiralarini aniqlashga va ularni qanday amalga oshirishga qaratilgan. Energiyani chuqur izlanish natijalariga ko'ra yorug'lik va nurlanish uchun haqiqiy va me'yorlangan energiya xarajatlari taqqoslanadi, har xil energiya tejash choralari foydalaganda potentsial energiya tejash salohiyati baholanadi, energiya tejash rejasi va muhandislik-texnik energiya tejash yordamida echimlari ishlab chiqilmoqda. Chuqur energetik izlanishlar korxonaning ob'ektlarida yoritish (nurlanish) tizimlari uchun energiya pasportini tuzish bilan yakunlanishi mumkin.

Energiya bo'yicha tezkor energetik izlanish:

- taqdim etilgan hujjatlar va diagrammalar bo'yicha ekspertiza ob'ektlari to'g'risida ma'lumot olish: binolarning turi va maydoni, kunlik ish tartibi, yoritish moslamalarining xususiyatlari va parametrlari, elektr yoritish tarmoqlarini qurish imkoniyati (masalan, tashqi yoritish tarmoqlari uchun - kaskadli qurilish sxemasi) va boshqalar;
- mavjud binolarni tekshirish va yoritish moslamalarida kamchiliklarni aniqlash.

Yoritish moslamalarining asosiy va xarakterli kamchiliklari:

- yoritish moslamalarini muntazam ravishda rekonstruksiya qilmasdan va yangilamasdan 8 yildan ortiq vaqt davomida yoritish moslamalarini ishlashi;

- reaktiv yo'qotishlar uchun kompensatsiyasiz boshqarish mexanizmlarida katta yo'qotishlarga ega bo'lgan eskirgan dizayndagi past samarador yoritish moslamalarini foydalanish;
- past rentabellikga ega kizikish lampalar (ichki va tashqi yoritish tizimlari) va drossel turi lampalaridan (tashqi yoritish tizimlari va nurlanish tizimlari) foydalanish;
- shaffof elementlarning optik uzatilishi va yoritish moslamalarining optik elementlarining jismoniy eskirishi va yoritish moslamalarining muntazam parvarish qilinmasdan ishlashi sababli ularning ko'zgu xususiyatlarining changlanishi yoki ko'zga ko'rinadigan darajada pasayishi (yoritish moslamalarining optik elementlarini tozalash va almashtirish, yoritish texnik parametrlarini boshqarish);
- yoritish moslamalarini binolarning yoritish tizimlarida ish joylariga nisbatan mantiqsiz joylashtirish, vizual ish toifasiga muvofiq yuqori darajada yoritilgan ish joyida mahalliy yoritishning etishmasligi;
- tabiiy yorug'lik darajasi yuqori bo'lgan xonalarda kun davomida uzoq vaqt davomida ishlaydigan yoritish moslamalarini avtomatik boshqarishning etishmasligi. Tashqi yoritish moslamalarining o'ziga xos o'rnatilgan quvvati P_y 11 Vt/m² dan oshsa, yorug'likning ikki darajasini ta'minlaydigan yoritishni boshqarish tizimini (YoBT) ta'minlash kerak. Energiya auditining taxminiy blok diagrammasi 35-rasmda keltirilgan.

Qabul qilingan ma'lumotlar rasmiyshtiriladi. 7-jadvalni to'ldirish taqdim etilgan hujjatlar va sxemalar, yoritish moslamalari va binolarni tekshirish asosida amalga oshiriladi. Bunday holda, yoritish moslamalarining solishtirma o'rnatilgan quvvatini hisoblash KMK 52.13330.2011 standartiga muvofiq xonadagi yoritish standartlariga amaldagi yoritish tizimining o'rnatilgan quvvatiga muvofiqligini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

7 jadval. Yoritish moslamalarining texnik holati

Ob'ekt, bino, xona	Vizual ishning tabiati, nor-mallashtirilgan yoritish	P_{urn} , kVt	S , m ²	% (KL) $P_{urn KL},\%$	P_{sol} , 100 lx /Vt /m ² 100 lx	ΔQ , W·h/yil	Yoritish moslamalari va xonalarining qo'shimcha xususiyatlari
1	2	3	4	5	6	7	8

Eslatma: P_{urn} - xonaning, binolarning yoritish moslamalarining o'rnatilgan quvvati, kVt; S - xona, bino maydoni, m²; % KL - yoritish moslamalarida kizikish lampalarning ulushi; $P_{urn KL},\%$ - akkor lampalar bilan yoritish moslamalarining o'rnatilgan quvvati, kVt; P_{sol} -100 lyuks yoritish moslamalarining solishtirma o'rnatilgan quvvati 100 lyuks, Vt / m² -100 lyuks; ΔQ - bu kizgish lampalarni yuqori samarali yorug'lik manbalariga, masalan, lyuminestsent lampalarga almashtirishdan energiya tejaydigan zaxira, MVt/s/yil.

Energiya tejash salohiyatini
tezkor baholash metodikasi

Ma'lumot yig'ish	To'plangan ma'lumotlarni tahlil qilish	Energiyani tejash bo'yicha potentsial hisoblar	Hisoblash natijalarini tahlil qilish va qayta ishlash	Natijalar-ning taqdimoti	Keyinchalik foydalanish uchun ma'lumotlarni saqlash
Standartlashtirilgan energetik izlanish ilovalarini ishlab chiqish	Avtomatlashtirilgan ma'lumotlar sifatini boshqarish algoritmlarini ishlab chiqish	Tadbirlar boyicha energiyani tejash potentsialni baholash algoritmlarini ishlab chiqish	Natijalarni avtomatlashtirilgan tahlil qilish va qayta ishlash algoritmlarini ishlab chiqish		
Ma'lumotlar yig'ishni tashkil etish	Qiymatlarning to'g'riligi uchun ma'lumotlarni tahlil qilish	Ma'lum usullardan foydalangan holda to'g'ridan-to'g'ri hisoblar	Hisoblash natijalarini tahlil qilish va umumlashtirish		
Ob'ektlar to'g'risida muhandislik-texnik ma'lumotlarni to'ldirish	Chegaraviy shartlarni bajarish uchun ma'lumotlar tahlili	Mutaxassis xulosasidan foydalangan holda hisoblash	Hisoblash natijalarini standart ko'rsatkichlar bilan taqqoslash		
Ob'ektlar to'g'risida moliyaviy ma'lumotlarni to'ldirish	Mos kelmaslik uchun ma'lumotlarni tahlil qilish		Qo'shimcha ko'rsatkichlarni hisoblash		
Energiya resurslari va suv iste'moli to'g'risida ma'lumot berish	Hisoblash va statistik tiklash va ma'lumotlarni almashtirish algoritmlarini ishlab chiqish		Barcha ma'lumotlar va hisoblarni ob'ektlarning yagona ma'lumot matritsasiga birlashtirish		
Barcha ma'lumotlarni umumiy ma'lumot matritsasiga birlashtirish	Noto'g'ri ma'lumotlarni qisman tiklash yoki almashtirish		Chora tadbirlar, resurs turlari, iqtisodiy samarasi bo'yicha ob'ektlarning bulinishi		
	Avtomatlashtirilgan qayta ishlovidan so'ng olingan ma'lumotlarni tahlil qilish				

35 rasm. Energiya auditining blok - diagrammasi

Qo'shimcha, yoritish moslamalari va binolarining xususiyatlari: avtomatik yoritishni boshqarish tizimlarining mavjudligi, yoritish moslamalarining ishlash tartibi, vizual ish turiga qarab birlashtirilgan yoritish tizimidan foydalanish (umumiy va mahalliy), yoritish uskunalarning texnik holati, uning jismoniy eskirishi, ishlab chiqarilgan yili va xizmat muddati, yoritish uskunasi ishlash muddati, yorug'lik moslamalariga muntazam texnik xizmat ko'rsatish va ularning optik elementlarining tozaligi, yorug'lik teshiklarining (derazalarning) oynali holati va ularni tozalash davomiyligiga muvofiqligi.

Tezkor energetik izlanish natijalariga ko'ra energiya tejash salohiyatini baholash uchun 8-jadval ma'lumotlarini tavsiya etish mumkin.

8 jadval. Yoritish uskunalarini takomillashtirish uchun energiya tejash salohiyati.

Chora-tadbir	Energiyani tejash,%
drossel bo'g'ish lampalaridan svet diodli lampalarga o'tish	50
lampalar xarakteristikalarining barqarorligini oshirish (operatsion bloklarning ishlatish koeffitsientini kamaytirish).	20÷30
Uskunani ishga tushirish va tartibga solishda energiya yo'qotishlarini kamaytirish: - drossel bo'g'ish lampalari uchun kam yo'qotishlarga ega elektromagnit start-regulyatsiya uskunalarini qo'llash; - elektromagnit start-regulyatsiya uskunalarini qo'llash.	30÷40 70
Ish samaradorligini oshirgan holda optimal dizayndagi yoritish moslamalarini qo'llash (ishlatish koeffitsientini 0,2-0,3 ga kamaytirish).	25÷45
Kun davomida ishlash vaqtiga qarab, energiya tejaydigan variantda intellektual raqamli boshqaruv sxemalaridan foydalanish.	40÷70

Energiyani chuqur izlanish

Energiyani chuqur o'rganish metodologiyasi uch bosqichdan iborat:

birinchi bosqich: 2 va 3 bosqichlarda o'tkaziladigan energetik izlanishlar uchun tayyorgarlik hisoblanadi va tekshirilayotgan ob'ekt (binolar va binolarning turi, ularning xususiyatlari, elektr yoritgichlari va nurlanish tarmoqlari turi, yoritish moslamalarining xususiyatlari va parametrlari va shu kabilar to'g'risida ma'lumot to'plash maqsadini belgilaydi) taqdim etilgan hujjatlar, rahbarlar bilan suhbatlar va tekshirish bo'yicha);

ikkinchi bosqich: instrumental izlanishlar yordamida yoritish moslamalarida elektr energiyasidan foydalanish samaradorligi to'g'risida batafsil ma'lumot olishga qaratilgan; ikkinchi bosqich ma'lumotlari yoritish va nurlanish tizimlarida energiya sarfini me'yoriy talablarga muvofiqligini aniqlashga, korxonaning yoritish moslamalarida energiya tejash potentsialini hisoblashga, energiya tejashni rivojlantirish uchun asos yaratishga imkon berishi kerak. korxonaning yoritish moslamalarida chora-tadbirlar, yoritish (nurlanish) uchun

elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini tahlil qilish va yoritish moslamalarida energiya tejash tadbirlarining texnik iqtisodiy asoslanishi;

uchinchi bosqich: energetika izlanishi korxonaning yoritish va nurlanish tizimlarida energiya tejashni amalga oshirish bo'yicha kompleksli dastur uchun yaratadigan texnik-iqtisodiy asoslar va muhandislik echimlarini ishlab chiqish maqsadida hujjatlarda olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish va instrumental tekshirishni iborat bo'ladi. Darhaqiqat, energiya izlanishining uchinchi bosqichi korxonaning texnologiyada energiya tejash bo'yicha tashkiliy va muhandislik echimlari va tavsiyalar dasturini ishlab chiqishdir.

4.5. Korxonalar va tashkilotlarning havo almashinuvi (shamollatish) tizimlarida energiya auditi

Shamollatish moslamalari quyidagilarga bo'linadi: egzoz, etkazib berish, isitish va aylanish, issiqlik pardalari, ishlab chiqarish.

Egzoz shamollatish moslamalarida asosiy energiya iste'molchisi ventlyator vosita hisoblanadi.

Boshqa turdagi shamollatish moslamalarida, ventlyator motoridan tashqari, issiqlik yoki elektr energiyasini iste'mol qilishi mumkin bo'lgan issiqlik almashinuvchisi mavjud.

Shamollatish moslamalarining yuki korxonalar yoki tashkilot loyihadan aniqlanadi.

Bunday ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda, KMK talablarini, binolarning ichkari hajmlarini, o'ziga xos shamollatish xususiyatlarini va bino ichidagi va tashqarisidagi havo haroratini hisobga olgan holda analitik usullar bilan aniqlanishi mumkin.

Shamollatish tizimlarini tekshirishda aniqlanadigan asosiy parametrlar:

- yuklash va qo'shilishning haqiqiy koeffitsientlari,
- kun davomida qurilmalarning ishlash vaqti,
- ichki havo harorati va o'rtacha tashqi harorat,
- ichki mikroiklimni o'lchash,
- havo almashinuvi darajasi.

O'lchov vaqtini tanlashda mikroiklimga ta'sir qiluvchi barcha omillarni hisobga olish kerak: texnologik jarayonning bosqichlari, shamollatish va isitish tizimlarining ishlashi.

Konditsioner tizimlar uchun kapital xarajatlar binoning umumiy qiymatining 20 foizini, ekspluatatsiya xarajatlari esa 50 foizni tashkil etadi.

Mikroklimat ko'rsatkichlarini o'lchash smenada kamida 3 marta (boshida, o'rtada va oxirida) amalga oshirilishi kerak.

Texnologik va boshqa sabablarga bog'liq mikroiklim ko'rsatkichlarining o'zgarishi bilan ishchilarga ta'sir qilish muddatini hisobga olgan holda issiqlik yuklarining eng yuqori va eng past qiymatlarida qo'shimcha o'lchovlarni amalga oshirish kerak.



36 rasm. Xona mikroiklimini izlanish



37 rasm. Havo tizimini tekshirish

Haqiqiy ish rejimlarini va tanlangan konditsioner tizimining xonaning xususiyatlariga muvofiqligini aniqlash uchun quyidagi o'lchovlar amalga oshiriladi:

- binolarning o'lchamlari,
- havo harorati,
- nisbiy namlik,
- havo tezligi (m/s),
- yoz va qishda etkazib beriladigan havo harorati,
- tashqi havo harorati,
- havo almashinuvi,
- havo infiltratsiyasi.

Shamollatishning past ishlashiga quyidagilar sabab bo'lishi mumkin.

- havo kanallari yoki filtrlarning tiqilib qolishi,
- fanning kuchi etarli emas,
- shamollatish tizimining bino hajmiga mos kelmasligi.

Ventilyatsiya shovqinining ko'payishi tizim elementlarining shovqin izolatsiyasining etishmasligi, ventilyatorlar va motolarning buzilishi, havo kanallarining kichik diametri tufayli yuzaga kelishi mumkin.

Ventilyatsiya tizimi orqali xonadan issiqlik yo'qotilishi sezilarli miqdorga yetishi va isitish xarajatlarini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

Xonadagi namlikning ko'payishi havo almashinuvining etarli emasligidan kelib chiqadi va bu o'z navbatida mog'or va qo'ziqorin paydo bo'lishiga olib keladi.

Shamollatish orqali iste'mol qilinadigan elektr energiyasining ko'payishi elektr jihozlarning noto'g'ri ishlashi, loyihadagi xatolar va samarasiz motorlardan foydalanish bilan bog'liq bo'ladi.

Xonadagi yuqori yoki past havo bosimi

Ventilyatsiya qanday tekshiriladi? Shamollatishni tekshirish hujjatlarni o'rganish bilan boshlanadi.

Boshida biz o'rnatilgan tizim turini va uning ishlashining asosiy parametrlarini aniqlaymiz.

Bino va jihozlarning xususiyatlari, shuningdek foydalanish maqsadlari asosida tizimning bajarilayotgan vazifalarga muvofiqligi baholanadi.

Shamollatish tizimining elementlarining texnik holati va ifloslanishi aniqlanadi.

Shamollatish tizimining haqiqiy parametrlari o'lchanadi.

Shamollatish tizimining muhim ko'rsatkichlari:

- hosildorlik (vaqt birligiga etkazib berish va chiqindi havosi hajmi),
- tizimdagi havo oqimining tezligi (bu parametr ishlashga va havo kanallarining diametriga bog'liq).

Shamollatishni tekshirish to'g'risidagi hisobotda quyidagilar mavjud:

- tekshirish tartibining tavsifi,

- shamollatish tizimlari tekshirilgan sana va vaqt,
- tizimning asosiy xususiyatlari,
- aniqlangan tizim nuqsonlari,
- nuqsonlarni bartaraf etish bo'yicha tavsiyalar,
- tizimni yangilash bo'yicha majburiy tavsiyalar,
- shamollatish samaradorligini oshirish bo'yicha qo'shimcha tavsiyalar.



38 rasm. Korxonaning shamollatish tizimi.

Shamollatishni sinash bo'yicha tavsiyalar:

- elektr yoki elektron ventilyator tezligini boshqarishni qo'llang.
- shamollatish tizimining har doim ham to'liq quvvat bilan ishlashi shart emas.

Mexanik sozlash bilan elektr motorlar to'liq quvvat bilan ishlaydi, faqat kanal kesimi zadviykalar tomonidan kamayadi.

Elektr boshkaruvdan foydalanish elektr energiyasining 30 foizigacha tejashga imkon beradi.

Shamollatish tizimlarida yangi EC motorlarini ishlatish tavsiya etiladi.

Bu shamollatish va havoni tozalash uchun maxsus ishlab chiqarilgan motorlar, elektron tezlikni boshqarish bilan to'g'ridan-to'g'ri oqim.

Bunday dvigatellarda rotor tashqi va pervanel to'g'ridan-to'g'ri unga bog'langan, kasnaklar va kamarlar yo'q, bu shovqin va quvvat yo'qotilishini kamaytiradi.

EC - motorlardan foydalanish elektr energiyasining 50 foizigacha tejash imkonini beradi.

Havo yo'llarining diametri qanchalik katta bo'lsa, havo oqimi tezligi va qarshilik past bo'ladi.

Katta diametrli havo kanallari bo'lgan shamollatish tizimi yanada tejamkor, ammo ko'proq joy egallaydi.



39 rasm. Shamollatish moslamalari



40 rasm. Konditsioner tizimining havo kanallari.

Shamollatish samaradorligini tekshirish tizimning konstruktiv xususiyatlarini aniqlashni o'z ichiga oladi:

- havo oqimini tartibga soluvchi tizimning mavjudligi (zadvijkalar yoki ventilyatorlarning ishlash chastotasi),
- etkazib berish va chiqarib olish havosi o'rtasida issiqlik almashinuvi tizimining mavjudligi (bu rekuperativ tizimi),
- o'rnatilgan ventilyator motorlarining turi.

Keyinchalik, biz tizimning eng muhim parametrlarini aniqlaymiz:

- shamollatish ko'rsatkichlari qanday o'rnatiladi,
- tizimga o'rnatilgan elektr motorlarining turi,
- rekuperatorlar (issiqlik almashinuvchilari) mavjudligi,
- havo kanallari, panjaralar, rekuperatorlar, havo isitgichlarining ichki yuzalarining tozaligi (havoni isitish moslamalari bilan ta'minlash),
- havo kanallarining issiqlik izolatsiyasi holati.

Rekuperativ tizimida ta'minot havosi chiqaradigan havo bilan isitiladi va shu tufayli sovuq mavsumda xonani isitish uchun tejashga erishiladi.

Rekuperatorlardan foydalanish ta'minot havosini isitish uchun issiqlik energiyasining 90% gacha tejashga imkon beradi.

Shamollatish sinovini o'tkazganimizda, rekuperatorlarning ishlashini baholaymiz.

Shamollatish kanallari, ventilyator krylchatkalari, zadviykalar, rekuperatorlar, havo isitgichlarining ichki yuzalarini tozalash tavsiya etiladi (etkazib berish havosini isitish uchun ishlatiladi).

Isitgichlarning ifloslangan ishchi yuzalari uning issiqlik uzatilishini sezilarli darajada buzadi, yo'qotishlar issiqlik energiyasining 20% iborat bo'ladi

Ifloslanishni kamaytirish uchun ta'minot havosini tozalash uchun filtr o'rnatish tavsiya etiladi.

Havo kanallarining issiqlik izolatsiyasining buzilishi yoki etishmasligi 30% gacha issiqlik yo'qotishlariga olib keladi.

Agar shamollatish tizimi xonaning parametrlariga mos kelmasa, shamollatish tizimini modernizatsiya qilish yoki almashtirish bo'yicha tavsiyalar beriladi.

Bunday hodisalarga vestibyullar qurilmasi, shamollatish rejimini tanlash, eshiklar va eshiklar yonida avtomatik havo pardalarini o'rnatish kiradi.

4.6. Korxonalar va tashkilotlarning siqilgan havo tizimlarida energiya auditi.

Pnevmatik audit - bu korxonalarda siqilgan havo ta'minoti tizimini kompleks tekshirish.

Pnevmatik tizimlarning auditi ishlab chiqarishni siqilgan havo bilan ta'minlashning optimal tizimini yaratish, shuningdek energiya sarfini tez va samarali pasaytirish yo'llarini aniqlash maqsadida amalga oshiriladi.

Korxonaning siqilgan havo ta'minoti tizimining energiya tejamkor tashkiloti faqat barcha iste'molchilarning siqilgan havo parametrlari va sifatiga bo'lgan talablarini hisobga olgan holda ishlab chiqarish, tarqatish va iste'mol qilish rejimlarini batafsil tahlil qilgandan keyingina qurilishi mumkin.

Natija pnevmatik audit quyidagilarga imkon beradigan echimlar va tavsiyalardir:

- siqilgan havo ishlab chiqarishda tejashga erishish;
- pnevmatik tizimning ishlab chiqarishni oshirish;
- kapital va operatsion xarajatlarni kamaytirish;
- korxonaning pnevmatik tizimining barcha elementlarining ishonchliligini ta'minlash.

Siqilgan havoni korxonalarga etkazib berish, odatda, markaziy kompressor stantsiyasidan amalga oshiriladi. Siqilgan havoning ayrim iste'molchilari yuzlab va hatto minglab metr narida joylashgan bo'lib, natijada katta gaz-dinamik

yo'qotishlar, kondensat tiqinlari, quvur liniyalarida qochqinlar mavjud bo'lib, ularning kattaligi meyer kursatkichdan sezilarli darajada oshib ketadi. Bundan tashqari, qattiq markazlashtirish turli iste'molchilarga har xil bosim darajasidagi siqilgan havo bilan ta'minlashni qiyinlashtiradi. Bosim eng "yuqori bosimli" uskunalarda talab qiladigan darajada tanlanadi va ko'plab iste'molchilar siqilgan havoni zarur bo'lganidan ancha ko'proq iste'mol qiladilar. Xarajatlar 20÷25% gacha bo'ladi.

Kompressor stantsiyasi tomonidan siqilgan havo ishlab chiqarishni iste'molga mos ravishda tartibga solish kompressorlarni yoqish va o'chirish, yoki tortishish (atmosfera bosimi ostidagi bosimni sun'iy ravishda pasaytirish) bilan yoki atmosferaga ortiqcha havoni qon quyish orqali amalga oshiriladi, uning hajmi kompressor quvvatining 15% ga etadi. Bu tartibga solishning eng samarasiz usullari. Xarajatlar 15% gacha bo'ladi.

Aksariyat kompressor stantsiyalarida jismoniy va ma'naviy jihatdan eskirgan kompressor agregatlari o'rnatiladi, ular zamonaviy quvvat kompressorlari bilan taqqoslaganda 25÷30% ko'proq quvvat sarf qiladi. Bundan tashqari, ushbu kompressorlar ko'pincha suvni sovutish bilan ishlatiladi, suvni tozalash xarajatlari bilan bog'liq bo'ladi.

Havo kanallari tizimlarining buzilishi, iste'molchilar o'rtasida siqilgan havoni taqsimlash sohasidagi mantiqsiz echimlar. Shu jumladan:

- ma'lum bir iste'molchi uchun siqilgan havoning ortiqcha ishlab chiqarilishi;
- havo o'tkazgich tizimlarining katta chalkashligi;
- samarasiz birlashtiruvchi elementlar, kranlar, burmalar, quvur diametrlari.

Kompressor stantsiyalarida, siqilgan havoni transport paytida, iste'molchilar, odatda, samarasiz, avtomatlashtirilmagan namlik ajratgichlari, havo quritgichlari, kondensat drenajlari yo'q yoki past samarali o'rnatadilar. Xarajatlar 5÷7% gacha bo'ladi.

Siqilgan havo iste'molchilarining aksariyat qismida iste'mol qilinadigan havoni hisobga olish moslamalari mavjud emas, bu uning mantiqsiz ishlatilishiga, tejash uchun rag'batning yo'qligiga olib keladi. Xarajatlar 10% gacha bo'ladi.

Taqdim etilgan ma'lumotlarga asoslanib, siqilgan havo energiyasidan foydalanish samaradorligi 35% dan yuqori emas degan xulosaga kelish mumkin.

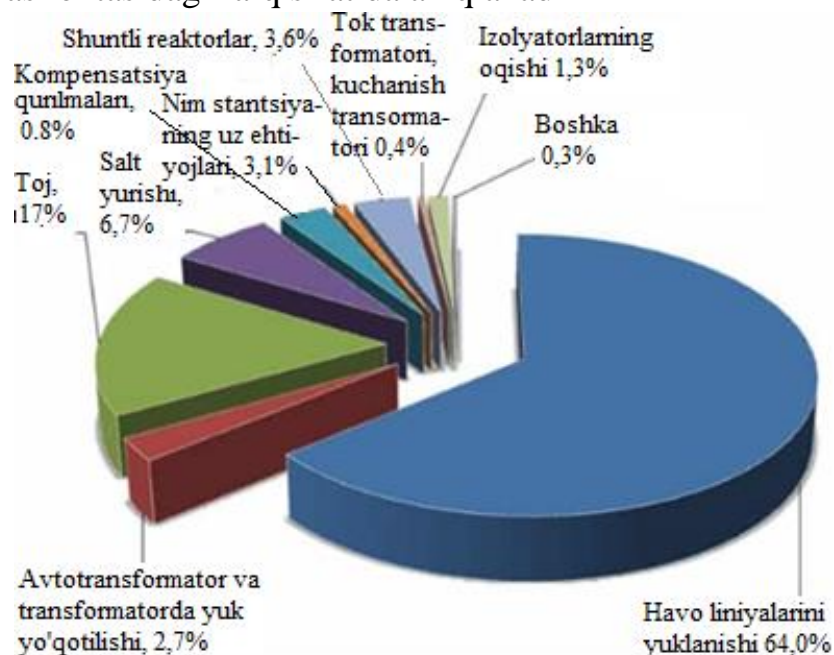
5-bob.

ENERGIYA AUDITI BO'YICHA YAKUNIY HISOBOT.

5.1. Elektr energiya balansi.

Elektr energiyasini uzatish paytida elektr tarmog'ining har bir elementida yo'qotishlar paydo beradi. Tarmoqning turli jihatlaridagi yo'qotishlarning tarkibiy qismlarini o'rganish va isroflarni kamaytirishga qaratilgan tanlaydigan chora-tadbirlarga ehtiyojni baholash uchun elektr energiyasi yo'qotishlarini tuzilishi tahlil qilinadi.

Haqiqiy (hisobot berilgan) elektr yo'qotishlar ΔW_{His} tarmoqqa etkazib beriladigan elektr energiyasi va iste'molchilarga tarmoqdan etkazib beriladigan elektr energiyasi o'rtasidagi farq sifatida aniqlanadi



41 rasm. Isroflarning taxminiy tarkibi

Haqiqiy yo'qotishlarning tarkibiy qismlari:

- 1) *elektr energiyasining texnik yo'qotishlari* ΔW_T , simlar va elektr jihozlaridagi fizik jarayonlar natijasida, elektr tarmoqlarini elektr energiyasini uzatish paytida yuzaga keladi.
- 2) *nimstansiyalarning uz ehtiyojlari uchun elektr energiyasini iste'mol qilish* ΔW_{UE} , nimstansiyalarning texnologik jihozlarining ishlashini va xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning faolitini ta'minlash uchun zarur, nimstansiyalarning uz ehtiyojlari transformatorlariga o'rnatilgan hisoblagichlarning ko'rsatkichlari bilan aniqlanadi;
- 3) *instrumental xatolar tufayli elektr energiyasini yo'qotish* ularning o'lchovlari (instrumental yo'qotishlar) ΔW_{UIch} ;
- 4) *tijorat zararlar* Δ elektr energiyasini o'g'irlash, elektr energiyasini iste'molchilar tomonidan elektr energiyasi uchun to'lov bilan hisoblagich ko'rsatkichlarining mos

kelmasligi va energiya sarfini nazorat qilishni tashkil qilish sohasidagi boshqa sabablar

$$\Delta W_K = \Delta W_{His} - \Delta W_T - \Delta W_{UE} - \Delta W_{Ulch}$$

Yo'qotishlar tarkibining dastlabki uchta tarkibiy qismi elektr energiyasini tarmoqlar orqali uzatish jarayonining texnologik ehtiyojlari va uning tushumlari va ta'minotini instrumental hisobga olish bilan bog'liq bo'ladi. Ushbu tarkibiy qismlarning yig'indisi texnologik yo'qotishlar atamasi bilan tavsiflanadi.

Elektr energiyasining texnik yo'qotishlari. Bunga liniyalardagi va kuch transformatorlaridagi yo'qotishlar, shuningdek, ulchov transformatorlari, yuqori chastotali aloqa va tokni cheklovchi reaktorlarning yuqori chastotali uzilishlari (YuChU) yo'qolishi kiradi. Ushbu elementlarning barchasi chiziqni "kesish" ga kiritilgan, ya'ni ketma-ket, shuning uchun ulardagi yo'qotishlar ular orqali o'tadigan quvvatga bog'liq bo'ladi.

Yuk ko'tarmaydigan yo'qotishlar, shu jumladan kuch transformatorlari, kompensatsiya moslamalari (KM), kuchlanish transformatorlari, hisoblagichlar va yuqori chastotali aloqani ulash uchun qurilmalardagi elektr energiyasidagi yo'qotishlar, shuningdek, kabel liniyalari izolyatsiyasidagi yo'qotishlar iborat.

Ikki xil yo'qotishlarni o'z ichiga olgan iqlimiy yo'qotishlar: toj zarari va havo liniyalari va nimstansiyalarning izolyatorlari bo'ylab oqish oqimlari oqibatida yo'qotishlar. Ikkala tur ham ob-havoga bog'liq.

Substansiya uskunasiidagi elektr energiyasining yuk yo'qotishlari

Liniyalar va quvvat transformatorlarida utkinchi yo'qotishlar, ming kVt soat

$$\Delta W_{utkin} = 3 \cdot R \cdot \int_0^T I^2(t) dt = 3 \cdot \Delta t \cdot \sum_{i=1}^{T/\Delta t} I_i^2$$

bu erda $I(t)$ - t vaqtidagi element oqimi; Δt - uning ketma-ket o'lchovlari orasidagi vaqt oralig'i.

Bir ulanishning tok transformatorlarida (TT) elektr yo'qotilishi,

T davomiyligi uchun hisoblash davri uchun ming kVt soat, kunlar:

$$\Delta W_{TT} = (a + b \cdot \sqrt{K_{TT}}) \cdot \beta_{TT_{eqv}}^2 \cdot T \cdot 10^{-6}$$

bu erda $\beta_{TT_{eqv}}$ - tok transformatorining ekvivalent oqim yukining koeffitsienti;

a va b - tok transformatorida va uning ikkilamchi zanjiridagi solishtirma quvvat yo'qotishlariga Δp_{TT} bog'liqlik koeffitsientlari, quyidagi ifodaga ega:

$$\Delta p_{TT} = 2 \cdot [40 + 2 \cdot (6 + 0.5 \cdot 15 \sqrt{K_{TT}})] = 104 + 30 \sqrt{K_{TT}} \quad (8)$$

Vaqt o'tishi bilan T formulasi bo'yicha aniqlanadigan kuch transformatoridagi yuksiz yo'qotish, ming kVt soat:

$$\Delta W_X = \frac{\Delta P_X}{U_N} \cdot \int_0^T U^2(t) dt \quad (9)$$

bu erda $\Delta P_x - U_N$ nominal zo'riqishida transformatorning quvvatni yo'qotishi; $U(t) - t$ vaqtidagi transformatorning ulanish nuqtasidagi kuchlanish (yuqori voltaj kirishida).

Qurilmaning turiga qarab kompensatsion qurilmalardagi (KQ) yo'qotishlar ajraiadi. 0,38-6-10 kV tarqatish tarmoqlarida asosan statik kondensator batareyalari (SKB) ishlatiladi.

$$\Delta W_{SKB} = \Delta P_{SKB} \cdot \Delta W_{QSKB}$$

bu erda ΔW_{QSKB} - hisoblash davrida kondansatör banki tomonidan ishlab chiqarilgan reaktiv energiya. Odatda $\Delta p_{SKB} = 0,003$ kVt / kVAr.

Kuchanish transformatorlarida (KT) elektr energiyasining umumiy yo'qotishlari va uning ikkilamchi zanjirining yuki formulalar bilan aniqlanadi, ming kVt soat:

$$\Delta W_{KT} = (U + \beta_{2KT} \cdot \Delta P_{2KT} \cdot K_{KT}) \cdot T \cdot 10^{-6} \quad (10)$$

Kabel liniyalarining izolyatsiyasidagi yo'qotishlar

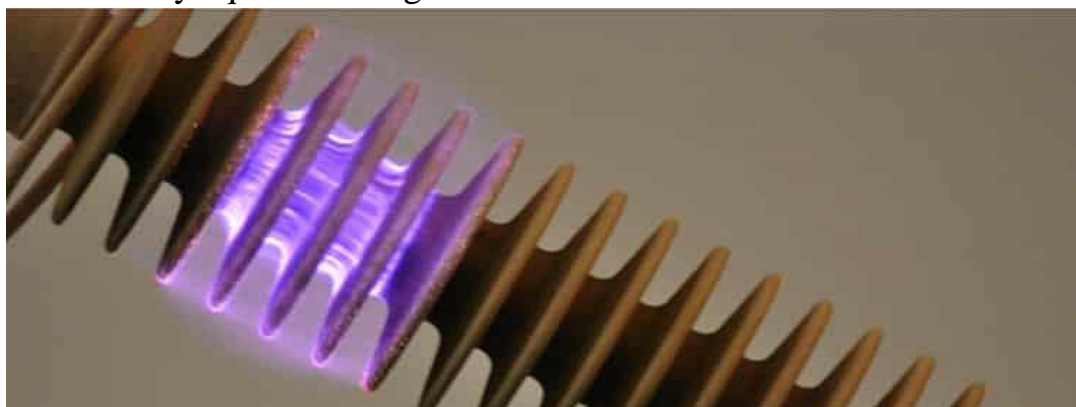
$$\Delta W_{kab} = T \cdot b_c \cdot U^2 \cdot tg\varphi \cdot L_{kab} \quad (11)$$

bu erda b_c - kabelning sig'im o'tkazuvchanligi, Sim/km; U - kuchlanish, kV; L_{kab} -kabel uzunligi, km; $tg\varphi$ - dielektrik yo'qotish burchakning tangensi,

$$tg\varphi = (0.003 + 0.0002 \cdot T_{eks}) \cdot (1 + \alpha_\tau \cdot T_{eks})$$

bu erda T_{eks} - kabel bilan ishlaydigan yillar soni; α_τ - ish paytida izolyatsiyaning qarishini hisobga olgan holda qarish koeffitsienti

Toj uchun yo'qotish. Har xil ob-havo sharoitida solishtirma yo'qotishlar eksperimental izlanishlar asosida aniqlanadi. Havo liniyalari izolyatorlari bo'ylab oqish toklaridan yo'qotishlar belgilanadi.



42 rasm. Isroflarning taxminiy tarkibi

Bitta izolyatorda chiqarilgan quvvat, kVt, formula bilan aniqlanadi:

$$P_{iz} = \frac{U^2 \cdot i_z}{R_{iz}}$$

bu erda U_{iz} - izolyatorga qo'llaniladigan kuchlanish, kV; R_{iz} - uning qarshiligi, kOm.

Havo liniyalari izolyatorlari orqali oqish oqimlari tufayli elektr energiyasining yo'qotilishi, ming kVt soat, formula bo'yicha aniqlanishi mumkin:

$$\Delta W_{iz} = \frac{U_{nom}^2}{3 \cdot R_{iz} \cdot N_{iz}} \cdot T_{nam} \cdot N_{gir} \cdot 10^{-3} \quad (12)$$

bu erda T_{nam} - nam ob-havoning hisoblangan davridagi davomiyligi (bulut, shudring va yomg'irli yomg'ir); N_{gir} - izolyator satrlari soni.

5.2. Suv iste'mol qilish tizimlarida iqtisodiy baholash usullari.

Energiya sarfini tejashning eng samarali usullaridan biri bu xodimlarning energiya resurslari va suvdan foydalanishga bo'lgan munosabatini o'zgartirishdir.

Uskunalarga va uning ishlashiga oqilona munosabat, shuningdek, energiya resurslarining mantiqsiz sarflanishini kamaytirishga katta hissa qo'shadi.

Auditor rahbarlikka energiya tejash siyosatini amalga oshirishni hisobga olgan holda yo'riqnomalar, qoidalar, me'yorlar, mukofotlarni ishlab chiqish va o'zgartirish orqali muassasa xodimlari va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar bilan ishlashni tizimlashtirishni tavsiya qiladi:

- energiya sarfini nazorat qilish va energiya tejash tadbirlarini amalga oshirish uchun mas'ul bo'lgan korxonalarda tayinlash;
- energiya tejash sohasida malaka oshirish uchun bino va jihozlarning ishlashi uchun mas'ul xodimlarning yo'nalishi;
- muassasalar ishining xususiyatlarini hisobga olgan holda tashkilotning ish tartibini takomillashtirish, yoritish va suv ta'minoti tizimlarini optimallashtirish;
- elektr, issiqlik va suv ta'minoti tizimlaridan foydalanish, boshqarish va texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha qo'llanmalar tuzish va ularni amalga oshirish bo'yicha muassasalar rahbariyati tomonidan davriy monitoring olib borish;
- energiyadan foydalanish tizimlari va alohida elektr jihatlarini ishlatish va texnik xizmat ko'rsatish qoidalariga rioya qilish, yoritish tizimlarini, issiqlik pardalarini va boshqalarni yoqish va o'chirish jadvallarini joriy etish;
- suv bilan katlanadigan armaturalarni texnik jihatdan yaxshi holatda saqlash;
- energiya tejash masalalari bo'yicha xodimlar bilan tushuntirish suhbatlarini olib borish (uchrashuvlar tashkil etish, energiya tejash mavzusida axborot plakatlarini namoyish etish va boshqalar);
- muassasaning energiya samaradorligini oshirish uchun xodimlarni rag'batlantirish;
- ko'rilgan chora-tadbirlarning samaradorligini baholash va energiya resurslarining mantiqsiz iste'molini zudlik bilan aniqlash maqsadida energiya sarfini davriy ravishda monitoring qilish.

Suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish bo'yicha chora-tadbirlarning iqtisodiy samaradorligini hisoblashda, shuningdek suvni

iste'mol qilish va chiqindi suvlarni taxminiy me'yorlarini texnik-iqtisodiy asoslashda 2-bandda sanab o'tilgan barcha tadbirlarning xarajatlari hisobga olinadi.

1. Solishtirma kapital qo'yilmalar va solishtirma operatsion xarajatlar iste'mol qilingan 1 m³ suv (toza ichimlik suvi va texnik, aylanma, qayta ishlatilgan) va bo'shatilgan 1 m³ chiqindi suv uchun (maishiy va najasli, tozalangan sanoat va boshqalar), shuningdek birlik uchun hisoblab chiqiladi. ishlab chiqarilgan mahsulotlar.

2. Suv resurslaridan oqilona foydalanish uchun solishtirma kapital va joriy xarajatlar quyidagi tadbirlar uchun alohida hisobga olinadi:

- suvni iste'mol qilish va chiqindilarni darajasi va dinamikasiga ta'sir ko'rsatadigan texnologiyasi va asosiy ishlab chiqarish tashkilotini takomillashtirish;

- suv ta'minoti tizimini takomillashtirish;

- kanalizatsiya va oqova suvlarni tozalash tizimini takomillashtirish.

Tegishli turdagi 1 m³ iste'mol qilingan va bo'shatilgan suvga solishtirma kapital qo'yilmalar buning umumiy miqdori va suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining yillik hosildorligi (million so'm/m³) asosida bular uchun alohida hisoblanadi:

- 1 m³ iste'mol qilingan suv uchun:

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{K_i}{W_i}, \quad (13)$$

bu erda K_i - i -chi suv quvuri qurilishiga kapital qo'yilmalar, million so'm,

W_i - yiliga iste'mol qilinadigan suv hajmi, m³, i - inshootning ko'rsatkichi;

- chiqindi suvning 1 m³ ga:

$$K^c = \sum_{i=1}^n \frac{K_i^c}{W_i^c}, \quad (14)$$

bu erda K_i^c - i -chi oqova suvlarni yo'q qilish ob'ektlariga kapital qo'yilmalar, million so'm; W_i^c - yiliga chiqarilgan oqava suv hajmi, m³.

Suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimiga "S" mahsulot birligiga to'g'ri keladigan kapital qo'yilmalar bosqichlar bo'yicha aniqlanadi

• Birinchi bosqich. Maxsus kapital qo'yilmalar (1) va (2) formulalar bo'yicha 1 m³ iste'mol qilingan va chiqarilgan suv uchun alohida belgilanadi.

• Ikkinchi bosqich. "S" ishlab chiqarish birligiga suv ta'minoti va kanalizatsiyaga suvdan foydalanish yo'nalishlari bo'yicha iste'mol qilingan va to'kilgan suvning 1 m³ ga to'g'ri keladigan kapital qo'yilmalarni suv sarfi va kanalizatsiya me'yorisiga ko'paytirish yo'li solishtirma kapital qo'yilmalar bilan hisoblanadi:

- suv ta'minoti tizimi uchun

$$K_s = K \cdot H_{u,s}; \quad (15)$$

- kanalizatsiya tizimi uchun

$$K_s^c = K^c \cdot H_{u,s}^c, \quad (16)$$

bu erda $H_{u.s}$ - suv iste'molining individual darajasi, m^3 ; $H^c_{u.s}$ - individual drenaj tezligi, m^3 .

Uchinchi bosqich."S" (K_{so}) ishlab chiqarish birligiga to'g'ri keladigan umumiy solishtirma kapital qo'yilmalarning hajmi suv ta'minoti tizimlariga (K_s) va kanalizatsiya (K^c_s) ajratilgan solishtirma kapital qo'yilmalarni yig'indisi bo'yicha hisoblanadi:

$$K_{so} = K_s + K^c_s \quad (17)$$

Suv ta'minoti tizimiga kapital qo'yilmalarga quyidagilar kiradi: binolar, inshootlar, quvurlar, suv olish inshootlarini jihozlar, ularning yordamida suv tabiiy manbalardan olinadi; suv omborlariga yoki iste'molchilarga suv etkazib beradigan suv olish inshootlari (nasos stantsiyalari); suv tozalash inshootlari (yumshatish, suvni notuzlashtirish va boshqalar uchun); suvni tarqatish va iste'mol qilish ko'priklariga suv etkazib berish va etkazib berish uchun xizmat qiladigan suv quvurlari va suv taqsimlash tarmoqlari; suv ta'minoti tizimida tartibga soluvchi va zaxira rezervuarlari vazifalarini bajaradigan suv minoralari va suv omborlari, shuningdek gidrotexnika inshootlari uchun uskunalari va boshqalar.

Sanoat korxonalarini chiqindi suvlarni chiqarish, shuningdek ularni tozalash va zararsizlantirish kanalizatsiya tizimlariga xarajatlarga suv tarmoqlari va tozalash inshootlari xarajatlari kiradi: qum ushlagichlar, panjaralar, cho'kindi suv idishlari, kontaktli rezervuarlari, ikki darajali cho'kindi rezervuarlar, sanoat chiqindi suvlarini chiqarish, tozalash va oqizish bilan bog'liq loy va qum maydonchalari, kanalizatsiya shoxobchalari, tozalash inshootlarida laganda va kanallar va boshqalar, shuningdek ushbu inshootlarni jihozlardan iborat.

Suv resurslaridan oqilona foydalanish bo'yicha tadbirlarning iqtisodiy samaradorligini aniqlash

Suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimining ishlab chiqarish texnologiyasini o'zgartirmasdan variantini tanlashda ishlab chiqarish birligi (ish) ga keltirilgan xarajatlar (Z) formula bo'yicha aniqlanadi

$$Z = (C_{S.s} + E_n \cdot K_s) + (C^c_{S.s} + E_n \cdot K^c_s) - J_s + U_s, \quad (18)$$

$C_{S.s}$ - ishlab chiqarish birligi uchun suv etkazib berish xarajatlari, shu jumladan uning kapital intensivligini hisobga olgan holda suv uchun tariflar bo'yicha to'lovlar, sum;

$C^c_{S.s}$ - ishlab chiqarish birligi uchun chiqindi suvlarni kanalizatsiya qilish xarajatlari, sum.

E_n - kapital qo'yilmalar samaradorligining normativ koeffitsienti (0,15 ga teng);

K_s - ishlab chiqarish birligiga to'g'ri keladigan suv ta'minoti tizimining sanoat va ishlab chiqarish asosiy fondlariga solishtirma kapital qo'yilmalar, sum.

K^c_s - kanalizatsiya tizimining sanoat va ishlab chiqarish asosiy fondlariga mahsulotning bir birligiga to'g'ri keladigan kapital qo'yilmalar, so'm, shu jumladan

milliy iqtisodiyotga zarar etkazilishining oldini olish uchun sarflangan xarajatlar, shu jumladan chiqindi suvdan qimmatbaho moddalarni sarflash;

J_s - chiqindi suvlarni tozalash jarayonida ishlatilgan qimmatbaho moddalarning tannarxi, ularni utilizatsiya qilish xarajatlari asosiy mahsulot tannarxiga qo'shilishi sharti bilan ishlab chiqarish birligining hisobiga tashkil etadi, so'm. Agar ko'rsatilgan xarajatlar ishlatilgan qimmatbaho moddalarning tannarxini hisoblashga kiritilgan bo'lsa, unda ularning narxi o'rniga faqat ularni sotishdan olinadigan foyda hisobga olinadi;

U_s - yetarli darajada tozalanmagan chiqindi suvlarni, suvni to'kib yuborish natijasida iqtisodiyotga etkazilgan mahsulot birligiga zarar yoki oqava suvlarni suyultirish uchun suv resurslaridan foydalanish bilan bog'liq xarajatlar.

Ishlab chiqarish texnologiyasidagi o'zgarishlarni hisobga olgan holda suvni iste'mol qilish va yo'q qilishning progressiv normasi variantini tanlashda ishlab chiqarish (ish) birligiga keltirilgan xarajatlar Z

$$Z = (C_s + E_n \cdot K_s) + (C_s^c + E_n \cdot K_s^c) + (C_{m.s} + E_n \cdot K_{m.s}) - J_s + U_s, \quad (19)$$

$C_{m.s}$ - suv iste'molining o'zgarishi va chiqindi suvlarni yo'q qilish bilan bog'liq texnologiyani takomillashtirish natijasida xarajatlar elementlarini o'zgartirish uchun ishlab chiqarish birligining qiymati, sum;

$K_{m.s}$ - ishlab chiqarish birligiga to'g'ri keladigan suv ta'minoti va kanalizatsiya o'zgarishiga ta'sir qiluvchi texnologiyani takomillashtirish bilan bog'liq ishlab chiqarish fondlariga aniq kapital qo'yilmalar, sum.

"S" mahsulotini ishlab chiqarishda suv resurslaridan oqilona foydalanish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishdan yillik iqtisodiy samara (E) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E = (Z_1 - Z_2) \cdot Q_s, \quad (20)$$

Z_1, Z_2 - voqea sodir bo'lganidan oldin va keyin yoki taqqoslangan dizayn variantlari uchun mos ravishda mahsulot birligi uchun xarajatlarning kamayishi, sum; Q_s - tadbir o'tkazilgandan so'ng, tabiiy birliklarda ishlab chiqarish (ish)ning yillik hajmi.

Iqtisodiyotga etkazilgan zararni kamaytirishni hisobga olgan holda suv iste'mol qilish va chiqindi suvlarni chiqarishning progressiv normasini joriy etish uchun zarur bo'lgan solishtirma kapital qo'yilmalarni qoplash muddati (T).

$$T = \frac{K'}{(C_{s1} + C_{s1}^c + C_{m.s1} - J_{s1} + U_{s1}) - (C_{s2} + C_{s2}^c + C_{m.s2} - J_{s2} + U_{s2})} \quad (21)$$

K' - suv resurslaridan oqilona foydalanish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan aniq kapital qo'yilmalar, shu jumladan zararni oldini olish uchun investitsiyalar.

Misol. Hisob-kitoblarni amalga oshirishda Auditor energiya manbalari uchun quyidagi asosiy tariflardan foydalangan:

Elektr energiyasi - 5.27 pul birligi / kVt·soat;

Sovuq suv ta'minoti - 28,48 pul birligi / m³;

Issiq suv ta'minoti - 138,04 pul birligi / m³;

Suvni yo'q qilish - 36,32 pul birligi / m³.

Auditor energiya resurslari va suvni tejash quyidagilarni nazarda tutadi:
elektr energiyasi uchun - yillik iste'molning kamida 5%;
suv uchun - yillik iste'molning kamida 7%;

Ushbu ko'rsatkichlar investitsiyalarni baholash mezonlari tizimida asosiy hisoblanadi.

- boshlang'ich kapital qo'yilmalar, ming pul birligi;
- energiya birligi narxi, pul birliklari / Gkal;
- yiliga issiqlik energiyasini tejash, Gkal / yil;
- pul bilan yillik energiya tejash, ming pul birligi;
- qoplash muddati (yillar),
- sof diskontlangan daromad, ming pul birligi.

Ko'pincha, loyihalarni qoplash muddati to'liq yoki deyarli bir xil darajada bo'ladi, shuning uchun aniqroq izlanishlar uchun eng arzon chora-tadbirni aniqlash uchun sof diskontlangan daromad koeffitsienti qiymati hisoblanadi.

Suv iste'molini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar

- i) Sensorli yuritmasi bilan aralash vositalarni o'rnatish.
- ii) Mutaxassis xulosasi bilan ko'rsatilgandek, sensorli yuritmasiga ega bo'lgan odatdagi aralash vositaga nisbatan suv sarfini 40% gacha kamaytirishi mumkin.
- iii) Aralash vosita suv sarfini fotosensor yordamida nazorat qiladi, u harakat joyida qo'l, piyola, tarelka aniqlanganda suv ta'minotini yoqadi.

9 jadval. Avtomatik qo'zg'aysanli aralash vositalarni o'rnatish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishdan tejashni hisoblash

P/p No.	Nomi	O'lchash birlik	Ko'rsatkich
1	Tadbir oldidan suv iste'moli	m ³	90,0
2	Tadbirdan keyin suv iste'moli	m ³	67,5
3	Suvni tejashdan olinadigan daromad	shartli birliklar	2279,7
4	Hodisadan keyin suvni tejash	m ³	22,5
5	Tarif	shartli birliklar/m ³	101,32
6	Tadbir utkazish xarajatlari	shartli birliklar	6 400,0
7	Nozning narxi	shartli birlik-lar / dona	3200,00
8	Aralash vositalar soni	dona	2
9	Qaytarilish muddati	yil	2,8

5.3. Energiyani tejash bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish va iqtisodiy baholash tartibi.

Energiya tejash bo'yicha tavsiyalar (chora-tadbirlar) energiya resurslaridan eng isrofgarchilikka yoki samarasiz foydalanishga asoslangan tahlil bosqichida aniqlangan ob'ektlarga energiya tejashning nomunali usullarini qo'llash orqali ishlab chiqiladi.

Ushbu bosqichning maqsadi:

- g'oyalardan qaysi biri haqiqiy loyihalar sifatida mumkinligini aniqlash;
- muqobil g'oyalarni taqqoslash va eng yaxshilarini tanlash;
- loyihalarning yagona ro'yxatini ishlab chiqish.

Tavsiyalarni ishlab chiqishda quyidagilar zarur bo'ladi:

- taklif qilinayotgan takomillashtirishning texnik mohiyatini va samaralarni olish printsipini aniqlash;
- potentsial yillik tejashni jismoniy va pul bilan hisoblash;
- tavsiyanomani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan uskunalarning tarkibini, uning taxminiy narxini, analoglarning jahon narxidan, etkazib berish, o'rnatish va ishga tushirish narxlaridan kelib chiqib aniqlash;
- xarajatlarni kamaytirish uchun barcha imkoniyatlarni ko'rib chiqish, masalan, korxonaning o'zi tomonidan uskunalarni ishlab chiqarish yoki o'rnatish;
- real iqtisodiy samaradorlikka ta'sir ko'rsatadigan tavsiyalarni amalga oshirish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nojo'ya ta'sirlarni aniqlash;
- yuqorida keltirilgan barcha tadbirlarni hisobga olgan holda tavsiya etilgan tavsiyanomaning umumiy iqtisodiy samarasini baholash.

O'zaro bog'liq tavsiyalar uchun kamida ikkita iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari hisoblanadi:

- faqat ushbu tavsiyanoma amalga oshirilganda samarasi;
- taklif qilingan barcha tavsiyalar bajarilishi sharti bilan samarasi.

Iqtisodiy samarani baholash uchun oddiy qoplash davridan foydalanish etarli bo'ladi. Buyurtmachining talabiga binoan (tekshirilgan korxonada) va energiya tejaydigan loyihani moliyalashtirish rejasi mavjud bo'lganda, loyihalarning iqtisodiy samaradorligini baholash uchun yanada murakkab usullardan foydalanishga ruxsat beriladi.

Foyda va xarajatlarni baholashdan so'ng barcha tavsiyalar uchta toifaga bo'linadi:

- tannarxsiz va arzon - korxonaning joriy faoliyati tartibida amalga oshiriladi;
- o'rtacha narx - qoida tariqasida korxonaning o'z mablag'lari hisobidan amalga oshiriladi;
- yuqori xarajatli - qo'shimcha mablag'larni talab qiluvchi, odatda, qarz mablag'larini jalb qilish bilan amalga oshiriladi.

Xulosa qilib aytganda, energiya tejash bo'yicha barcha tavsiyalar bir jadvalda umumlashtirilib, ular yuqorida sanab o'tilgan uchta toifaga joylashtiriladi.

Har bir toifada tavsiyalar iqtisodiy samaradorlikni pasaytirish tartibiga ko'ra ajratiladi. Ushbu tavsiyalar tartibi ularni amalga oshirishning eng maqbul ketma-ketligiga mos keladi.

Korxonalarining energetik auditini o'tkazish bo'yicha komissiyaning xulosasi ekspert komissiyasi (energiya auditorlari) tomonidan tayyorlangan, ushbu komissiya xodimlarining malakali ko'pchiligi tomonidan tasdiqlangan va energiya izlanishini o'tkazish vazifasiga mos keladigan, tekshirilayotgan korxonalarining energiya tejaydigan faoliyati to'g'risida asosli xulosalarni o'z ichiga olgan hujjati bo'ladi.

Energiya nazorati bo'yicha ekspert komissiyasi tomonidan tayyorlangan xulosaga ushbu ekspert komissiyasi tomonidan qabul qilingan xulosaga qo'shilmaydigan ekspertlarining maxsus asosli xulosalari ilova qilinadi.

Ekspert komissiyasi tomonidan tayyorlangan xulosa ushbu ekspert komissiyasining rahbari va uning barcha a'zolari tomonidan imzolanadi va ularning roziligisiz o'zgartirilishi mumkin emas.

Xulosa uch qismdan iborat bo'lishi kerak - kirish, tahliliy va yakuniy.

Kirish qismida quyidagilar ko'rsatilgan:

1) energetik izlanishdan o'tgan korxonaning nomi va tekshiruv o'tkaziladigan uning faoliyati davri;

2) energiya iste'moli va rejalashtirilgan energiya balanslarini amalga oshirish to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar:

- mahsulotning asosiy turlarini ishlab chiqarish uchun va umuman korxonaning uchun shartli (ekvivalent) yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyasining umumiy sarflanishi;
- korxonada ishlatiladigan energiya manbalarining turlari, ularning miqdori va texnologik jarayonlarning kattalashtirilgan guruhlarini bo'yicha taqsimlanishi;
- eng ko'p energiya talab qiladigan turlarga ajratilgan holda ishlab chiqarilgan mahsulotlar soni;
- mahsulotlarning asosiy turlarini ishlab chiqarish uchun yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyasining rejali va haqiqiy solishtirma sarfi;
- belgilangan iste'mol guruhlarini bo'yicha energiya korxonalarining energiya balansi va energiya jihozlarining tarkibi.

Analitik qism quyidagilarni bildiradi:

- energiyadan foydalanishning haqiqiy darajasini baholash va uni oshirish imkoniyatini aniqlash;
- energiya iqtisodiyotining barcha elementlarida energiya yo'qotishlarining asosiy sabablarini aniqlash va belgilash;
- yoqilg'i va energiyani tejashning ishlab chiqarish zaxiralari;
- ikkilamchi energiya manbalarining ishlab chiqarilishi va ulardan foydalanishni aniqlash;
- individual o'rnatish va jarayonlarda energiya tashuvchilar parametrlarining har xil turlaridan foydalanish samaradorligini baholash;

- yangi texnika va texnologiyalarni joriy etishning korxonada faoliyatiga ta'siri;
- korxonaning energetika sohasi samaradorligini 5-10 yilga oshirishning joriy va istiqbolli rejalari;
- uskunalarining ishlashining energiya rejimlarini kuchaytirish imkoniyati;
- energiya sarfini tartibga solish va rejalashtirishni takomillashtirish.

Amaldagi zaxiralar ob'ektning haqiqiy energiya balansini texnik jihatdan yaxshi normativlar asosida tuzilgan balans bilan taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi.

Texnik ob'ektiv normallashtirilgan muvozanat bilan faqat maxsus dizaynni yoki uskunani uzoq vaqt sotib olishni talab qilmaydigan faoliyatni hisobga olish kerak.

Istiqbolli zaxiralarning qiymati normallashtirilgan ikkita - texnik jihatdan ob'ektiv va iqtisodiy jihatdan asosli (istiqbolli), - energiya balansini taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi.

Xulosaning yakuniy qismida quyidagilar mavjud:

- energiya resurslaridan samarali foydalanishni qisqacha baholash;
- yoqilg'i va energiya ta'minoti narxini pasaytirish bo'yicha tavsiyalar.

Xulosa rahbari tomonidan tasdiqlanadi va energiya izlanishini o'tkazgan tashkilot muhri bilan tasdiqlanadi. Ixtisoslashgan tashkilotlar tomonidan o'tkazilgan energetik izlanish natijalariga ko'ra quyidagilar ishlab chiqilishi kerak:

- yoqilg'i-energetika balansi (energetik pasporti), energiya iste'mol qilishning maqbul rejimi;
- tekshirilgan tashkilot egasi bilan tartibga solinadigan xarajatlar ro'yxati, xarajatlarni qoplash muddati va energiya tejaydigan loyihalar va tadbirlarni amalga oshirish muddati bilan kelishilgan.

Ushbu hujjatlar ekspert komissiyasining xulosasiga ilova qilinadi.

Energiyani tejaydigan loyihalarning ekspertizasi

Energiyani tejaydigan loyihalar ekspertizasining maqsadi:

- loyihalarni amalga oshirish mumkinligiga ishonch hosil qilinadi;
- ularning muvofiqligiga ishonch hosil qilinadi;
- loyihalarning o'zaro ta'sirini o'rganish;
- loyihalarning narxini aniqlash;
- loyihalarning foydasini hisoblash;
- muqobil loyihalarni taqqoslash va birinchi o'ringa qo'yish;
- xulosa chiqarish.

Loyihalarni texnik baholashning asosiy vazifasi - loyihaning texnik jihatdan maqbul va maqbul ekanligiga ishonch hosil qilish.

Taklif etilayotgan loyihani amalga oshirishda texnik xavflarni oldindan ko'rish va baholash zarur bo'ladi.

Texnik xavf va nojo'ya ta'sirlardan tashqari, loyihalarning atrof-muhit to'g'risidagi qonunlar va qoidalarga muvofiqligini, taklif qilingan echim nafaqat qisqa muddatda, balki uzoq muddatli istiqbolda ham eng foydali bo'ladimi yoki

taklif qilingan echim boshqa sabablarga ko'ra korxonaga uchun qabul qilinishi mumkin emas.

O'rnatishni rejalashtirish va uskunalarni etkazib beruvchilarni qidirish mavjud byudjetga asoslangan bo'lishi kerak.

Ikkita ro'yxatni tuzish orqali ish narxini taxmin qilishni boshlash qulay bo'ladi.

1. Uskunani sotib olish uchun kapital xarajatlar, jihozlarni o'rnatish va sozlash xarajatlari, uskunalarni saqlash xarajatlari va boshqa mumkin bo'lgan xarajatlarni o'z ichiga olgan xarajatlar tarkibiy qismlarining ro'yxati.

2. Loyihadan barcha mumkin bo'lgan foyda ro'yxati: energiya sarfini kamaytirish; hosildorlikni oshirish; mahsulot sifatini yaxshilash; atrof muhitga chiqadigan emissiyalarni kamaytirish; ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish; mehnat sharoitlarini yaxshilash; xodimlar sonining kamayishi va boshqalar.

Loyihaning narxini aniqlash uchun tavsiya etilgan uskunalar va ishlarning narxining qiymatlari talab qilinadi.

Investitsiya loyihasini iqtisodiy jihatdan baholash, shuningdek ikkita muqobil loyihani taqqoslashning eng oddiy iqtisodiy baholash usuli hisoblanadi.

Loyiha natijasida olingan yil davomida qo'shimcha daromadni taxmin qilish o'zini qoplash usuli bo'ladi. "O'zini qoplash muddati" - dastlabki investitsiya miqdoriga teng bo'lgan qo'shimcha foyda to'planishi davri hisoblanadi.

Loyiha taqdim etilganda uning iqtisodiy samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillardan tashqari, boshqa, moliyaviy bo'lmagan foyda keltiradigan, shuningdek energiya narxlarining o'zgarishi, ishonchligi va boshqalar bilan bog'liq xatarlarni keltirib chiqaradigan dalilalar ko'rsatilishi kerak.

5.4. Yakuniy energiya auditi hisobotini tayyorlash tartibi

Energiya auditi hisoboti har xil turdagi energiya iste'molchilari (qozonxonalar, kompressorlar, yoritish, ishlab chiqarish uskunalari va boshqalar) tomonidan iste'mol qilinadigan energiya miqdori to'g'risida ma'lumot beradi. Energiya auditi, odatda, iste'molni energiya va pul birliklarida ifodalaydi va barcha ma'lumotlarni jadvallarda (masalan, sotib olingan yoqilg'ining umumiy miqdori jadvali) va grafik ilovada aks ettiradi. Bundan tashqari, energetika auditi "yoqilg'i narxining omillari" ni ko'rib chiqadi, bu ob'ektda aslida iste'mol qilingan yoqilg'i miqdorini qabul qilingan me'yorlar bilan taqqoslaydi.

Zavod va binolarning tavsifi ob'ektda mavjud bo'lgan qurilmalar va jihozlarni, ularning ishlash rejimini va hosildorligini tavsiflaydi. Masalan, qozonxonaning tavsifi qozonlarning soni va turini, ishlatilgan boshqarish rejimlarini tavsiflaydi, shuningdek, qozon ma'lum vaqt davomida ma'lum iste'molchilar uchun belgilangan bir bosim ostida bug 'ishlab chiqaradi.

Energiyani tejash bo'yicha ko'rsatmalar izlanish davomida ishlab chiqilgan tavsiyalar ro'yxatini o'z ichiga oladi. Ushbu tavsiyalar odatda energiya tejash

chora-tadbir faoliyatning bir qismi sifatida amalga oshirilishi mumkin, ammo ularning ba'zilari bir-birini istisno qilishi mumkin (masalan, isitish tizimiga yangi regulyatorlarni o'rnatish yoki yangi isitish tizimini o'rnatish). Energiyani tejash yo'llarining tavsifida to'rtta asosiy fikrlar mavjud:

- 1) energiyani tejash uchun nima qilish kerak,
- 2) bu harakatlar energiyani tejashga qanday yordam beradi,
- 3) tejalgan energiya miqdori va kapital xarajatlarni aniqlash va
- 4) energiya tejash imkoniyatlarining iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Oddiy energiya auditi hisoboti uchta asosiy bo'limdan iborat:

Zavod va binolarning tavsifi

Mavjud qurilmalar va uskunalar.

Uskunaning ishlash tartibi.

Ishlab chiqarish samaradorligini baholash.

Energiya auditi

Energiya sarfini o'lchash.

Ma'lumotni jadval va grafik ilovada tahlil qilish.

Iste'mol qilinadigan energiya miqdori va narxi haqida sharhlar.

Energiyani tejash bo'yicha tavsiyalar

Tavsiya etilgan tadbirlarning umumiy tavsifi.

Tavsiya etilgan harakatlar qanday qilib energiyani tejashga yordam berishi mumkinligini tushuntirish.

Tavsiya etilgan tadbirlarning texnik-iqtisodiy asoslanishi.

Quyida biz ma'ruza mazmunini tayyorlash metodikasini ko'rib chiqamiz. Kirish va yakuniy bo'limlar bo'yicha tavsiyalarga kelsak, ular quyidagicha tuziladi.

Kirish bo'limining maqsadi – ob'ektdagi izlanishga tayyorgarlik va uning olib borishi, shuningdek kutilgan natijalar to'g'risida ma'lumot berishdir. Kirish, shuningdek, auditorlik metodologiyasini va hisobot parametrlarini tavsiflashi kerak (ya'ni, energiya iste'mol qilish xususiyatlarini ta'kidlash yoki kam baholash).

Kirish odatda quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

Energiya auditi bo'yicha hisobotni amalga oshirish: hisobot uni tayyorlaydigan, ob'ektni tekshiradigan tashkilot / konsortsiyum tomonidan amalga oshiriladi;

Loyihani asoslash: ushbu loyiha tashkilotning turli qismlariga mo'ljallangan bir nechta loyihalardan biri emasmi, bu yangi energiya menejment faoliyatining bir qismi buladimi belgilash kerak;

Loyihaning vazifalari: potentsial energiya tejashni aniqlash;

Hisobot parametrlari: hisobotda energiyadan foydalanishning o'ziga xos jihatlari yoritilishi kerakmi yoki ba'zi bir energiyadan foydalanish turlari chiqarib tashlanadimi, chunki ular alohida izlanishning bir qismidir belgilash kerak.

Sinov usullari: hisoblagichlardan foydalanish, jihozlarni vizual tekshirish, vaqt davomida to'plangan energiya ma'lumotlarini tahlil qilish.

Menejment xulosalari: auditorlik izlanishi natijasida aniqlangan o'tgan vaziyatni tushuntirish va energiyadan foydalanish bilan bog'liq muhim fikrlarni aniqlash. Xulosasi menejmentni ob'ektning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiya etilgan harakatlar yo'nalishi bo'yicha boshqarishi va tejashga olib keladigan foyda va oqibatlarni ta'kidlashi kerak bo'ladi. Bundan tashqari, ushbu bo'lim texnik so'zlardan ortiqcha foydalanishdan saqlanib, tushunarli va aniq yozilishi kerak bo'ladi.

Energiya audit xulosasi odatda quyidagi fikrlarni o'z ichiga oladi:

- Tekshirilayotgan ob'ektdagi ishlarning hozirgi holati (energiyadan foydalanish zaif, qoniqarli, yaxshi; boshqa ob'ektlarga nisbatan energiya sarfi)
- Energiya izlanishlarining asosiy yo'nalishlari (juda yuqori /past energiya sarflash)
- Kerakli o'zgarishlarni asoslash (tavsiya etilgan harakat yo'nalishi, muqobil harakatlar)
- Kutilayotgan natija (kelgusida iqtisodiy foyda olish, agar tavsiyalar bajarilishi sharti bilan)

Xulosa bo'limidagi paragraflar, asosan, xulosaning xatboshilari bilan bir xil, ammo ular auditor tomonidan ish jarayonida ko'rilgan harakatlarga qaratilgan. Shuning uchun xulosalarda ob'ektni o'rganish va kerakli ma'lumotlarni olish manbalari to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud. Xulosa energiya tejashning umumiy salohiyatini sarhisob qiladi va ba'zi tavsiyalarni boshqalarga nisbatan foydasiga asosli dalillarni keltiradi. Va nihoyat, xulosalar ob'ekt tomonidan amalga oshirilishi kerak bo'lgan qo'shimcha izlanishlar va/yoki harakatlarni asoslaydi va ushbu harakatlarning umumiy hisoblangan foydasini ko'rsatadi.

Xulosalar bo'limi odatda quyidagi fikrlarni o'z ichiga oladi:

- Energiya auditining qarorlari va xulosalari (energiyani turli toifalarga bo'lish, aniqlangan nomuvofiqliklar yoki noto'g'ri energiya sarfi)

Energiyani tejash bo'yicha tavsiyalar bo'yicha xulosa: nolga teng, yuqori va arzon narxlardagi tavsiyalarni amalga oshirishning qiymati va foydalari, muqobil energiyani tejash;

Tavsiya etilgan harakatlar va bashorat: energiya tejash bo'yicha chora-tadbirlar amalga oshiriladigan tavsiyalar, tadbirlar amalga oshirilgandan so'ng ob'ektda energiya tejash bashoratlari;

Keyingi qadam: qo'shimcha zarur izlanishlar, kompaniyaning o'zi bajarishi kerak bo'lgan ishlar, tenderni o'tkazish jarayonlari.

Majburiy energetik izlanishnoma yoki ixtiyoriy energiya izlanishlari natijalariga ko'ra, energiya pasporti tuziladi (ilovaga qarang), unda muvofiq quyidagilar ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- ishlatilgan energiya manbalarini hisobga olish o'lchov vositalari bilan jihozlash to'g'risida;
- ishlatilgan energiya resurslari miqdori va uning o'zgarishi to'g'risida;
- energiya samaradorligi ko'rsatkichlari to'g'risida;

- o'tkazilgan energiya manbalarining yo'qotish miqdori to'g'risida (energiya manbalarini etkazib beradigan tashkilotlar uchun);
- energiya tejash salohiyati, shu jumladan energiya resurslarini natural birlikda tejashni baholash to'g'risida;
- energiya tejash va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha namunaviy tadbirlar ro'yxati bo'lish kerak.

Energetik pasportlari energiya auditi sohasidagi tashkilotlar tomonidan Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 7 avgustdagi 164-sonli qaroriga binoan yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarini energiya nazorati va ekspertizadan o'tkazish qoidalarida belgilangan talablar asosida ishlab chiqiladi. Buyurtmachi bilan kelishilgan energetik pasporti energiya auditor tomonidan Uzenergonazorat tashkilotiga ekspertiza o'tkazish uchun yuboriladi. Uzenergonazoraning ijobiy ekspert xulosasi asosida u ob'ekt (korxonalar) ning energiya sertifikatini raqamini energiya sertifikatlari reestriga kiritadi. Energiya auditi o'tkazilgan energiya auditi natijalari bo'yicha hujjatlarni mijozga taqdim etadi. Ro'yxatdan o'tish va tasdiqlash bosqichining tavsiya etilgan davomiyligi 1-2 oy bo'ladi.

Bir qator turli xil korxonalaridagi vaziyatni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, energiya tejash bo'yicha uchta guruhni ajratish mumkin, odatda energiya auditorlari tomonidan tavsiya etiladi: butun elektr ta'minoti tizimlarida yo'qotishlarni bartaraf etish; texnologik jarayonlardagi issiqlik energiya utilizatsiya qilish; texnologik jarayonlar va uskunalarni modernizatsiya qilishni talab qiladigan energiya tejash choralaridan iborat. Har bir guruh uchun energiya resurslarini tejash imkoniyatlari mutanosib, ammo energiya tejash choralariga investitsiyalar samaradorligi har xil. Birinchi guruh faoliyati asosan tashkiliy-texnik xususiyatga ega va minimal xarajatlarni talab qiladi, chunki ularni amalga oshirish, odatda, korxonaning o'z kuchlari bilan bajarish mumkin. Texnologik jarayonlarda yo'qotishlardan foydalanish yanada jiddiy xarajatlarni talab qiladi, investitsiyalarning qoplanish muddati 1-2 yil bo'ladi. Eng ko'p moliya vositalarni talab qiladigan tadbirlar texnologik jarayonlar va uskunalarni modernizatsiya qilishni talab qiladi. Investitsiyalarni qoplash muddati 1,5-2 yildan 4-5 yilgacha bo'ladi.

Glossariy.

Yoqilg'i-energetika resurklarini tejash - jamiyat talablarga muvofiq ekologik va boshqa cheklovlarni buzmasdan, mahsulot ishlab chiqarish, ishlarni bajarish va xizmatlar ko'rsatish uchun belgilangan darajadagi yoqilg'i-energetika resurslari iste'mol sarfini bazaviy, etalon qiymatini bilan taqqoslaganda kamaytirish.

Yoqilg'i-energetika resurklarini sanoat iste'molchisi energiya pasporti - ishlab chiqarish ob'ekti tomonidan iste'mol faoliyati balansi va yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish samaradorligi ko'rsatkichlarini aks ettiruvchi va energiya tejash choralari o'z ichiga olgan me'yoriy hujjat.

Fuqarolik binosining energiya pasporti - binolarning geometrik, energetik va issiqlik muhandislik xususiyatlarini o'z ichiga olgan hujjat, inshootlarni o'rab turgan va ularning me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligini aniqlaydigan hujjat.

Energiyani tejash texnologiyasi - yoqilg'i-energetika resurslarining yuqori samaradorlik koeffitsienti bilan tavsiflangan yangi yoki takomillashtirilgan texnologik jarayon.

Energiya iste'mol qiladigan mahsulotlarni sertifikatlash - mahsulotni yoqilg'i va energiya iste'mol qiladigan uskunalardan energiya sarfi bo'yicha normativ, texnik, texnologik, uslubiy va boshqa hujjatlarga muvofiqligini tasdiqlaydigan hujjat.

Energiyani tejash - yoqilg'i-energetika resurslaridan samarali (oqilona) foydalanishga (va tejankor foydalanishga) va qayta tiklanadigan energiya manbalarini iqtisodiy aylanishga jalb qilishga qaratilgan huquqiy, tashkiliy, ilmiy, ishlab chiqarish, texnik va iqtisodiy tadbirlarni amalga oshirish faoliyati.

Energiyani tejash ko'rsatkichi - rejalashtirilgan yoki amalga oshiriladigan energiya tejash tadbirlarining sifat va (yoki) miqdoriy xususiyatlari.

Energiyani tejash siyosati - yoqilg'i-energetika resurslaridan oqilona foydalanish va tejankor sarf qilish uchun tashkiliy, moddiy, moliyaviy va boshqa vazifadagi zarur shart-sharoitlarni yaratishga qaratilgan chora-tadbirlar dasturini davlat darajasida kompleks tizimli ravishda amalga oshirish.

Energiya izlanishlari - yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish samaradorligini ko'rsatkichlarini aniqlash va ularni ko'paytirish bo'yicha iqtisodiy asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqish maqsadida iste'molchilarni tekshirish.

Yoqilg'i va energiya balansi - yoqilg'i-energetika resurslarining daromadlari va xarajatlari (shu jumladan yo'qotishlar va qoldiqlarni) iqtisodiyotda umuman yoki uning alohida bo'limlarida (sanoat, mintaqa, korxonalar, sektorlar, jarayon, qurilma) tanlangan vaqt oralig'i to'liq miqdoriy muvofiqligini aks ettiruvchi ko'rsatkichlar tizimi.

Yoqilg'i va energiya balansini quyidagilar tuzish mumkin:

- yoqilg'i-energetika resurslari turlari bo'yicha (resurs balanslari);
- yoqilg'i-energetika resurslarining energiya oqimlari bosqichlari bo'yicha (qazib olish, qayta ishlash, o'zgartirish, transport, saqlash, ishlatish);

- yagona yoki to'plangan yoqilg'i-energetika balansiga muvofiq yoqilg'i va energiya resurslarining turlari va umuman milliy iqtisodiyot uchun;
- energetika inshootlari (elektr stantsiyalari, qozonxonalar), alohida korxonalar, sexlar, bo'limlar, elektr qurilmalar, agregatlar uchun;
- maqsadga muvofiq (energiya jarayonlari, issiqlik, elektr kimyoviy, yoritish, havoni konditsiolash, aloqa va boshqarish vositalari);
- foydalanish darajasi bo'yicha (foydali energiya va yo'qotishlarni chiqarish bilan);
- hududiy sharoitda va milliy iqtisodiyot tarmoqlari bo'yicha.

Yoqilg'i-energetika balansini tuzishda har xil turdagi yoqilg'i-energetika resurslari bitta miqdoriy o'lchovga olib keladi. Uyg'unlashtirish protsedurasi amalga oshirilishi mumkin:

- yoqilg'i-energetika resurslarida mavjud bo'lgan energiyaning termodinamikaning birinchi qonuniga muvofiq fizik ekvivalenti bo'yicha;
- nisbiy ish kobiliyati ko'rsatkich (eksnergiya) bo'yicha, ya'ni termodinamikaning ikkinchi qonuniga muvofiq;
- ko'rsatilgan shartlar uchun nazariy jihatdan ko'rsatilgan yoqilg'i-energetika resurslaridan olinadigan foydali energiya miqdori bo'yicha.

Mahsulotlarning umumiy energiya sig'imi - xom ashyo va materiallardan foydalanish koeffitsientini hisobga olgan holda foydali qazilmalarni qazib olish, transport, qayta ishlash va xom ashyo, materiallar, ehtiyot qismlar ishlab chiqarishni iste'mol qilishni o'z ichiga olgan mahsulotlar ishlab chiqarish uchun energiya va (yoki) yoqilg'i sarfining parametri.

Ishlab chiqarishning energiya sig'imi - ushbu texnologik tizim asosida mahsulotlarni ishlab chiqarish, ishlarni bajarish, xizmatlar ko'rsatish asosiy va yordamchi texnologik jarayonlar uchun energiya va (yoki) yoqilg'i sarfining parametri. Deyarli har qanday turdagi mahsulotni ishlab chiqarishda yoqilg'i-energetika resurslari iste'mol qilinadi va har bir mahsulot turi uchun ularni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarining mos keladigan energiya sig'imi mavjud. Shu bilan birga, turli xil korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan bir xil turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun texnologik jarayonlarning energiya sig'imi har xil bo'lishi mumkin.

Mahsulotning energiya iste'mol samaradorligi ko'rsatkichi - ushbu mahsulotni to'g'ridan-to'g'ri funktsional maqsadlarida ishlatishda konstruktsiyaning, texnikaning mukammalligini, energiya darajasi va (yoki) yoqilg'i sarflanishining texnik mukammalligini aks ettiruvchi ekspluatatsion xususiyatlarning miqdoriy tavsifi.

Energiya iste'mol samaradorligi ko'rsatkichlari har xil turdagi mahsulotlar uchun individual bo'ladi. Ular ushbu turdagi mahsulot konstruktsiyni mukammalligi va uni ishlab chiqarish sifatini tavsiflaydi. Odatda energiya samaradorligi ko'rsatkichlari sifatida solishtirma ko'rsatkichlar tanlanishi kerak.

Yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchisi - yoqilg'i, elektr energiyasi va (yoki) issiqlik energiyasidan (quvvatidan) foydalanadigan jismoniy yoki yuridik shaxs.

Tashkilot-energetik auditor (energetik auditor) - yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining energetik izlanishlarni o'tkazadigan va ushbu ishlarni bajarish uchun litsenziyaga ega bo'lgan yuridik shaxs (shtat davlat nazorat organlaridan tashqari tashkilot).

Normativ yondashuv energetik izlanishlar narxini aniqlash - koeffitsientlari oshib boradigan hududiy narx ro'yxatiga asoslangan yondashuv;

Resurs yondashuvi energetik izlanishlar narxini aniqlash - korxonaning energiya xarajatlarining yillik narxiga asoslangan yondashuv (ya'ni foizda ko'rsatilgan doimiy ulush sifatida);

Bashoratli yondashuv energetik izlanishlar narxini aniqlash - energiya izlanishlari natijalari bo'yicha energiya tejash bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishdan kutilayotgan umumiy iqtisodiy samarani baholashga asoslangan yondashuv;

Xarajat yondashuvi energetik izlanishlar narxini aniqlash - mehnat narxini baholashga asoslangan va instrumental izlanishlar uchun asboblar parki amortizatsiyasini va qabul qilinadigan rentabellik darajasini hisobga olgan holda yondashuv.

Yoqilg'i - xo'jalik faoliyatida uning yonishi paytida ajralib chiqadigan issiqlik energiyasini olish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan modda: organik qattiq, suyuq, gazsimon yoqilg'ining turlari, sinflari, xossalari, yonish issiqligi.

Energiya tashuvchisi - har xil agregatsiya holatidagi moddasi yoki moddasi turi (qattiq, suyuq, gazsimon, plazma, maydon, nurlanish). Ushbu moddalarning energiyasi, ma'lum sharoitlar yaratilganda, energiya ta'minoti uchun ishlatiladi.

Tabiiy energiya tashuvchisi- tabiiy jarayonlar natijasida hosil bo'lgan energiya tashuvchisi: gidrosfera suvi (daryolar, dengizlar, okeanlar energiyasidan foydalanganda); geotermik manbalardan issiq suv va bug'; atmosfera havosi (shamol energiyasidan foydalanilganda); qazib olinadigan yoqilg'i (neft, gaz, ko'mir, torf, slanets), biomassa.

Ishlab chiqarilgan energiya tashuvchisi - ishlab chiqarish texnologik jarayonining mahsuloti sifatida olingan energiya tashuvchisi: qozonxonalar va boshqa bug 'generatorlarining turli parametrlaridagi suv bug'lari; issiq suv; siqilgan havo, asetilen; organik yoqilg'i va biomassani qayta ishlash mahsulotlari va boshqalar.

Yoqilg'i-energetika resurslari (YoER) - tabiiy va sanoat energiya tashuvchilar majmui, ularning zaxiralangan energiyasi texnika va texnologiyalarning hozirgi rivojlanish darajasida korxonalar, transport, uy-joy kommunal xo'jaligi faoliyatida foydalanish uchun mavjud.

Ikkilamchi yoqilg'i-energetika resurslari (IYoER) - ishlab chiqarish jarayonining chiqindilari yoki yon mahsulotlari (chiqindilari) sifatida olingan yoqilg'i-energetika resurslari.

Ikkilamchi yoqilg'i-energetika resurslari har xil parametr va issiqlik yoqilg'isi holatida topiladi. IYoER tarkibiga quyidagilar kiradi: texnologik bo'linmalarning isitiladigan chiqindi gazlari; sovutish tizimlarining gazlari va suyuqliklari; chiqindi suv bug'lari; chiqindi suv; issiqligidan foydalanish mumkin bo'lgan shamollatish chiqindilari. Yoqilg'i ko'rinishidagi IYoER tarkibiga quyidagilar kiradi: qattiq va suyuq chiqindilar, neftni qayta ishlash, gaz ishlab chiqarish, kimyoviy, sellyuloza-qog'oz, yog'ochni qayta ishlash va boshqa sanoat korxonalari, shahar chiqindilari va boshqalar.

Birlamchi energiya - yoqilg'i-energetika resurslarida mavjud bo'lgan energiya.

Foydali energiya - bu nazariy jihatdan zarur bo'lgan energiya (idealizatsiya qilingan sharoitlarda) belgilangan operatsiyalarni, texnologik jarayonlarni amalga oshirish yoki ishlarni bajarish va xizmatlarni ko'rsatish uchun zarur.

"Foydali energiya" atamasining ta'rifiga misollar:

- yoritish tizimlarida - lampalarning yorug'lik oqimi bo'yicha;
- kuch jarayonlarida: dvigatel jarayonlari uchun - motor o'qidagi ishchi momentga muvofiq; to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilish jarayonlari uchun - berilgan harakatlarning nazariy hisob-kitoblariga muvofiq talab qilinadigan energiya sarfi bo'yicha;
- elektrokimyoviy va elektrofizik jarayonlarda - belgilangan shartlarni bajarish uchun zarur bo'lgan energiya sarfi bo'yicha;
- issiqlik jarayonlarida - materialni isitish, qaynatish, eritish, bug'lantirish va endotermik reaksiyalarni o'tkazish uchun nazariy energiya sarfi bo'yicha;
- isitish, shamollatish, havoni tozalash, issiq suv ta'minoti, sovutish tizimlarida - iste'molchilar yoki foydalanuvchilar tomonidan olingan issiqlik miqdori bo'yicha;
- yoqilg'i-energetika resurslarini o'zgartirish, saqlash, transport tizimlarida - ushbu tizimlardan olingan resurslar miqdori bo'yicha bo'ladi.

Energiya yo'qotish - bu etkazib beriladigan (asosiy) va iste'mol qilingan (foydali) energiya miqdori o'rtasidagi farq. Energiya yo'qotishlari quyidagicha tasniflanadi:

a) kelib chiqish sohasi bo'yicha: ishlab chiqarish, saqlash, transport, qayta ishlash, o'zgartirish, ishlatish va utilizatsiya qilish paytida;

b) jismoniy xususiyatlari va turi bo'yicha:

- atrof-muhitga chiqindi gazlar, texnologik mahsulotlar, texnologik chiqindilar, materiallarni tortib olish, kimyoviy, mexanik va fizik jihatdan yoqish, sovutish suvi bilan issiqlik yo'qotilishi;
- transformatorlar, choklar, elektr simlari, elektrodlar, elektr uzatish liniyalari, elektr stantsiyalaridagi elektr energiyasining yo'qotilishi;
- suyuqlik va gazlarni oqish orqali yo'qotish;

- mahalliy qarshilikni hisobga olgan holda quvur (quvur) orqali suyuqlik (bug', gaz) harakatlanishi paytida gazning bosilishi va ishqalanish yo'qolishi;
- mashinalar va mexanizmlarning harakatlanuvchi qismlarini ishqalanishi natijasida mexanik yo'qotishlar;

c) yuzaga kelish sabablari bo'yicha:

- konstruktivdagi kamchiliklar tufayli,
- agregatlarning noto'g'ri ishlashi va optimal ravishda tanlanmagan texnologik ish tartibi natijasida;
- mahsulotdagi nuqsonlar va boshqa sabablar natijasida.

Yoqilg'i-energetika resurslaridan oqilona va samarali foydalanish:

- yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanish, ushbu resurslarning cheklangan zaxiralarini va atrof-muhitga texnogen ta'sirini kamaytirish bo'yicha talablarga va boshqa jamiyatning talablarni hisobga olgan holda texnika va texnologiyalarni rivojlantirishning hozirgi darajasida maksimal samaradorlikka erishishni ta'minlash uchun quyidagilarni o'z ichiga oladi:
- energiya tashuvchilarning maqbul tuzilishini tanlash, ya'ni qurilmada, ob'ektda, ustaxonada, korxonada, mintaqada, sanoatda, iqtisodiyotda ishlatiladigan har xil turdagi energiya tashuvchilarning optimal miqdoriy nisbati;
- yoqilg'ini, uning issiqligini, shu jumladan yoqilg'i yonishining chiqindilarini sanoat uchun xom ashyo sifatida kompleksli ishlatish (masalan, qurilishda kul va shlakdan foydalanish);
- daryolar va suv omborlari suv resurslaridan kompleks foydalanish;
- qazib olinadigan yoqilg'idan (masalan, neftdan) sanoat uchun qimmatli xom ashyo sifatida foydalanish imkoniyatlarini hisobga olish;
- eksport-import imkoniyatlarini va boshqa tarkibiy optimallashtirishlarni har tomonlama o'rganish.

Adabiyot

1. Energiya nazorati va yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining ekspertizalarini o'tkazish qoidalari. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 7 avgustdagi 164-sonli qarori.
2. Bezzubtseva M.M. Energiya tizimlarini kuzatish va texnik vositalarni takomillashtirish orqali qishloq joylarining xavfsizligini ta'minlash. / M.M. Bezzubtseva, V.N. Karpov, V.S. Volkov - SPb: SPbGAU nashriyoti, 2009.265 bet.
3. Karpov V.N. Agrosanoat majmuasining iste'molchi energiya tizimlarida energiya tejash: monografiya / V.N. Karpov, Z.Sh. Yo'ldoshev, P.S. Pankratov - SPb, SPbGAU, 2012.125 bet.
4. Gulin S.V. Tanlangan iqlim inshootlari nurlanish moslamalarining spektral parametrlarining energiya samaradorligi//Izvestiya MAAO, №18.2013.Betlar 8-11.
5. Issiqlik energetikasi va issiqlik texnologiyalarida energiya tejash: universitetlar uchun o'quv qo'llanma / OL Danilov, AB Garyaev, IV Yakovlev va boshqalar; tahrir. A.V.Klimenko. - M: MEI nashriyoti, 2010. 424 bet. ISBN 5-98954-969-6.
6. Sanoat va kommunal korxonalarining energetik auditi: darslik. nafaqa. B.P.Varnavskiy, A.I.Kolesnikov, M.N.Fedorov; M.: ASEM nashriyoti, 2009. 301 bet. ISBN 5-95791-459-6.
7. Fokin V.M. Energiya tejash va energiya auditi asoslari. - M.: "Mashinasozlik -1" nashriyoti, 2006. 256 bet. ISBN 5-94275-279-6.
8. Byudjet muassasalarining energetik tekshiruvlarini (energiya auditlarini) o'tkazish metodologiyasi. tahrir. prof. S.I.Sergeeva. - N. Novgorod: NSTU nashriyoti, 2000. 198 bet. ISBN 6-46353-449-6.
9. Chudinova I.I. Energiyani tejash va quvvat sifati. Ma'ruza kursi. Oryol davlat texnika universiteti 2006.62 bet.
10. Bobom A.V., Sikorskiy S.P., Rogozina D.A. Elektr energiyasi sifati ko'rsatkichlarini o'lchash bo'yicha zamonaviy bozorni ko'rib chiqish Omsk Scientific Byulleten No 5 (155) 2017. cc. 82-87.
11. Chernomyrdin S.Yu., Assessorov Yu.S. Irratsional yo'qotishlarni aniqlash va ularning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish maqsadida nasos uskunalari tekshirish. Vestnik Perm Milliy izlanish politexnika universiteti. Elektrotexnika, axborot texnologiyalari, boshqaruv tizimlari. № 18. 2016. 98-109 betlar.
12. Anarbaev A.I., Kodirov D.B. Energy tejamkorlik asoslari. O'quv qullanma, TIQXMMI, 2020. 136 bet.
13. Ganelin A.M. Qishloq xo'jaligida elektr energiyasini tejash M.: Kolos, 1983. 156 bet.
14. Jelezko Yu.S., Artemiev A.V., Savchenko O.V. Elektr tarmoqlarida elektr yo'qotishlarni hisoblash, tahlil qilish va tartibga solish - M.: Nashriyot NTs ENAS, 2004.-213 bet.
15. Shaxnin V.A. Energiya auditi. Elektron kitob. 80 bet.

16. Navosha, A.I. Elektr energiyasini uzatish usullarini baholash: usul, qo'llanma / A.I. Navosha [va boshqalar]. Minsk: BDUIR, 2007.
17. Voronin, A. Energiya samaradorligi iqtisodiy o'sish omili sifatida / A. Voronin // Iqtisodchi. 2004. № 10.
18. Jelezko Yu.S., Artemyev A.V., Savchenko O.V. Elektr tarmoqlarida elektr yo'qotishlarni hisoblash, tahlil qilish va tartibga solish. M.: Nashriyot NTs ENAS, 2004.213 bet.
19. Ganelin A.M. Qishloq xo'jaligida elektr energiyasini tejash M.: Kolos, 1983.-156 bet.
20. Andrizhievskiy, A. A. Energiyani tejash va energiyani boshqarish: darslik / A. A. Andrizhievskiy, V. I. Volodin. - Minsk: BSTU, 2003.
21. Borbot, A. Yu Sanoat binolarida sun'iy yoritishni baholash: uslubiy, amaliy qo'llanma. sinflar / A. Yu.Borbot, E. N. Zatsepin, A. I. Navosha. Minsk: BDUIR, 2002.
22. Gurinovich, A.D. Binolarning issiqlik ta'minoti tizimlarining ishlash rejimlarini tartibga solish / A. D. Gurinovich // Energiya samaradorligi.2 005. №11.

farmonVazirlar Mahkamasining 2006 yil 7 avgustdagi 164-son

QOIDALAR

yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining energiya izlanishlarini o'tkazish va ekspertizasini o'tkazish

YO'Q ISHLAB CHIQRISHNING ENERGIYA PASPORTI

Energiya hisobi

1-jadval

Iste'molni hisobga olish							Emissiya hisobi									
Nazorat nuqtalari	Quvvatni nazorat turi (aktiv, reaktiv)		O'lchov transformatorlarini o'rnatish joyi		Hisoblash koeffitsient	Davlat inspeksiya-siyasi-ni-ning muhri sanasi	"Energo-sotish" muhri sanasi	Nazorat nuqtalari	Quvvatni o'lchash turi (aktiv, reaktiv)		O'lchov transformatorlarini o'rnatish joyi		Hisoblash koeffitsient	Davlat inspeksiya-siyasi-ni-ning muhri sanasi	"Energo-sotish" muhri sanasi	Eslatma
	P kVt·soat	Q kVAR·soat	Tok transformatori	Kuchlanish transformatori					P kVt·soat	Q kVAR·soat	Tok transformatori	Kuchlanish transformatori				

2-jadval

Asosiy elektr stantsiyalari va energiya aylanuvchi vositalari

№	Nomi	O'rnatish joyi	Turi, tovar belgisi	Nashr qilingan yil	o'rnatish sanasi	Oxirgi tekshirish sanasi	Vaziyat	Eslatma
1								
2								

O'rnatilgan va iste'mol qilingan quvvat

O'rnatilgan quvvat								Quvvat iste'mol							
Texnolog		O'z ehtiyojlari		Xu'jalik ehtiyojlari		Boshka ehtiyojlari		Texnolog		O'z ehtiyojlari		Xu'jalik ehtiyojlari		Boshka ehtiyojlari	
R kVt soat	Q kVAR· soat	R ·oat	Q kVAR· soat	P kVt·so at	Q kVAR· soat	P kVt· soat	Q kVAR· soat	P kVt soat	Q kVAR· soat	P kVt soat	Q kVAR· soat	P kVt· soat	Q kVAR· soat	P kVt·soat	Q kVAR· soat

Izohlar:

Texnolog- texnologik ehtiyojlar: ushbu turdagi mahsulot (ish) ni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari uchun yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyasini iste'mol qilish.

Uz ehtiyojlari - o'z ehtiyojlari: asosiy texnologik uskunalarning normal ishlashini ta'minlaydigan energiya iste'mol qiladigan bo'linmalar tomonidan yoqilg'i-energetika resurslarini iste'mol qilish.

Boshka ehtiyojlari - ishlab chiqarish (yordamchi) ehtiyojlar: mahsulot ishlab chiqarish jarayonida texnologik jarayonni saqlashga hissa qo'shadigan ishlab chiqarish va yordamchi quvvat sarf qiluvchi birliklar tomonidan yoqilg'i-energetika resurslarini iste'mol qilish.

Xu'jalik ehtiyojlari - xu'jalik (kommunal va maishiy) ehtiyojlar: ishlab chiqarishning uy ehtiyojlari uchun yoqilg'i-energetika resurslarini iste'mol qilish.

Korxonaning energiya balansi

Balans parametrlari tuzilishi	___ chorak ___ yil												
	Elektr energiya		Issiqlik energiyasi / Gkal /	Gaz /ming m ³ /	Yoqilg'i moyi /tonna/	Ko'mir, /tonna/	Neft mahsulotlari / tonna /					Suv/ ming m ³ /	Boshqa energiya turlari
	aktiv P /kVt·soat /	reaktiv Q / kVAr.h /					benzin	dizel yoqilg'isi	ker o-sin	neft moylar i	bosh-qalar		
E'lon qilingan kuch													
Ularning yoniga qo'yib yuborilgan													
Umuman korxonadan iste'mol qilinishi													
Shu jumladan: texnologik ehtiyojlar uchun													
o'z ehtiyojlari uchun													
ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun													
maishiy (kommunal va maishiy) ehtiyojlar uchun													
mahsulotlar turlari bo'yicha (asosiy va ikkinchi darajali)													
1.													

202_ yil uchun solishtirma ko'rsatkichlarning o'zgarishi dinamikasi

ENERGIYA RESURSLARI		Elektr energiyasi					Issiqlik energiyasi					Gaz				
CHORAK		I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil
Asosiy mahsulot turi	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Qushma mahsulotlar	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
O'z va ishlab chikish iste'moli	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Texnologik iste'mol	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Hisobot yilidagi elektr energiyasining iste'mol qilinishini o'tgan yilgi haqiqiy normalari bo'yicha hisoblanganga nisbatan kamayishi yoki ko'payishi (*)																
%%																
Uy xo'jaligi (kommunal-mayshiy xo'jaligi) iste'moli																
Jami iste'mol qilingan																
% normalashgan iste'mol																

202_ yil uchun solishtirma ko'rsatkichlarning o'zgarishi dinamikasi

ENERGIYA RESURSLARI		Yoqilg'i moyi					Neft mahsulotlari					Ko'mir				
CHORAKLAR		I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil
Asosiy mahsulot turi	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Qushma mahsulotlar	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
O'z va sanoat iste'moli	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Texnologik iste'mol	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Hisobot yilidagi elektr energiyasining iste'mol qilinishini o'tgan yilgi haqiqiy stavkalari bo'yicha hisoblanganga nisbatan kamayishi yoki ko'payishi (*)																
%%																
Uy xo'jaligi (kommunal-mayshiy xo'jaligi) iste'moli																
Jami iste'mol qilingan																
% normallangan iste'mol																

Energiya ko'rsatkichlarining yillar bo'yicha o'zgarish dinamikasi

YIL		200__ yil					200__ yil					200__ yil				
CHORAKLAR		I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil
Maksimal soat bo'yicha quvvat ko'rsatkichlari. quvvat tizimlari (kVt)																
Asosiy mahsulot turi	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Qushma mahsulotlar	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
O'z va sanoat iste'moli	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Texnologik iste'mol	o'tgan yilgi haqiqiy solishtirma xarajatlar															
	hisobot yilining haqiqati															
Hisobot yilidagi elektr energiyasining iste'mol qilinishini o'tgan yilgi haqiqiy stavkalari bo'yicha hisoblanganga nisbatan kamayishi yoki ko'payishi (*)																
%%																
Uy xo'jaligi (kommunal-mayshiy xo'jaligi) iste'moli																
Jami iste'mol qilingan																
% normallangan iste'mol																
Tasqi iste'molchikar tomonga qo'yib yuborilgan																

Energiya sarfi hisoblagichlari

	202__ yil											
	Elektr energiyasi	Issiqlik energiyasi	Gaz	Yoqilg'i moyi	Ko'mir	Neft mahsulotlari					Suv	Boshqa energiya turlari
						Yoqilg'i	Dis. yoqilg'i	kerosin	Yog 'moyi	boshqalar		
Hisoblagich turi (belgisi)												
Ishlab chiqarish raqami №												
Nazorat turi (tijorat/ technical)												
O'rnatilgan sana va joy												
Davlat inspeksiyasi muhri sanasi												
Gosnadzor muhri sanasi												

E'lon qilingan kuch

YIL	200__ yil					200__ yil					200__ yil				
	I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil	I	II	III	IV	yil
CHORAKLAR															
Maksimal soat davomida belgilingan quvvat energiya tizimlari (kVt)															

Mudarija

Kirish	5
1-bob. Respublikada energiya auditini tashkil etish	6
1.1. Umumiy qoidalar va normativ-huquqiy bazasi	6
1.2. Energetik izlanishlari va energiya auditini tashkil etish	6
1.3. Energiya auditi o'tkazishda huquqlar va javobgarlik	8
1.4. Yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilarining talablari	9
2-bob. Energiyani izlanish moslamalari	12
2.1. Energik izlanishlari va energiya auditi utkazish uchun zarur bo'lgan zamonaviy o'lchov vositalarining umumiy atamalari	12
2.2. Quvvat, elektr energiyasi, sifat va faza farqini aniqlash uchun zamonaviy o'lchash instrumentlari	16
2.3. Issiqlik ta'minoti tizimlarida energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari	20
2.4. Nasos agregatlaridagi energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari	22
2.5. Yoritish moslamalarida energiya izlanishi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari	31
2.6. Siqilgan havo tizimlarida energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari	34
2.7. Korxonalar va tashkilotlarning havo almashinuvi (shamollatish) tizimlarida energiya auditi uchun zamonaviy o'lchov instrumentlari	35
3-bob. Energiya izlanishlari va energiya auditi metodologiyasi	39
3.1. Birinchi darajadagi energiya izlanishlari	39
3.2. Ikkinchi darajadagi energiya izlanishlari (chuqur energiya izlanishlari)	40
3.3. Energiya izlanishlarining turlari va tartibi	42
3.4. Energiya auditi va energetika auditi dasturini ishlab chiqish va ro'yxatdan o'tkazish tartibi	44
4-bob. Korxonalarining texnik tizimlarida energiya auditi	45
4.1. Elektr ta'minoti tizimlarining energiya auditi: elektr tarmoqlaridagi, transformatorlarda, elektr motorlaridagi energiya yo'qotishlari	45
4.2. Nasos agregatlari tizimlarida energiya auditi	48
4.3. Issiqlik ta'minoti tizimlarida energiya auditi	50
4.4. Yorug'lik tizimlarida energiya auditi	55
4.5. Korxonalar va tashkilotlarning havo almashinuvi (shamollatish) tizimlarida energiya auditi	60
4.6. Korxonalar va tashkilotlarning siqilgan havo tizimlarida energiya auditi	65
5-bob. Energiya auditi bo'yicha yakuniy hisobot	67
5.1. Elektr energiya balansi	67
5.2 Suv iste'mol qilish tizimlarida iqtisodiy baholash usullari	70
5.3. Energiyani tejash bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish va iqtisodiy baholash tartibi.	75
5.4. Yakuniy energiya auditi hisobotini tayyorlash tartibi	78
Glossariy	84
Adabiyot	87
Ilova	89

Содержание

Введение	5
Глава 1. Организация энергоаудита в республике	6
1.1. Общие правила и нормативная правовая база	6
1.2. Энергетические обследования и организация проведения энергоаудита	6
1.3. Права и ответственность при проведении энергоаудита	8
1.4. Требования потребителей топливно-энергетических ресурсов	9
Глава 2. Приборы энергетического обследования	12
2.1. Общие понятия о необходимых современных измерительных приборах энергетического обследования и проведения энергоаудита	12
2.2. Современные измерительные приборы по определению мощности, электроэнергии, качества и разности фазовых напряжений.	16
2.3. Современные измерительные приборы для проведения энергоаудита в системах теплоснабжения.	20
2.4. Современные измерительные приборы для проведения энергоаудита в насосных установках	22
2.5. Современные измерительные приборы для проведения энергоаудита в устройствах освещения	31
2.6. Современные измерительные приборы для проведения энергоаудита в системах сжатого воздуха	34
2.7. Современные измерительные приборы для проведения энергоаудита в системах воздухообмена (вентиляции) предприятий и организаций	35
Глава 3. Энергетические обследования и методология проведения энергоаудита	39
3.1. Энергетическое обследование первого уровня	39
3.2. Энергетическое обследование второго уровня (углублённое энергетическое обследование)	40
3.3. Виды и порядок энергетических обследований	42
3.4. Разработка программы энергетических обследований и проведения энергоаудита и порядок оформления.	44
Глава 4. Энергоаудит в технических системах предприятий	45
4.1. Энергоаудит систем электроснабжения: потери энергии в электросетях; потери энергии в трансформаторах; потери энергии в электродвигателях	45
4.2. Энергоаудит в системах насосных установок	48
4.3. Энергоаудит в системах теплоснабжения	50
4.4. Энергоаудит в системах освещения	55
4.5. Энергоаудит в системах воздухообмена (вентиляции) предприятий	60
4.6. Энергоаудит в системах сжатого воздуха предприятий и организаций	65
Глава 5. Итоговый отчет по энергоаудиту	67
5.1. Баланс электроэнергии	67
5.2. Методы экономической оценки в системах водопотребления	70
5.3. Порядок разработки и экономической оценки энергосбережения	75
5.4. Порядок подготовки итогового отчета по энергоаудиту	78
Глоссарий	84
Литература	87
Приложение	89

Content

Introduction	5
Chapter 1. Organization of energy audit in the republic	6
1.5. General rules and legal framework	6
1.6. Energy audits and organization of energy audit	6
1.7. Rights and responsibility during energy audit	8
1.8. Requirements of consumers of fuel and energy resources	9
Chapter 2. Energy measurement devices	12
2.1. General concepts of the necessary modern measuring instruments for energy inspection and energy audit	12
2.2. Modern measuring devices for determining power, electricity, quality and phase voltage difference.	16
2.3. Modern measuring devices for energy audits in heat supply systems.	20
2.4. Modern measuring instruments for energy audits in pumping units	22
2.5. Modern measuring instruments for energy audits in lighting devices	31
2.6. Modern measuring instruments for energy audits in compressed air systems	34
2.7. Modern measuring instruments for energy audit in air exchange (ventilation) systems of enterprises and organizations	35
Chapter 3. Energy Surveys and Energy Audit Methodology	39
3.1. First level energy survey	39
3.2. Energy survey of the second level (in-depth energy survey)	40
3.3. Types and order of energy surveys	42
3.4. Development of a program for energy audits and energy audits and the procedure for registration.	44
Chapter 4. Energy audit in technical systems of enterprises	45
4.1. Energy audit of power supply systems: energy losses in power grids; energy losses in transformers; energy losses in electric motors	45
4.2. Energy audit in pumping unit systems	48
4.3. Energy audit in heat supply systems	50
4.4. Energy audit in lighting systems	55
4.5. Energy audit in air exchange (ventilation) systems of enterprises	60
4.6. Energy audit in compressed air systems of enterprises and organizations	65
Chapter 5. Final Energy Audit Report	67
5.1. Electricity balance	67
5.2. Methods of economic valuation in water consumption systems	70
5.3. The procedure for the development and economic assessment of energy saving	75
5.4. The procedure for preparing the final energy audit report	78
Glossary	84
Literature	87
Appendix	89

Anarbayev, Anvar Izatullaevich
Qodirov Dilshod Botirovich

ENERGIYA AUDIT
/O'QUV QO'LLANMA/

Muharrir:

N.Tashxodjayeva

Bosishga ruxsat berildi _____
Qog'oz o'lchami 60x84.1/16.
Hajmi 11,3 b.t. Adadi 10 nusxa.
Buyurtma № _____
Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko'chasi 39-uy.
TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.