

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

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

**ELEKTR TA‘MINOTI VA QAYTA TIKLANUVCHAN  
ENERGIYA MANBALARI KAFEDRASI**

# **ENERGIYA TEJAMKORLIK ASOSLARI**

**/O‘QUV QO‘LLANMA/**

**5310201-Elektr energetikasi (suv xo‘jaligida) hamda  
5312400-Muqobil energiya manbalari (qayta tiklanuvchi energiya)  
bakalavriat ta‘lim yo‘nalishdagi talabalar uchun**

**Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligi mexanizatsiyalash  
muhandislari instituti Ilmiy Kengashi qarori bilan chop etishga  
tavsiya etilgan**

**TOSHKENT  
2021**

Ushbu o‘quv qo‘llanma Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligi mexanizatsiyalash muhandislari instituti Ilmiy Kengashining 2020 yil 24-sentabrdagi 2-son bayonnomasi qaroriga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

Tuzuvchilar:

A.I.Anarbayev PhD dotsent  
D.B.Qodirov PhD dotsent

Taqrizchilar:

R.A.Zahidov “O‘zbekenergo” AJ Ilmiy texnika  
markazi bosh ilmiy xodimi, O‘R Fanlar Akade-  
miyasi akademigi t.f.d., professor.

R.T.Gazieva t.f.n., professor.

### **Аннотация**

Energetika korxonalari ishlab chiqarish barqarorligini faqat energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish hisobiga ta'minlay oladilar. Shu bilan birga, energiya tejash masalalari atrof-muhit ekologiyasi bilan bevosita bog'liqdir. O'quv qo'llanmada O'zbekiston Respublikasi hukumatining dasturiy hujjatlari asosida energiya tejash, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va energiya sarfini hisobga olish tizimlarini kompleks ravishda baholash amalga oshirildi. shuningdek, elektr va issiqlik ta'minoti tizimlarida, ikkilamchi energiya manbalaridan foydalanish, nasos stansiyalarida chastotali o'zgaruvchan yuritmalardan foydalanish bo'yicha tashkiliy-texnik tadbirlar ko'rib chiqildi.

### **Аннотация**

Предприятия энергетики смогут сохранить стабильность производства только через повышение производительности труда и эффективность использования энергетических ресурсов при этом вопросы энергосбережения напрямую связаны с экологией окружающей среды в учебно-методическом пособии выполнена всесторонняя оценка мероприятий по энергосбережению, внедрению современных технологий, систем учета потребления энергоресурсов на основе программных документов правительства республики Узбекистан. Также рассмотрены организационно-технические мероприятия в системах электро и теплоснабжения, использования вторичных энергетических ресурсов, применения на насосных станциях частотно регулируемого привода.

### **Annotation**

Energy enterprises will be able to maintain the stability of production only through an increase in labor productivity and efficiency in the use of energy resources. at the same time, energy saving issues are directly related to the ecology of the environment. The educational and methodological manual contains a comprehensive assessment of energy saving measures, the implementation of modern technologies, energy consumption measuring systems based on the program documents of the government of the Republic of Uzbekistan. Also considered are the organizational and technical measures in the systems of electrical and heat supply, the use of secondary energy resources, the use of a frequency regulated drive at water pumping stations.

## **KIRISH**

Respublika qishloq va suv xo‘jaligining aniq sohalarda energetik (resurs) boyliklaridan samarali foydalanish muammosining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri – energiya tejamkorlik sohasidagi bilimlarga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlashdir. Shuning uchun taqdim qilinayotgan ishning maqsadi – bu bo‘lg‘usi energetiklarda energiya tejamkorlik sohasida jahon tajribasi va O‘zbekiston Respublikasining davlat siyosati asosida energetik resurslardan samarali foydalanish muammolarini qo‘yish va yechimini topishga umumiy metodologik yondashishni shakillantirishdir.

O‘quv uslubiy qo‘llanma energetikaning jamiyat hayotidagi roli ko‘rib chiqildi, energiyani hosil qilish, uni an’anaviy va noan’anaviy usullar bilan ishlab chiqarishning asosiy tushunchalari berilgan. Bundan tashqari jahon energetikasining rivojlanish istiqbollari ko‘rib chiqildi, energetika va energiya tejamkorlik iqtisodining masalalari batafsil ishlab chiqildi, shu jumladan: ishlab chiqarishdagi energiya sarfini normalash asoslari, energetika menejmenti, audit, korxonaning energetik balansi. Xalq xo‘jaligining turli sohalarida energiya tejamkorligining ustunlik yo‘nalishlari hamda energetik resurslardan samarali foydalanish bo‘yicha dasturlar va chora-tadbirlar ko‘rib chiqildi, energiya tejamkorlik siyosatidagi sanoati rivojlangan davlatlarning tajribasi ifodalangan (keltirilgan).

Energiya iste‘molini boshqarish masalalari va energiya tejash sohasidagi davlat siyosatining eng muhim yo‘nalishlari ta’kidlangan. Suvni boshqarish sohasidagi texnologiyalarning energiya sarfini kamaytirish imkoniyatlari va istiqbollari ko‘rsatilgan.

## **1 – BOB. ENERGETIKA RESURSLARI**

### **1.1 Jamiyat hayotida va rivojlanishida energetikaning o‘rni**

Insoniyat hayoti davomida tabiat tomonidan minglab yillarda to‘plangan energiyadan foydalanib kelinmoqda. Bunda ushbu energiyadan foydalanish usullari, undan maksimal samara olish maqsadida doimo takomillashib kelmoqda. Energetika insoniyat hayotida doimo muhim rol o‘ynaydi. Inson faoliyatining barcha turlari energiya sarfi bilan chambarchas bog‘liqdir. Masalan, inson o‘zining evolutsion rivojlanishining boshida inson faqat o‘z tanasi mushaklarining energiyasidan foydalangan. Keyinchalik esa inson olov energiyasini olishni va undan foydalanishni o‘rgandi. Insoniyat jamiyati evolutsion rivojlanishining navbatdagi o‘rami shamol va suv energiyasidan foydalanishga olib keldi va natijada birinchi suv va shamol tegirmonlari, suv chaxpalaklari, o‘z harakati uchun shamol kuchidan foydalanuvchi yelkanli kemalar paydo bo‘ldi. XVIII asrda o‘tin yoki ko‘mirni yoqish natijasida hosil bo‘lgan issiqlik energiyasini mexanik harakat energiyasiga aylantiruvchi bug‘ mashinasi ixtiro qilindi. XIX asrda volt yoyi, elektr yoritish kashf qilindi. Elektro Motor, undan keyin esa elektr generator ixtiro qilinishlari elektr asri boshlanishiga olib keldi. XX asr insoniyat tomonidan energiya ishlab chiqarish va undan foydalanish usullarini o‘zlashtirish bo‘yicha haqiqiy inqilobni amalga oshirish asri bo‘ldi. Ya’ni: juda yuqori quvvatli issiqlik, gidravlik va atom elektr stansiyalar, yuqori va o‘ta yuqori va ultra yuqori kuchlanishga ega bo‘lgan elektr energiyasini uzatuvchi liniyalar qurildi. Elektr energiyani ishlab chiqarish, o‘zgartirish va uzatishning yangi turlari ishlab chiqilmoqda (boshqariluvchi termoyadro reaksiyasi magnit gidrodinamik generator, o‘ta o‘tkazuvchan turbogenerator va shunga o‘xshash). Katta quvvatli energiya tizimlari barpo qilinmoqda, shu bilan birga katta quvvatli neft va gaz ta’minoti tizimlari paydo bo‘lmoqda.

Shunday qilib bizni o‘rab turgan dunyo turli ko‘rinishdagi tuganmas energiya manbalariga egadir. Hozirda ularning ba’zilaridan, ya’ni: quyosh energiyasi, yer va oynning o‘zaro ta’siri natijasida hosil bo‘ladigan energiya, termoyadrosintezi energiyasi, yer issiqligi energiyasidan to‘laqonli foydalanilmayapti. Hozir inson tamaddunining rivojlanishida energiya hal etuvchi rol o‘ynaydi. Mahsulot ishlab chiqarish hajmi va energiya sarfi orasida uzviy o‘zaro bog‘liqlik mavjud. Insoniyat hayotida energetika katta ahamiyatga ega. Uning rivojlanish darajasi, jamiyat ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanish darajasini, ilmiy texnik taraqqiyot imkoniyatlarini va aholi turmush darajasini aks ettiradi.

Afsuski, inson tarafidan iste’mol etilayotgan energiyani ko‘p qismi, mavjud bo‘lgan energetik resurslardan foydalanishning past samaradorligi tufayli befoyda issiqlikka aylanmoqda. Dunyoda bir yilda foydalaniladigan energiyaning taxminiy

taqsimoti 1.1 - jadvalda keltirilgan. Bu jadvaldagi energiya qiymati, yoqilganda mavjud energiyani beruvchi ko‘mir miqdorining megatonnalardagi (Mt) o‘lchamida keltirilgan.

**1.1– jadval** Dunyoda yillik energiya iste‘moli

<b>Energiya shakli</b>	<b>Miqdori, Mt</b>	<b>Manb’a</b>
Insonlarni boqish va ish hayvonlariga yem	650	Quyosh yorug‘ligi (hozirda)
O‘tinlar	150	Quyosh yorug‘ligi (o‘tgan zamonda)
Gidroelektrstansiyalar	100	Suv harakati
Ko‘mir, neft, gaz, torf	6600	Quyosh yorug‘ligi (o‘tgan zamonda)

Shu bilan bir vaqtda insonlarni ozuqasi uchun har yili taxminan 400 Mt energiya sarflanadi, shundan 40 Mtga yaqini foydali mehnatga aylanadi. Xo‘jalik zuratlariga 800 Mt, jamiyat ishlab-chiqarishiga esa 1000 Mt energiya sarflanadi.

Shunday qilib 7500 Mt ni tashkil etuvchi yillik energiya iste‘molidan 2200 Mt foydali ravishda, qolgani esa issiqlik ko‘rinishida bekorga sarflanadi. Lekin hatto 2200/7500 Mt samaradorlik bilan ham insoniyat maqtana olmaydi, chunki yer yuziga quyoshdan taralayotgan va yiliga 10000000 Mt ni tashkil etuvchi energiya bu yerda hisobga olinmagan.

Tamaddunning rivojlanishida energiya hal etuvchi rol o‘ynadi. Energiya iste‘moli va axborotning to‘planishi, vaqt bo‘yicha taxminan bir xil xarakterdagi o‘zgarishga ega, mahsulot ishlab-chiqarish hajmi va energiya sarfi orasida mustahkam bog‘liqlik mavjud.

Energiya iste‘molining o‘sishi ajablanarli darajada yuqori lekin shuning natijasida, inson o‘z hayotining sezilarli katta qismini dam olishga, maorifga, yaratuvchanlik faoliyatiga bag‘ishlashi mumkin bo‘ladi va natijada hozirda uzoq umr ko‘rishga erishmoqda.

Biz energiyani zaruriy va bizga ishlash qobiliyatiga ega deb hisoblaymiz. Jamiyatni energiya bilan ta‘minlash quyidagilarga bo‘linadi, ya‘ni: imoratlarni isitish, harakatni ta‘minlash, bizga zarur bo‘lgan mahsulotlarni ishlab-chiqarish, turli mashina, mexanizm, asbob-uskunalarni ishlash qobiliyatini ta‘minlash, ovqat tayyorlash, yoritish, hayot faoliyatini ta‘minlash va boshqalar uchun zarurdir.

Energiyani qo‘llashning bu misollarini quyidagi uchta katta guruhlariga bo‘lish mumkin:

a) **Ozuqa energiyasi.** U boshqa energiya turlariga nisbatan qimmatroqdir: bug‘doy energiyasi (joul) qayta hisoblanganda, ko‘mirdan ancha qimmat. Ozuqa

tana haroratini ushlab turish uchun issiqlik, uning harakati uchun, aqliy va jismoniy mehnatini amalga oshirishi uchun energiya beradi;

b) **Uylarni isitish va ovqat tayyorlash uchun issiqlik ko‘rinishidagi energiya.** U turli iqlim sharoitlarida yashash va inson oziq ovqatini turlicha bo‘lishi imkonini beradi;

v) **Jamiyat ishlab-chiqarishini yuritishini ta‘minlaydigan energiya.** Bu energiya tovar va xizmat ko‘rsatish, inson va yuklarni fazodagi shaxsiy harakati, **kommunikatsiyaning** (aloqa yo‘li, fikr almashinish) barcha tizimlarini ishlash qobiliyatini ushlab turishi uchun kerak. Bu energiyaning aholi jon boshiga bo‘lgan sarfi, ozuqaga sarf etiladigan energiyadan sezilarli darajada yuqoridir.

## **1.2 Tiklanuvchi va tiklanmaydigan energetika resurslari**

Tabiiy resurslarni shu jumladan energetika resurslarini, o‘rganishda ularning ilmiy tasnifi, ya‘ni xomashyo, obyektlar va tabiiy muhit hodisalar yig‘indisini funksional muhimlik belgilari bo‘yicha ajratish kerak.

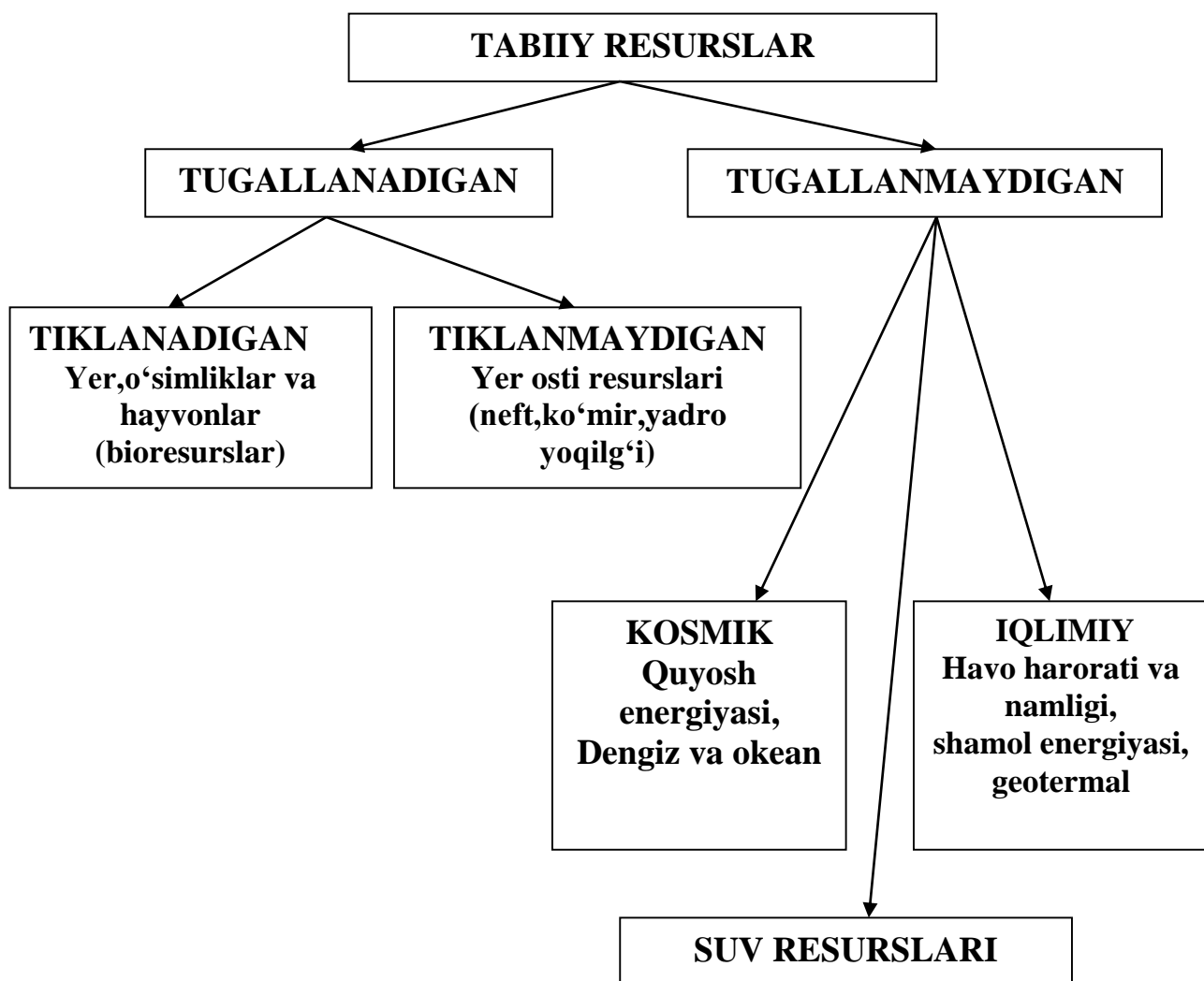
Tabiiy resurslarning tasniflaridan biri – bu tugallanish belgisi bo‘lib, unga muvofiq energetika resurslarini tugallanadigan va tugallanmaydiganlarga bo‘linadi (1.1-rasm). O‘z navbatida, tugallanadiganlar tiklanuvchi va tiklanmaydigan bo‘lishi mumkin. Tiklanuvchilarga tabiat (yer, o‘simliklar, hayvonlar va h.k.) tomonidan tiklanadigan resurslar kiradi, tiklanmaydiganlarga – ilgari tabiatda to‘plangan lekin, yangi geologik sharoitlarda hosil bo‘lmaydigan resurslar (neft, ko‘mir va boshqa yer osti zaxiralari) kiradi. Tugallanmaydiganlariga kosmik, iqlimiy, suv resurslari kiradi.

Energiya resurslarining barcha turlaridan quyosh energiyasi muhim ahamiyatga ega. Energiya resurslarining barcha turlari Quyosh energiyasini tabiiy o‘zgartirish natijasidir. Ko‘mir, neft, tabiiy gaz, torf, yonuvchi tog‘ jinslari va o‘tinlar – bu o‘simliklar tomonidan olingan va o‘zgartirilgan quyoshning nurli energiyasi zaxiralaridir. Surat sintezi (fotosintez) reaksiyasi jarayonida atrof-muhitning noorganik elementlaridan, ya‘ni, suv ( $N_2O$ ) va karbonot angidrit gazi  $SO_2$  lardan quyosh nuri ta‘sirida o‘simliklarda asosiy elementi uglerod (S) bo‘lgan organik modda hosil bo‘ladi.

Million yillar o‘tgandan so‘ng, ma‘lum geologik davrda, bosim va harorat rejimi ta‘sirida, qotib qolgan o‘simliklardan asosini oldin o‘simliklarda yig‘ilgan uglerod tashkil etadigan organik energetik resurslar hosil bo‘ladi va bu yerga tushayotgan quyosh energiyasining aniq miqdori natijasida amalga oshadi.

Suv energiyasi ham suvni bug‘lantiradigan va bug‘ni atmosferaning yuqori qatlamlariga ko‘taradigan Quyosh energiyasi hisobiga hosil bo‘ladi.

Shamol, Quyosh tomonidan bizning planetamizni turli nuqtalarini turli harorat hisobiga isitish natijasida hosil bo‘ladi. Bundan tashqari Quyoshning yer sathiga to‘g‘ri keladigan bevosita nurlantirishi, katta energiya imkoniyatiga egadir.



**1-1.rasm.** Tabiiy resurslarning tasnifi

Yuqorida ta'kidlanganidek organik yoqilg'ining hosil bo'lishi bir tomondan quyosh energiyasining tabiiy o'zgarishi natijasida bo'lsa, ikkinchi tomondan ko'p yuz yilliklar davomida barcha geologik formatsiyalarda o'simlik va hayvonot olami qoldiqlariga mexanik, biologik va issiqlik ta'siri natijasidir. Bu yoqilg'ilarning hammasi uglevod asosiga ega va energiya undan uglevod dioksidi ( $SO_2$ ) hosil bo'lishi jarayonida ajralib chiqadi.

Zamonaviy tabiatdan foydalanishda energetik resurslar uch guruhga taqsimlanadi bular: energiya oqimi va aylanishida ishtirok etuvchi (Quyosh, kosmik energiya va boshqalar), saqlanyotgan energetik resurslar (neft, gaz va hokazo) va sun'iy faollashgan energiya manbalari (atom va termoyadro energiya).



Tabiatdan foydalanish iqtisodiyotida quyidagilar ajratiladi:

### 1.3. Shartli yoqilg'i

Turli ko'rinishdagi energetik resurslar yoqilg'ining energiya sig'imi bilan xarakterlanadigan turli sifatlarga ega. Solishtirma energiya hajm deb, energiya resurs tanasi massasining birligiga to'g'ri keladigan energiya miqdoriga aylanadi.

Turli energiya resurslarning ko'rinishi va hisob-kitob imkoniyatlarini taqqoslashning qulay bo'lishi uchun, barcha turdagi yoqilg'ilarning sarfini shartli yoqilg'i deb nomlanadigan yoqilg'i sarfi bilan solishtiriladi. Shartli shunday yoqilg'i deb qabul qilinganki, uning bir kilogrammi yoqilganda  $29,3 \cdot 10^6$  J, yoki 7000 kkal energiya ajralib chiqadi. 2.1. jadvalda bir qator energetik resurslar uchun shartli yoqilg'i bilan taqqoslangandagi solishtirma energosig'im qiymatlari keltirilgan.

#### 1.1- jadval. Energetik resurslar uchun shartli yoqilg'i bilan taqqoslangandagi solishtirma energosig'im qiymatlari

Yoqilg'i turi	Shartli yoqilg'i	Antrasit ko'mir	Quruq o'tinlar	Neft	Propan gaz	Vodorod
Shartli energiya sig'imi, $10^6$ J/kg	29,3	33,5	10,5	41,9	46.1	120,6
Kkal/kg	7000	8000	2500	10000	11000	28800

MDH davlatlarida o'lchov birligi sifatida 1 tonna shartli yoqilg'i (t.sh.yo.) qabul qilingan. Chet elda ma'nosi va funksional qo'llanishi bo'yicha xuddi shunga o'xshash o'lchov birligi – 1t neft ekvivalenti (t.n.e.) qo'llaniladi,  $1 \text{ t.n.e.} = 41,86 \cdot 10^6$  J.

1.1- jadvaldan ko'rinib turibdiki, neft va gaz yuqori energiyasig'imga ega. Asosan shu holat XIX – XX asrlarning oxirida ularni iste'mol qilishni tez oshirdi. Lekin neft va gaz faqat energetika sanoatida emas balki bular kimyo sanoatida xomashyo va transport uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Hozirda bizning mamlakatimizda va chet ellarda vodorod o'zgartirishni tejamli sanoat usullarini topish bo'yicha ilmiy tajribaviy izlanishlar olib borilmoqda. Vodorod zaxirasi bitmas-tuganmas bo'lib yana u planetaning hech qanday hududi bilan bog'liq emas. Vodorodda bog'langan ko'rinishida suv molekullari ( $N_2O$ ) mavjud. U yoqilganda atrof-muhitni ifloslamaydigan suv hosil bo'ladi.

Hozirda vodorod asosan tabiiy gazdan olinadi, yaqin kelajakda uni ko'mirni gazlantirish yo'li bilan olish mumkin bo'ladi. Suvni elektroliz jarayoni vodorodni sanoat yo'li bilan olish istiqboli yo'nalish sifatida qaralmoqda. Bu usul katta

afzalliklarga ega, chunki u atrof-muhitni kislorod bilan to'yintirishga olib keladi. Vodorod yoqilg'isini keng ko'lamda qo'llanilishi uchta dolzarb muammolarni yechishi mumkin:

1. Organik va yadro yoqilg'ini iste'mol qilishni kamaytiradi.
2. Energiyaga ortib borayotgan talabni qoniqtiradi.
3. Atrof-muhit ifloslanishini pasaytiradi.

## 2 – BOB. ENERGETIKA ENERGIYA TEJAMKORLIGI

### 2.1. Chet davlatlarning energiya tejash tajribasi

XX asrda bizning sayyoramiz davlatlari iqtisodiyotining jadallik bilan rivojlanishi, issiqlik energetika resurslarini yanada ko‘p sarfini talab qildi. Yildan-yilga neft, gaz va ko‘mir qazib chiqarish o‘sib bordi. Bir qaraganda ushbu manbalar bitmas tuganmas bo‘lib-ko‘ringandek edi. 1973-1974 yillardagi energetika taqchilligi, ko‘p mamlakatlarni muqobil energiya manbalaridan foydalanish kerakligi to‘g‘risida o‘ylab ko‘rishga va issiqlik energetika resurslaridan tejab-tergab foydalanishga majbur qildi, bu esa ko‘p davlatlarni o‘z-o‘zini energiya resurslari bilan ta‘minlash darajasini oshirdi (2.1-jadval). Lekin, hozirda barcha yevropa davlatlari uchun energetika muammosi dolzarb bo‘lib qolmoqda, chunki yevropaning ayrim davlatlarida o‘z resurslari bilan ta‘minlash darajasi 20-50 % ni tashkil etadi.

#### 2.1 jadval. Ba’zi davlatlarda o‘z-o‘zini energiya resurslari bilan ta‘minlash dinamikasi, %

Davlat	1974	1980	1986	1992	1998	2004	2010	2016
Belgiya	8	14	28	23	20	22	23	27
Daniya	0	1	25	50	59	57	50	52
Fransiya	14	21	44	44	45	44	45	46
Germaniya	53	49	55	55	45	44	49	54
Buyuk Britaniya	48	94	95	97	96	95	97	94
Finlyandiya	16	27	37	37,2	44,1	41,6	42,2	43,7
Shvetsiya	21	33	55,2	61,8	62,6	64,4	61,8	59,2
Shveytsariya	21	32	38	39	40	39	39	38

Energiya tejamkorligi O‘zbekiston Respublikasi davlat siyosatining birinchi va barcha xo‘jalik subyektlari faoliyatida ahamiyatli yo‘nalish bo‘lib kelmoqda. Energiya tejamkorligining uchta asosiy yo‘nalishlari mavjud.

1. Yoqilg‘i va energiyadan oqilona foydalanish bo‘yicha kam sarfli tadbirlar, bu ularning iste‘molini 10-12 % ga qisqartirish imkonini beradi.

2. Katta kapital mablag‘lari talab qiladigan tadbirlarni tatbiq etish: energiya tejovchi texnologiyalar, jarayonlar, apparatlar va jihozlar. Bu energiyaga bo‘lgan talabni 25-30% ga kamaytirishga olib keladi.

3. Yalpi ichki mahsulot ishlab chiqarishda ko‘p energiya sarf qilmaydigan soha ulushini oshirish bilan bog‘liq bo‘lgan iqtisodiyotni tuzilmaviy qayta qurish.

70-yillarda energetik inqirozdan so‘ng, g‘arb davlatlari katta energiya tejamlash tadbirlarini amalga oshirish uchun, o‘z ichiga huquqiy va iqtisodiy qiziqitira oladigan energiya tejamlash dasturini yaratdilar va bunda ular yoqilg‘i (asosan neft va neft mahsulotlari) va energiya iqtisodiga zarur moliyaviy va mineral resurslarni kiritdilar. Energiya tejamlash majmuasini amalga oshirish natijasida g‘arb davlatlari va AQSH iqtisodiyoti, neft va neft mahsulotlari bilan ustuvor va ishonchli ta‘minlangani holda, gullab yashnamoqda. Masalan, bu asrda neft iste‘mol qilish AQSHda 65ga, Angliyada 20ga, GFRda 21ga, Fransiyada 30min.t. shartli yoqilg‘iga pasaydi. Bu davrda AQSH va G‘arbiy Yevropa mamlakatlari iqtisodiyoti, energiyaresurslar iste‘moli o‘smagan holda rivojlandi.

Rivojlangan mamlakatlardagi energiya tejash siyosatini o‘tkazish tajribasi shuni ko‘rsatadiki, energiya tejashni uch ulkan yo‘nalishi mavjud [1,4,5].

Energiya tejamlash siyosatini amalga oshirishning boshlang‘ich bosqichi uchun birinchi samarali, kichik sarfli yo‘nalish – bu yoqilg‘i va energiyadan foydalanishni ratsionalizatsiyalashtirish. Iqtisodiy sarflar amalda bo‘lmagan, asosiy bosim, iqtisodiy asoslarni yaratish bilan birga tashkillashtirish chorasi amalga oshirilib, bunda yoqilg‘i hamda energiya ishlab-chiqaruvchilar va iste‘molchilar energiya tejamlashga safarbar etiladi.

Chet el tajribasining tahlili shuni ko‘rsatadiki, amalga oshirilayotgan energiya tejash potensialining 50 dan to 70% birinchi navbatda tashkiliy tadbirlarga to‘g‘ri keladi[2].

**Bu avvalambor**, raqobatbardosh bo‘lmagan mahsulotlarni chiqarishni to‘xtatish, sanoat, qishloq xo‘jaligi va uy kommunal xo‘jaligidagi sarflarni bartaraf etishdan iborat. Bu yo‘nalishni tatbiq etish hisobiga yoqilg‘i va energiyaga bo‘lgan talabni 12-15 % ga qisqartirishi mumkin.

**Ikkinchi yo‘nalishi** iqtisodiyot tuzilmaviy qayta qurish energiya sig‘imli va kamroq energiyasig‘imli sohalarini rivojlanish tezligini o‘zgartirish bilan bog‘liq. Masalan yengil sanoat, xizmat ko‘rsatish sohasi, qurilishining energiya sig‘imi yoqilg‘i-energetika sohasinikidan 8-10 marta kam va metallurgiyaga nisbatan esa 12-15 marta kamdir. Yoqilg‘i energetika resurslariga bo‘lgan talabni iqtisodiyotdagi tuzilmaviy o‘zgarishlar hisobiga pasaytirish zaxirasi mavjud iste‘moldan 10-12 %ni tashkil etishi mumkin.

**Uchinchi yo‘nalish** – bu energiya tejovchi texnologiyalarni tatbiq etish shu jumladan, tiklanuvchi resurslar (Quyosh, suv va shamol energiyasi) [6], jarayon, asboblari va jihozlarni eng energiyasig‘imli sohalarda qo‘llashdan iborat. Bundan tashqari energiya tejamllovchi texnologiyalar ekologik jihatdan toza va ijtimoiy muammolarni yechishda qo‘shimcha sarf-xarajatlarni talab etmaydi.

Energiya tejashga olib keladigan dunyo elektr energetikasining yana bir muhim yo‘nalishi, hamma joyda bug‘ - gaz qurilmasi (BGQ) tatbiq etish va

isitishdir, bu tushuncha ostida issiqlik elektr stansiyalarda (issiqlik elektr markazlarida - IEM) issiqlik va elektr energiyasini birgalikda ishlab chiqarish yotadi. Isitish yoqilg'i resurslaridan foydalanishning eng ratsional usulidir [7].

Oxirgi paytda dunyoda elektr energiya, issiqlik va sovuqlikni birgalikda ishlab chiqarish qilish yoyilmoqdaki, bu yoqilg'idan samarali foydalanishni oshiradi [1].

Bug'-gaz texnologiyalarini qo'llash quyidagi sabablar bilan tushuntiriladi: bug' turbina qurilmalariga nisbatan issiqlik elektr stansiyalar iqtisodliligi sezilarli ortadi: ya'ni FIK taxminan 33%dan 55% gacha va undan ortadi, karbonot anhidrid gazi va boshqa zaharli moddalarni chiqishi pasayadi; va manyovr qilish ko'payadi. Hozirda birlik quvvati 500 MVt gacha bo'lgan BGQ agregatlari ishlatilmoqda.

Masalan Germaniya va Daniyada hozirda 50% elektr energiya yoqilg'i iste'mol qilish natijasida ishlab chiqarilmoqda. Yevropa ittifoqi mamlakatlari issiqlashtirish yordamida IEMda elektr energiya ishlab chiqarish ulushini 2000 yildan 9% dan 2014 yilda 18% ga ko'tarishni rejalashtirgan edilar.

Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, energetikada gaz turbinalarini qo'llashni orttirish bilan ishlaydigan 50 va undan ko'proq Gkal/soat issiqlik quvvati qozonxonalarini GTQ qurilmalaridan chiqayotgan gazlarning issiqligini to'la foydalanish qilinadigan kichik GTQ – IEM ishlash rejimiga o'tkazishni loyihalash maqsadga muvofiqdir. Bu rejimda yoqilg'idan (tabiiy gaz) foydalanish koeffitsienti 80-90%ga yetadi, bu esa oddiy IEMlarnikidan ancha yuqoridir.

Rivojlangan mamlakatlardagi yuqorida keltirilgan energiya tejash tadbirlarining tahlili ikki vaqt bosqichiga ega ekanligini ko'rsatadi. Boshlang'ich bosqichda (3-5 yilga mo'ljallangan), katta sarf-xarajat talab etadigan, energiyaresurslarni vaqtinchalik iqtisod qilish, ratsional foydalanish bo'yicha tadbirlar amalga oshiriladi. Bu hisobga olish va nazorat vositalarini takomillashtirish bo'yicha tashkiliy choralar (rejali va qonuniy), energiyadan foydalanishda iste'molchi va ishlab chiqaruvchilarning ma'suliyatini oshirishdan iborat.

Ikkinchi bosqichda, energiya tejash siyosatining bosh choralari, bu yangi energiya tejashi texnologiyalarini ommaviy tatbiq etish bo'lib, shu bilan birga eskirgan jihozlarni almashtirish, harakatdagi ishlab-chiqarishni rekonstruksiya qilish, mahsulot material sig'imlilikini pasaytirish va nisbatan past bo'lgan energiya sig'imli materiallarni qo'llash, transport sxemalarini ratsionalizatsiyalash, amaldagi binolar fondining issiqlik izolatsiyasi darajasini oshirish, solishtirma energiya sig'imini pasaytirish maqsadida soha iqtisodi tuzilmasini o'zgartirishlardan iborat. Ushbu bosqichda suyuq yoqilg'ini almashtirish va qattiq yoqilg'idan, hamda tiklanuvchi energiya resurslardan foydalanish hisobiga gazzimon yoqilg'ini iqtisod qilish choralari qabul qilinadi. Xalq xo'jaligi uchun energiya tejash siyosatini amalga oshirishning birinchi bosqichi muhimligi bilan bir qatorda, uning ikkinchi

bosqichi energiya samaradorligini oshirishning asosiy yo'nalishi ekanligini alohida qayd etish kerak.

Rivojlangan bozor iqtisodiyotli mamlakatlarda energiya tejamkorlik siyosatini amalga oshirish katta iqtisodiy va qonuniy choralarni qabul qilish yo'li bilan amalga oshirilgan. Shuni hisobga olib energiya tejash siyosati samaradorligini ta'minlash uchun barcha energiya resurs imte'molchilari va yetkazuvchilarni qonuniy va iqtisodiy rag'batlantirish mexanizmini ko'zda tutish kerak. Asosiy diqqatni material resurslarni qidirib topishga qaratish kerak.

Energiya tejash tadbirlarini o'tkazishda tarif hosil qilish va moliyalashtirish masalalari o'ta muhim hisoblanadi. Iste'molchilarda energiya tejashni rag'batlantirish uchun energiya tejamlovchi tariflash siyosatini bosqichma-bosqich tatbiq etish zarur. Asosan bunday differensiallash, tariflarni vaqt bo'yicha (kecha-kunduz, hafta, yil elektr va issiqlik yuklamasini rostdash uchun), energiya iste'molini hajmi bo'yicha (standart iste'molidan ortib ketmasligini ushlab turish uchun) energiyani iqtisod qilish hajmi bo'yicha (energiyatejamlash bo'yicha choralarni amalga oshirishni mukofotlash uchun) kerak.

Bundan tashqari, bu tarif kreditlari, ya'ni energiyatejamkorlikni amalga oshirayotgan iste'molchilar uchun vaqtinchalik tariflarni pasaytirish. Tarif krediti quyidagi qo'rinishlardan birida namoyon bo'ladi: qaytarilmaydigan (TEK korxonalarining xarajatlarni qoplay olmasligi, ayniqsa budjet tashkilotlari uchun), foizsiz (qarz mablag'larni kelishilgan vaqtdan so'ng qaytarish bilan) yoki foizli (xuddi shunday, lekin foizi bilan) kredit.

Energiya tejashning ana'naviy moliyaviy manbai bo'lib, korxonalarining o'z mablag'lari xizmat qiladi. Energo tejashning muhim manbai, investorlarning kreditlari bo'lishi kerak. Yana bir investitsiya manbai, energiya ishlab chiqaruvchi korxonalarining, elektrostansiyalarning foydasidan va abonent to'lovlaridan hamda boshqa manbalardan tushgan mablag'dan yaratilgan energiya tejash fondlaridir. Energiya tejash fondlari qator hollarda muhim loyihalarga mablag'ni jalb etish uchun kafolat bo'lib xizmat qiladi. Bunday fondlarning samaradorligi juda yuqori, shuning uchun chet el mamlakatlarning tajribasidan foydalanish zarur.

Energiya tejash dasturini muvaffaqiyatli bajarish, energiya tejoychi tadbirlarga sarf etilgan mablag'lardan katta foyda olish ishlarini tashkillashtirish va rejalashtirish dasturiga bog'liq. Avvalambor bu, korxonalarda energiya resurslarini iqtisod qilishning ustuvor yo'nalishlarini tanlashga taalluqli.

Shuni bilish zarurki, energiya tejashni investitsiyalash bilan bog'liq bo'lgan yo'nalish, ba'zi bir sarflarga ega, xususan yangi jihozlar va texnologiyalarni o'zlashtirish hamda tatbiq etishning uzoq muddatlari, yangi jihozlarni sotib olish va o'rnatish uchun texnologik jarayonlarni qayta qurish uchun katta mablag' ajratish zarurligi bilan bog'liq bo'lgan sarflar.

Qator hollarda investitsiyalarga ketgan xarajatlarni chiqarish muddatlari juda katta bo‘lib ketadi, shuning uchun energetika jihatidan samarali tadbirlar rad etiladi.

Tashkiliy - iqtisodiy va rejim – ishlatish tadbirlarning o‘ziga jalb etadigan joyi shundaki ulardan ko‘plari kapital xarajatsiz yoki juda kichik xarajatlar sarf qilib zudlik bilan samara olish bilan amalga oshiriladi. Korxonada, sarf xarajatlar bir necha oy ichida o‘zini oqlaydigan, energiya yoqilg‘ini iqtisod qilish bo‘yicha kichik tadbirlarni qo‘llash mumkin.

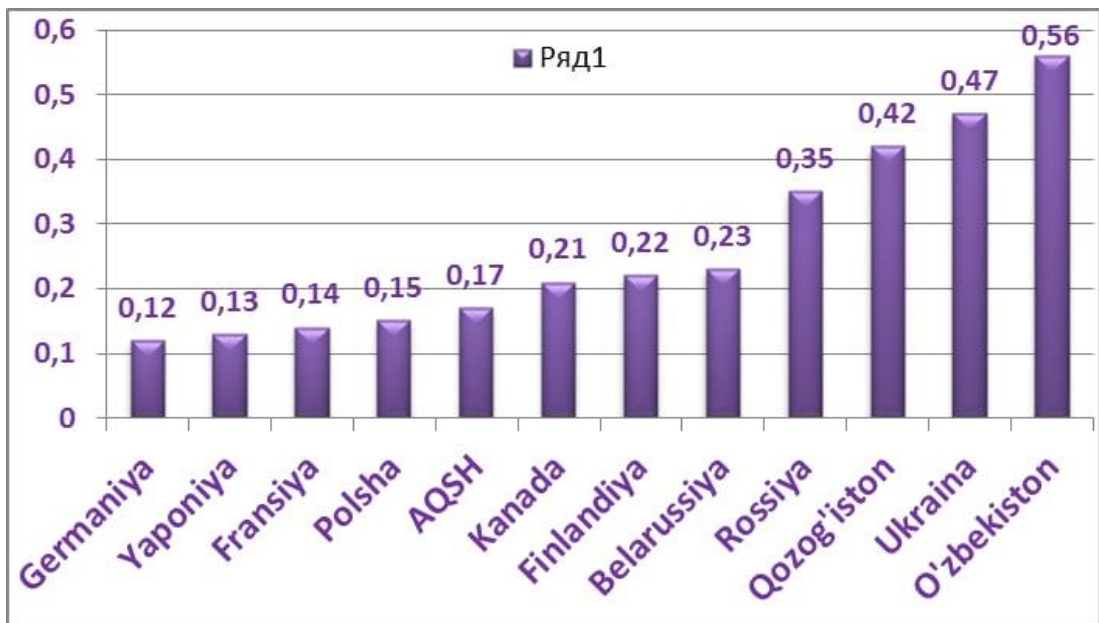
Chet el firmalari (AQSH, Angliya, Skandinaviya mamlakatlari), energiya tejoychi tadbirlarni ularni samaradorligi bo‘yicha tanlab olib, birinchi navbatda sarf xarajatlarni oqlash muddati bir yildan kam bo‘lgan rejim ishlatish va tashkillashtirish rejalariga kiritadilar. Shundan keyin sarf-xarajatlarni oqlash muddati bir yildan uch yilgacha bo‘lgan texnik xarakterga ega bo‘lgan tadbirlar, va oxirida katta kapital xarajatlarni talab qiladigan yangi texnologiyalar va yangi jihozlarni tatbiq etish bilan bog‘liq tadbirlar kiritiladi.

Shunday qilib, kapital sig‘imli energiya tejoychi tadbirlarni tatbiq etishni rejalashtirishdan oldin ishlab chiqarishni tashkillashtirishni takomillashtirish yo‘li bilan yoqilg‘i va energiya sarflarining zaxiralaridan foydalanish: ya’ni, jihozlarni texnik holatini, ularning energetik rejimlarini yaxshilash, energiya resurslarning jihozlarni yuklash koeffitsienti pastligi bilan bog‘liq yuqotishlarini bartaraf qilish va hokazolar. Boshqachasiga, yangi texnologiya va jihozlarni qo‘llashdan olinadigan potensial samara, to‘laligicha olinmasligi mumkin.

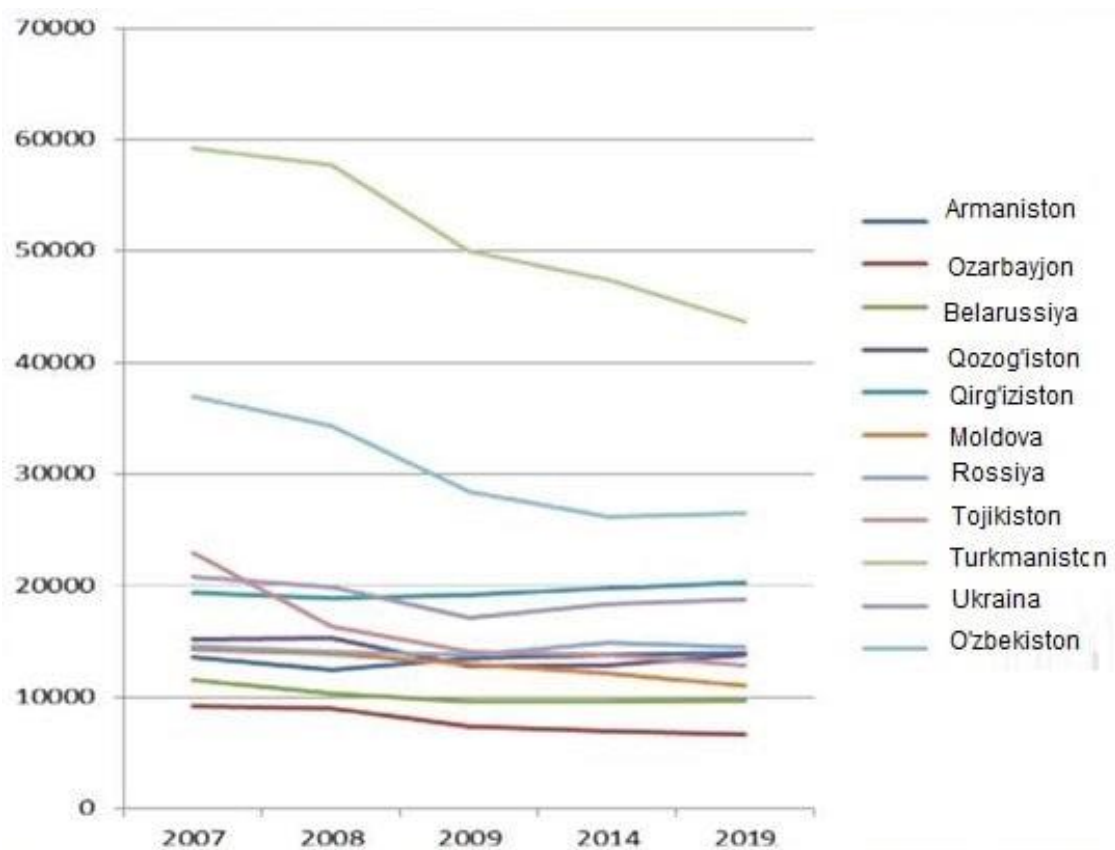
Ishlab chiqarish jarayonlari, texnologiya va energetikani o‘zaro bog‘liqligini chuqur tahlil etmasdan, ishlayotgan korxonalarda energiya resurslari iqtisodi zaxiralaridan foydalanish mumkin emas [8.9]. Bu masalani odatda energetik ko‘zdan kechirishni o‘tkazish yo‘li bilan, audit-jihozlarni, texnologik jarayonlarni davriy, sinchkovlik bilan ko‘zdan kechirish va bu tekshirish natijasida ayrim jarayonlar va ayrim qurilmalarda energiya iste’moli qiymati, noratsional sarflar va energiyani to‘g‘ridan-to‘g‘ri yo‘qotishlarini aniqlash yo‘li bilan amalga oshiriladi. Energiya tejamkorligi bo‘yicha chet elda qo‘llaniladigan choralarning xususiyati shundan iboratki, u yerda ishlar majmuasini bajarish doimiy xarakterga ega. Bu bilan energiyadan foydalanishni yaxshilash bo‘yicha bajariladigan ishlarning uzluksizligi ta’minlanadi.

Korxonalarda energiya tejashni boshqarishning samarador tizimini yaratish uchun, energiya auditni tashqi (bog‘liq bo‘lmagan) va ichkiga ajratish kerak.

Tashqi auditning bosh masalasi-korxonalarda energiya tejash bo‘yicha ishlarni tashkillashtirish darajasini baholash: energiya va yoqilg‘i iqtisodi bo‘yicha davriy ravishda ishlab chiqilayotgan rejalarning mavjudligi bu rejalarning samaradorligi, energiya resurslarining sarflashni hisobga olish va nazorat qilishning holati, energiya resurslarning sarfini normalashdir.

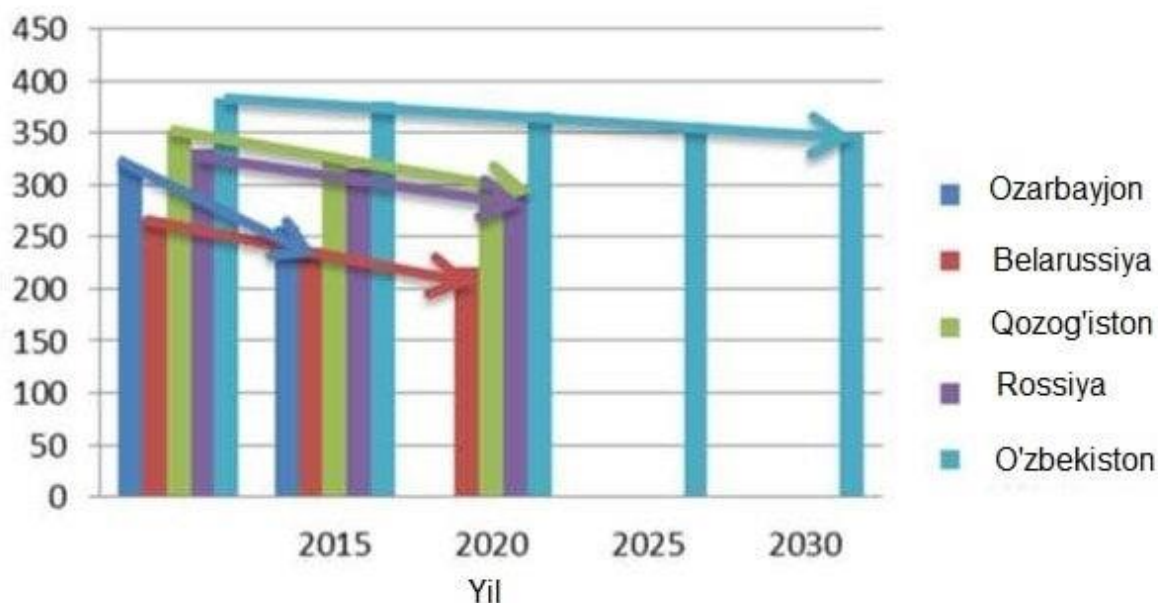


**2.1.rasm.** Turli mamlakatlarida energiyadan foydalanish va iste'mol qilish samaradorligi

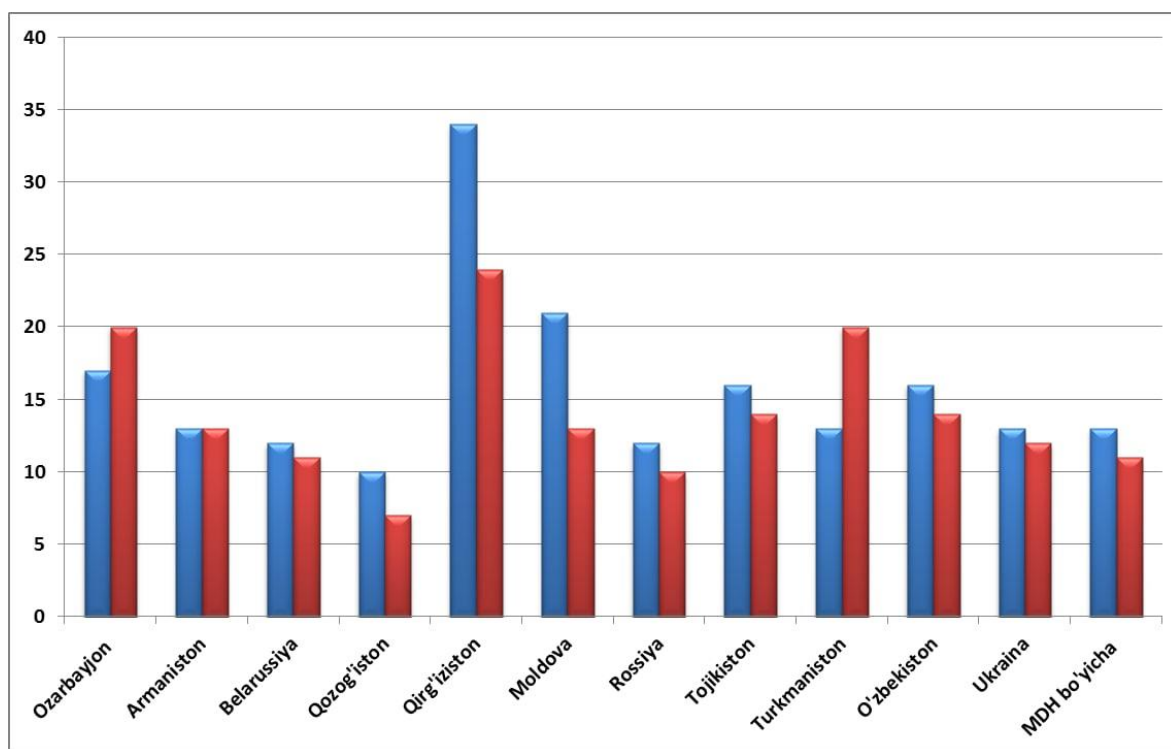


**2.2. rasm.** MDH mamlakatlarida energiya intensivligining o'zgarishi, YAIMning 1000 AQSH dollari uchun tonna neft ekvivalenti.





**2.3.rasm.** Elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun maxsus yoqilg'i sarflari uchun maqsad sozlamalari



**2.4. rasm. 2.4** Elektr tarmoqlaridagi yo'qotishlar

Ichki energetik audit, korxonalarda energiya resurslarni iqtisod qilish zaxiralarini aniqlash quroli bo'lib xizmat qiladi. Ichki energetik auditni o'tkazish muddatlarini va obyektini ko'rikdan o'tkazishni korxonalar, energiya iste'molini ratsionalizatsiyasi bo'yicha rejalarni ishlab-chiqishni amaldagi amaliyotdan kelib chiqqan holda, mustaqil o'rnatadilar.

Energiya auditning yana bir porloq yoʻnalishi, bu optimal energetik balans va tadqiq etilayotgan obyektning elektr taʼminot sxemasini kelajakda rivojlanishini hisobga olgan holda majmuaviy oʻtkazishdir. Bunda energetik resurslarga boʻlgan sarf-xarajatlarni optimallashtirish amalga oshiriladi, mazkur subyektning yoqilgʻi va energetik taʼminoti uchun ketgan sarf - xarajatlar qiymati aniqlanadi.

Shunday qilib chet elda energiya tejamlash majmuaviy holda, elektr energiya ishlab chiqaruvchilar va isteʼmolchilarga huquqiy bosim oʻtkazish richaglarini qoʻllab, uni yaratib va iqtisodiy jihatdan ragʻbatlantirish choralaridan foydalanib hal etiladi.

## **2.2. Oʻzbekiston yoqilgʻi-energetika majmuasining tavsiflari**

Davlatning energiya tejash siyosati – bu qoʻyidagi yoʻllar bilan energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish boʻyicha uzoq kelajakka moʻljallangan tadbirlar majmuasidir:

- Jamiyat talabini zarur hajmini qoniqtirishda oxirgi (soʻnggi) energiya sarfini qisqartirish;
- “Qazib olish, oʻzgartirish – taqsimlash – foydalanish” tizimining har bir bosqichini takomillashtirish hisobiga energiya resurslaridan samarali foydalanishni oshirish;
- Zaxirasi chegaralangan energiya manbalarini (tabiiy gaz va neft) boshqa ancha arzon boʻlgan (koʻmir) va tiklanuvchi energiya manbalari bilan almashtirish;
- Ekologiya talablarini qondirgan holda, energiya resurslaridan foydalanishning energiya samaradorligini oshiradigan kelajagi porloq texnologiyalarni qoʻllash.

Energiya tejashning davlat tomonidan rostlanadigan va amalga oshiriladigan tadbir majmuasi tizimining asosiy masalalari:

- Energiya tejash tadbirlarini amalga oshirishni ragʻbatlantirishga mos keladigan qonuniy, huquqiy - meʼyoriy va uslubiy asoslarni hosil qilish;
- Elektr energiya ishlab-chiqaruvchilarni huquqiy va iqtisodiy jihatdan qiziqtiradigan mos sharoitlar bilan taʼminlash;
- Isteʼmolchilar tomonidan energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi darajasini va energiya tejamlash potensialini aniqlash.

Energiya tejash, energetik sinovlar oʻtkazish (korxonani loyihalash va ishga tushirish arafasida) natijalari asosida va mahsulot ishlab chiqarishda hamda xizmat koʻrsatishdagi haqiqiy solishtirma energiyasigʻim, sarf-xarajatlarini solishtirma energiyasigʻimning meʼyoriy qiymatlari bilan taqqoslash asosida amalga oshiriladi.

Har qanday koʻrinishdagi mahsulot ishlab-chiqarish va xizmatlar uchun sarf etilgan yoqilgʻi energetik resurs (Yo.E.R.)dan foydalanish samaradorligining

darajasi, ishlayotgan va yaratilayotgan texnikaning mamlakatda erishilgan iqtisodiy oqlangan rivojlanish darajasiga to'g'ri kelishi kerak va bunda atrof-muhitni himoyalash talablari ham qondirilishi zarur. Bu daraja, mahsulot ishlab-chiqarish va xizmatlarni amalga oshirishdagi, haqiqiy solishtirma elektr sig'imi xarajatlarini, ularning me'yoriy qiymatlariga nisbati bilan aniqlanadi. Bunda ba'zi tuzatishlarni ham hisobga olish zarur. Bu eng kam (minimal) solishtirma yoqilg'i sarfi ta'minlanishi kerak bo'lgan energetika korxonalarini uchun katta ahamiyatga ega.

Energiya tejashning iqtisodiy samaradorligi, qazib chiqarishni tezlashtirish va energiya resurslarini ishlab-chiqarishga nisbatan shunchalik kattaki, uni amalga oshirish bir vaqtda asosiy fondlarni yangilashni va modernizatsiya qilishni, iqtisodiy va sotsial muammolarni yechadi, yoqilg'i va energiya ishlab chiqarishni, qazib chiqarishni ko'paytirish uchun sharoitlar yaratadi, agarda bu uzoq kelajakda talab etilsa ham. Bunda iste'molchida iqtisod qilingan bir tonna shartli yoqilg'i kamida 1,3-2 tonna qazib olingan shartli yoqilg'iga teng bo'ladi. Mutaxassislarining baholashi bo'yicha energiya tejam qilingandan olingan foyda unga qilingan sarfdan uch barobar yuqoridir [1,2].

Shu narsa ma'lumki, bozor iqtisodiyoti sharoitida davlat moliyaviy va mineral resurslari yetishmovchiligi tufayli asosiy fondlarni keng yangilash va modernizatsiyalashni kon qazish ishlarini va energiya resurslarini ishlab chiqarishni ko'paytirishni amalga oshiradi, amalda energiya tejash siyosatini olib boradi, ekologik va sotsial muammolarni birgalikda va zarur masshtablarda yechishni amalga oshiradi. Ammo bu masalani nazorat ostida ushlab turish, kerak bo'lgan huquqiy, me'yoriy hujjatlarni va majmuaviy davlat dasturlarini ishlab chiqish zarur. Mazkur ishlar hozirda bizning respublikamizda amalga oshirilmoqda.

### **2.3. O'zbekistonda energiya tejashni tashkillashtirish masalalarining hozirgi holati**

Elektr energetika, energiya tejashning katta potensialiga ega bo'lgan holda, respublika iqtisodiyotini rivojlanishida muhim rol o'ynaydi [4,7,10].

O'zbekiston elektr energetika sohasining ishlash samaradorligining pasayishining hozirda mavjud bo'lgan tendensiyasi elektr energetika jihozlarini moddiy-texnik va moliyaviy ta'minotining keskin yomonlashuvi tufayli, asbob va uskunalarni buzilishdan saqlash va ta'mirlash choralari sifatining pastligi va uning eskirishidan, bu jihozlarning energetik va iqtisodiy ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yomonlashuvi tufaylidir.

Texnologik uskunalarni ishlashi samaradorligining pasayishi yoqilg'i narxining o'sishi va yetkazilayotgan energiyaning past tariflarini mos emasligi bilan cho'qurlashib boradi, bu esa ishlab chiqarish daromadlarini yetarli darajada qayta investitsiyalash, sohani ilgari lab boruvchi rivojlanishini to'xtatib turadi.

Elektr energiyaga oshib borayotgan talablarni sifatli qoniqtirish asnosida, elektr energetika ishlab chiqarilishi imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda, O'zbekiston iqtisodiyoti ko'rsatkichlarini kutilayotgan o'sishi sharoitlarida, kelajakdagi eng asosiy yo'llardan biri iqtisodiyotning barcha sohaslarida, shu jumladan energetika sohasida energiya tejash bo'yicha kechiktirib bo'lmaydigan choralarni qabul qilishdir. Oldindan qilingan hisob-kitoblarga ko'ra sohadagi energiya tejash potentsiali respublika bo'yicha energiya tejash potentsialining 30 % ni tashkil qilishi mumkin ekan.

Elektr energiyani ishlab chiqarishdagi samaradorlikning asosiy ko'rsatkichi - yoqilg'ini solishtirma sarfi oxirgi o'n yillikda ortdi va hozirda 375.92/kVt.soat (2017y) ni tashkil etadi. Elektr energiyani uzatayotgan tarmoqlarni fizik yedirilishi hisobiga ularni o'ta yuklanishi, hisobga olish asboblarining takomillashmaganligi tufayli energiyani uzatishdagi texnologik sarflar va umuman tizim bo'yicha jami isroflar ortib ketdi, hamda ular 13.8% ni tashkil etadi [4].

Energiya resurslari bahosining ortishi, mahsulot tannarxidagi yoqilg'i energetik tashkil etuvchini ortishiga olib keladi. Bu esa ishlab chiqarilayotgan mahsulotning energiya samaradorligini pasayishiga va oxir oqibat, yalpi ichki mahsulotni kamayishiga olib keladi [11,12]. Shuning uchun energiya tejash zaxiralarini amalda qo'llash, energiya ta'minotining to'xtovsiz va ishonchlilik darajasini ko'tarishning zarur omillariidan biridir, bundan tashqari bu O'zbekistonning rivojlanayotgan iqtisodiyoti sharoitida, ichki energetik talablarini iqtisodiy jihatdan qondirishni ta'minlaydigan omil bo'lib, shu bilan birga u respublika energetikasining eksport potentsialining ortishiga moyillik qiladi.

Hozirda sohada energiya tejashning tashkiliy texnik potentsiali yiliga 2.5-5.0 mln.t.sh.yo etib baholanmoqda va bu potentsialni amalga oshirish elektr energiya rivojlanishining quyidagi ustuvor yo'nalishlari bilan bevosita bog'liqdir:

- energiya ishlab chiqarishni modernizatsiya va texnik qurollantirish, qayta qurish;

- elektr tarmoqlarni bundan keyin ham rivojlanishi va qayta qurilishi;

- ekologik jihatdan toza, tiklanuvchi energiya manbalari hamda yetarli zaxiraga ega bo'lgan birlamchi issiqlikdan foydalanuvchi energiya ishlab chiqaruvchi tuzilmani optimallashtirishga yo'naltirilgan quvvatlarni beradigan yangi manbalarni qurish.

- energiya tejash masalalari bo'yicha texnik va iqtisodiy jihatdan sohasini yaxshi biladigan mutaxassislarni tayyorlash.

Bu ustuvor yo'nalishlarning samaradorligi, elektr energetika ishlab chiqarishning hozirgi holati, hamda uning rivojlanishining ma'lum davrlarida, ularni amalga oshirishning texnik va iqtisodiy imkoniyatlariga bog'liq.

Energetik potensialni bundan keyin ko‘paytirish, iste‘molchilarni issiqlik va elektr energiya bilan ishonchli va sifatli ta‘minlash maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan “ 2001-2010 yillarda O‘zbekiston Respublikasi energetikasida generatsiyalanuvchi quvvatlarni rivojlantirish va rekonstruksiyalash dasturi to‘g‘risida ” qaror qabul qilindi. Bu qarorda sohani texnik qayta qurollash, qayta qurish va modernizatsiyalash bo‘yicha choralar, moliyalash manbalari, shu jumladan chet el investitsiyalari va kreditlari hisobiga moliyalash aniqlandi, energiya resurslarni iqtisod qilish yo‘nalishlari ko‘rsatildi.

Bu qarorga tayangan holda “O‘zbekenergo” AJda, 2010 yilda bo‘lgan davr uchun energiya tejash dasturi ishlab chiqildi. U ushbu davr uchun elektr energiyani ishlab chiqarish va iste‘mol qilish ko‘rsatkichlari oldindan aytish bilan me‘yorga keltiriladi. Dasturning asosiy maqsadi sohadagi energiya tejash potensialini yoqilg‘idan samarali foydalanish choralar tizimini bajarish hisobiga amalga oshirish, elektr energiya isrofini uning barcha zanjiri bo‘yicha ya‘ni uni ishlab chiqarish, uzatish va ta‘qsimlashdagi isrofnı qisqartirishdan iborat. Bu maqsadga erishish, ishdan chiqib borishi yuqori darajada bo‘lgan jihozlarning energetik ko‘rsatkichlarini, elektr energiyani ishlab-chiqarish, uzatish va taqsimlashning zamonaviy rivojlanish darajasiga javob beruvchi jihozlar, qurilma va texnologiyalarini tatbiq etib va foydalanib, elektr stansiya va elektr tarmoqlarni rekonstruksiyalash, modernizatsiya qilish, sifatli ta‘minlash-profilaktika tadbirlarini o‘tkazish, energiya resurslarini hisoblovchi asboblar va tizimlarini takomillashtirish choralarini bajarish hisobiga, hamda energiya iste‘molini boshqarish bo‘yicha choralarni ko‘zda tutadi.

Ko‘zda tutilgan choralar bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda, 1-3 yil muddat ichida ba‘zi bir harakatdagi (ishlayotgan) IES ning asosiy va yordamchi qurilmalarini ishlash rejimini optimallashtirish, qism va tugunlarni almashtirish va modernizatsiyalash yo‘li bilan ularning iqtisodiy ko‘rsatkichlarini yaxshilash bo‘yicha choralar amalga oshirilib, bu ularning energetik tavsiflarini loyihadagi ko‘rsatkichlarga yaqinlashtirish imkonini beradi.

Bunday qurilmalarning tarkibi katta qismni (60%dan ortiq) tashkil etishini hisobga olinsa, bu choralar muhim ahamiyatga ega va kelajakda nisbatan kichik sarfxarajatlar hisobiga yoqilg‘i ishlatish samaradorligini oshirish bilan energiya ishlab-chiqarishning iqtisodiyotini yaxshilash imkonini beradi, hamda iste‘molchilarni energiya bilan ta‘minlash sifatini va ishonchliligini oshiradi.

Energiya tejamlashning samarasini va ishonchliligini oshirish maqsadida chet el investitsiyalaridan optimal foydalanilmoqda. Masalan Sirdaryo IESda Yevropa rivojlanish va rekonstruksiyalash banki (YeRRB) krediti hisobiga 2 ta energiya blokini rekonstruksiyalash tugallandi. Natijada har bir blokning quvvati loyiha qiymatiga yetkazildi, ya‘ni har yili 49 ming t.sh.yo dan ortiq yoqilg‘i-energetika

iqtisod qilinish, 60 MVt ga ortdi. Bundan tashqari stansiyaning yana 2 ta energiya blokini rekonstruksiya qilish mo'ljallanmoqda. Yuqorida keltirilgan choralarni ko'llashdan kelib chiqadigan yoqilg'i iqtisodiyoti, soha bo'yicha 600 ming t.sh.yo tashkil etadi.

Dasturni amalga oshirishning keyingi bosqichlarida issiqlik elektr stansiyalarni katta energetik ko'rsatkichlarga, manyovrchanlikga ega bo'lgan, nisbatan qisqa muddatda quriladigan, yuqori energo samaradorlikka ega zamonaviy jihoz va texnologiyadan foydalangan bug' gaz va gaz turbina qurilmalari (BGQ, GTQ) bilan texnik qayta qurollantirish va rekonstruksiyalash ko'zda tutilgan [13,14].

BGQ va GTQ larni birinchi navbatda Toshkent va Navoiy IES, Muborak va Toshkent IEM da kiritish ko'zda tutilgan. 2005 yili quvvati 800 MVt ni tashkil etadigan Tolimarjon IES bosh energoblokini ishga tushirilishi Samarqand-Buxoro energo-tuguni energo kuchlanganligini pasaytirishga olib keladi, hamda yiliga 320 ming sh.yo. gacha iqtisod qilish imkonini beradi. Shu bilan birga Yaponiya hukumati imtiyozli krediti hisobiga Toshkent IES ni modernizatsiya qilindi.

Hisob-kitoblariga ko'ra, 2025 yilgacha Respublikamiz elektr energiyasini hosil qilish balansini BGQ, GTQ va GES larni joriy etilishi hisobiga qo'shimcha 4224 – 5941 MVtga hamda shu davr mobaynida GES larni modernizatsiyalash va mini GES larni qurish hisobiga esa qo'shimcha yana 1466 MVtga oshira olishimiz mumkin.

Tadqiqot natijalariga ko'ra energiyadan samarali foydalanish orqali yiliga birlamchi energiya manbalaridan foydalanishni 20% ga qisqartirish va 11,3 mln tonna shartli yoqilg'ini tejash imkoniyati mavjuddir.

IESning yirik iste'molchilari tarkibiga viloyatdagi sanoat korxonalari – Navoiy kon-metallurgiya kombinati, "Navoiyazot", "Qizilqumsement" aksiyadorlik jamiyatlari, shuningdek, mintaqadagi qishloq xo'jaligining yirik nasos stansiyalari va boshqalar kiradi. Stansiyaning ekspluatatsiya faoliyati 1963 yilning fevral-mart oylarida unumdorligi soatiga 220 tonnadan bug' berish quvvatiga ega ikki qozon va har biri 25 megavatt quvvatga ega ikkita turboagregat ishga tushirilishi bilan boshlangan.

2012 yilning IV choragidan boshlab, 478 MVt quvvatga ega bo'lgan kombinatsiyalashgan siklli zamonaviy bug'-gaz qurilmasi ham ishga tushdi. 478 MVt quvvatli bug'-gaz qurilmasi ishga tushirilgach, stansiyaning quvvati 1618 megavattni, issiqlik quvvati esa soatiga 518 gigakaloriyani tashkil etdi.

II davr stansiyaning yanada kengaytirish hisobiga ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish, zamonaviy energotejamkor texnologiyalarni joriy etish va iste'molchilar energota'minotini barqarorlashtirish maqsadida 2017-2019 yillarda 450 megavatt quvvatli bug'-gaz qurilmasi loyihasini amalga oshirish bilan davom ettirildi. Birinchi qurilmadan farqli o'laroq, ushbu loyihada 200 gigakaloriya (issiqlik tarmog'i uchun 100 Gkal miqdorda issiq suv hamda ishlab chiqarish korxonalari

uchun 100 Gkal. sanoat bug‘i ko‘rinishida) issiqlik energiyasi ishlab chiqarish ko‘zda tutilgan.

2019-2023 yillarda stansiyaning navbatdagi uchinchi va to‘rtinchi bug‘-gaz qurilmalari loyihasini amalga oshirish orqali kengaytirish mo‘ljallanmoqda. Kombinatsiyalashgan siklda zamonaviy qurilmalarda 1 kVt soat elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun 220-235 gramm shartli yoqilg‘i sarf qilinadi (solishtirish uchun – an’anaviy texnologiyalarga asoslangan qurilmalarda ushbu ko‘rsatkich 400 grammga borib qoladi va hatto undan ham ortiqroqni tashkil etishi mumkin).

Dastlabki 478 MVt quvvatdagi qurilmaning ishga tushirilishi natijasida stansiyada yillik iqtisod qilib qolingan tabiiy gaz miqdori 350-400 million kubometrni, 2013-2018 yillar mobaynida 2,3 milliard kubometr gaz tejab qolinib, 1 trillion so‘m mablag‘ iqtisod qilindi.

Ikkinchi navbatdagi 450 MVt quvvatli qurilmaning ishga tushirilishi stansiya bo‘yicha ichki iste‘molchilar uchun qo‘shimcha ravishda yiliga 3 milliard 276 million kVt\*soat elektr energiyasi ishlab chiqarish imkonini beradi. Loyihaning yana bir e‘tiborga loyiq jihati shundaki, unda O‘zbekistonda birinchi bor texnik suv o‘rniga o‘rniga havo bilan sovutiladigan kondensator o‘rnatilgan.

Yangi qurilma ishga tushirilishi bilan 112 ish o‘rni yaratilib, yillik tabiiy gaz iqtisodi esa 500 mln kubometrni tashkil etishi kutilmoqda.

“Navoiy IES” aksiyadorlik jamiyatida har birining quvvati 650 MVt bo‘lgan navbatdagi uchinchi va to‘rtinchi investitsiya loyihalarini joriy etish mo‘ljallanmoqda.

Bug‘ gaz turbina qurilmalaridan foydalanish energiya tizimi bo‘yicha yoqilg‘ining solishtirma sarfini o‘rtacha 340-350 g/kVt ga pasaytirish, energo tizimida yuklama cho‘qqisini rostlash manyovrliligini oshirish, issiqlik energiyasi ishlab-chiqarishni arzonlashtirish, atrof-muhit texnogenli yuklamasini pasaytirish imkonini beradi.

Elektr tizimlarini energiya tejash masalalarini yechish doirasida rivojlanishi va rekonstruksiyalash esa, energiya tizimda elektr energiyani uzatishni va taqsimlashni optimal sxemasini bajarish, energiya uzatish liniyalarining yuklamalarini kamaytirish va energiya stansiya qurilmalarining ish rejimini yaxshilash imkonini beradi. Rivojlanish hududda elektr energiya bozorini shakllantirishga olib keladi. Elektr energiyani magistral tarmoqlarini modernizatsiyalashning hududiy loyihasini amalga oshirishni ko‘zda tutadi. Bu loyihalarning barchasi isroflarni qisqartirish, iste‘molchilarni energiya bilan ta‘minlash sifati va ishonchliligini oshirish imkonini beradi.

Energiya tejamlash masalalarini yechishda, energiya resurslarini hisobga olish tizimini takomillashtirishni dolzarbligini hisobga olib, energiya tizim obyektlarida ularni modernizatsiya qilish bo‘yicha tadbirlar ko‘zda tutilgan bo‘lib, bu tadbirlar

o'z ichiga hisobga olish tizimini yuqori aniqlikdagi o'lchov asboblari bilan ta'minlashni, elektr energiyani avtomatik tarzda hisobga olish va nazorat qilishni avtomatlashgan tizimini (ASKUE, AIISKUE) ishlab chiqish va tatbiq etishni, namunali asboblardan va zamonaviy tekshiruvchi stendlar bilan jihozlashni o'z ichiga oladi[15].

Dasturda atrof-muhitga ta'sir etadigan texnogen yuklamani pasaytirish bo'yicha choralar ko'zda tutilgan. Ishlayotgan, ya'ni harakatdagi issiqlik energiya stansiyalarida –Toshkent (630 MVt), Navoiy (346 MVt) IES larda va Muborak IEM da (106 MVt), bug'-gaz qurilmalarini qo'llash Yangi-Angren IES da oltin gugurtdan tozalash qurilmalarini qurish karbonot angidrid gazini chiqarib tashlashni ikki martagacha, azot va oltingugurtni chiqarib tashlashni 3-4 martagacha pasaytirish imkonini beradi.

Dasturda tashkiliy choralar ko'zda tutilgan bo'lib, bular energiya ishlab chiqarish va energiya iste'mol qilish masalalari bo'yicha me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish, qurilma va texnologik jarayonlarning me'yoriy tavsiflariga tuzatish kiritish, energiya resurslarini iqtisod qilganligi uchun xizmatchi va ishchi xodimlarni moddiy rag'batlantirishning samarali holatlarini tatbiq etish va boshqalardir.

Energiya ishlab chiqarishda yoqilg'i va energiyani iqtisod qilish bo'yicha samarali choralarini qabul qilishga olib keladigan muhim yechimlardan biri, bu ta'rif siyosatini takomillashtirishdir. Hozirda amal qilayotgan elektr energiyaga bo'lgan past tariflar, soha ishlashining iqtisodiy samaradorligini oshirish bo'yicha zarur choralarini yetarli bo'lmagan darajada amalga oshiradi.

Ishlab-chiqarishning haqiqiy sarflariga asoslangan tariflarni qo'llash, ustuvor va samarali ishlashini, hamda elektr energetika sohasini taraqqiyotini rivojlanishini ta'minlaydigan zaruriy moliyaviy bazasini yaratadi.

Bozor munosabatlariga o'tish sharoitlarida energiya tejash choralarini moliyalash, avvalambor korxonaning o'z mablag'laridan foydalanish, shu bilan birga chet el kreditlari va investitsiyalarini jalb etishga qaratilgan. Ayrim hollarda turli fond va tashkilotlarning hamda davlat qaramog'idan chiqqan soha korxonalarini o'zlashtirishdagi mablag'larini, chet el va o'z davlatining xususiy kapitalini jalb etishni ko'zda tutadi.

Yoqilg'i iste'moli tuzilmasini o'zgartirish ko'zda tutilgan: ya'ni, ko'mir iste'moli ulushini oshirish va tabiiy gaz iste'molini qisqartirish 2015 yilga kelib ko'mir iste'moli ulushi 4,4 % dan 13,2 % gacha ortadi. Bunda gaz iste'moli hajmi 14.2 mlrd·m<sup>3</sup> ni, ko'mir – 9,4 mln. tonnani tashkil etadi.

Shuni ta'kidlash zarurki, O'zbekistondagi ayrim korxonalar va sohalarda energiya tejash bo'yicha amalga oshirilgan choralarning birinchi natijalari, uni jadallashtirish bo'yicha yetakchi zaxira borligini ko'rsatadi.



Energiya ishlab chiqarishga eng yangi texnologiyalarni tatbiq etishni va mavjud energiya resurslaridan ratsional foydalanishni ko'zda tutuvchi energiya tejash siyosatini ketma-ket o'tkazish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot (elektr energiya) tannarxini pasaytirish, soha daromadini ko'paytirish, energiya tizimi ishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash imkonini beradi.

Respublika elektr energetikasining energetik resurslarini iqtisod qilishning asosiy yo'nalishlari quyidagilardir:

- texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish darajasini oshirish, elektr energiyani uzatish va taqsimlashga ketadigan texnologik xarajatlar darajasini pasaytirish;

- bug'-gaz, bug'-turbina qurilmalar bazasi asosida energetika ishlab-chiqarishning yangi yuqori samarador texnologiyalarni qo'llab amaldagi elektr stansiyalarni rekonstruksiya va modernizatsiya qilish;

- IES energiya bloklarini texnik qayta qurollantirish, ishlayotgan qurilmalarni ayrim detal va tugunlarini almashtirish yo'li bilan iqtisodliligini oshirish.

#### **2.4. O'zbekiston sanoati sohalarining samaradorligi**

Yoqilg'i - energetika majmuasining tezkor rivojlanishi bizning davlatimiz siyosatining ustuvor yo'nalishi bo'lib qoladi.

Mamlakat rahbariyati qabul qilgan choralari natijasida, O'zbekiston 1995 yildayoq neft va umuman energetika mustaqilligiga erishdi. Hozirgi paytda respublikaning o'z-o'zini ta'minlashini hisobga olib, sanoat sohalarini ustuvor rivojlanishi asosida respublikani zaruriy sifatga ega bo'lgan energiyaresursga bo'lgan talabini o'rta muddat va uzoq muddatli qoniqtirish choralari ko'rilmogda [1, 4, 16, 17].

Hozirgi paytda neft va gaz sanoati va elektr energetika (iqtisodiyot rivojlanishining asosi bo'lib) O'zbekiston rivojlanishi dinamik ravishda o'sib borish yo'nalishini ko'rsatmoqda [18].

Iqtisodiy strategiya energetik mustaqillik va xavfsizlikni ta'minlashni, energetik samaradorlikni va atrof-muhitga energetikaning salbiy ta'sirini pasaytirish masalasini qo'yadi. Bu masalalarni hal etish uchun ilm-fan yutuqlariga asoslangan, ekologik jihatdan toza yanada xavfsizlikni ta'minlaydigan energetikani, energiyabalansni optimal tuzilmasini, energiyatejamkorlikni boshqarishni ilg'or prinsiplari va usullarini, ishlab-chiqarish energiya samaradorligini va energiya resurslarini iste'mol qilish, shu jumladan elektr energiya samaradorligini oshirishni talab qiladi.

Sanoat korxonalarining energetik xo'jaligi samaradorligini oshirishning asosiy masalalari, bu: texnologik jarayonlarni takomillashtirish, uskunalarni ishlatish sifatini yaxshilash, birlamchi yoqilg'i va boshqa energetik resurslarning sarfini

minimalga keltirish, berilgan sanoat mahsuloti sonini, ishlab – chiqarishda xizmat ko‘rsatayotgan ishchi-xizmatchilar sonini va kapital qo‘yilmalarini qisqartirish, energiya manbalari quvvatini oshirishdan iborat[8,9].

Bularning hammasi ishlab-chiqarish korxonasi tomonidan energetika ta‘minoti va energiyadan foydalanishni tanlangan tizimini belgilaydi. Hozirda ishlayotgan ko‘pchilik korxonalarining va yangi qurilayotgan korxonalarining energiya ta‘minot va energiyadan foydalanish tizimi ularni qurishning ratsional imkoniyatlariga javob bermaydi.

Sanoat korxonalari issiqlik iste‘molining talablarini 70 % ni o‘z manbalari hisobiga va 30 % energiya tizimi hisobidan yopishni ta‘minlaydilar [19]. Loyihalash tashkilotlari issiqlik ta‘minoti sxemasi variantlarini tanlashda, ko‘pincha, minimal kapital sarfdan kelib chiqadilar va bunda ishlatish afzalliklari, sxemalarning energetik va iqtisodiy samaradorligi hisobga olinmaydi va ishlab-chiqarishni issiqlik hamda elektr energiya bilan ta‘minlash masalasini ajratilgan (izolatsiya) sxema bo‘yicha, ya‘ni: elektr energiyani – energiyatizimdan, issiqlikni mahalliy yoki tuman qozonlaridan ta‘minlanish sxemasini qabul qilishadi.

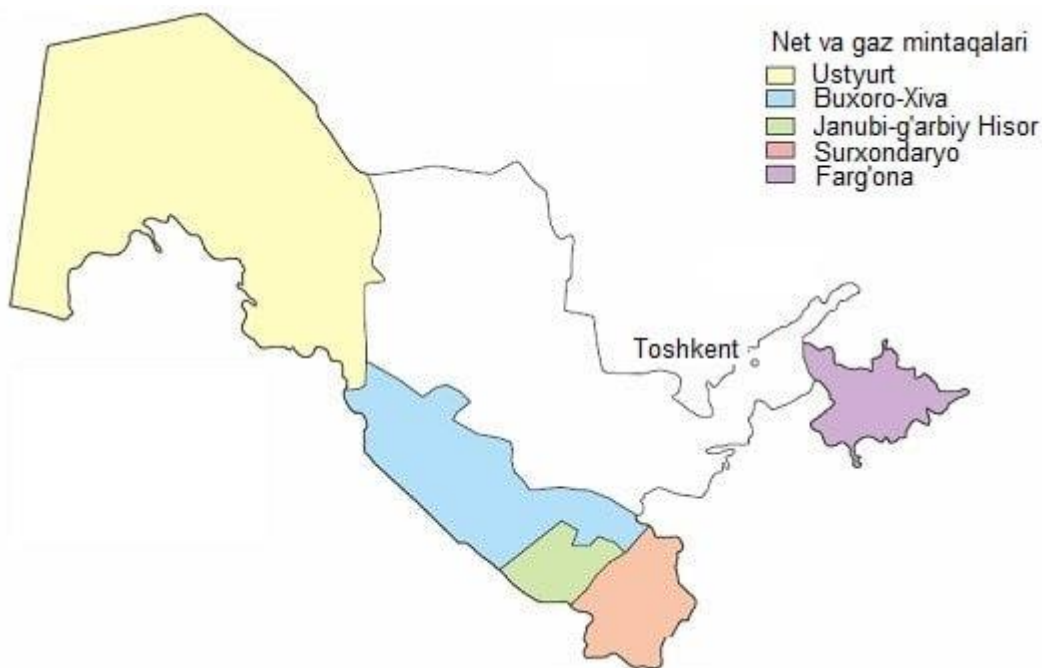
Boshqa energetika resurslarini aralash ishlab chiqarishini ko‘rib chiqish, masalan siqilgan havo, kislorod va hokazolar umuman amalda qo‘llanilmayapti, bundan o‘z tarkibida domna pechlari bo‘lgan qora metallurgiya korxonalari sxemasi mustasno. Ma‘lumki zamonaviy tog‘-kon korxonalari uchun siqilgan havoga bo‘lgan xarajatlar barcha energiyaga bo‘lgan sarf-xarajatlarning 40% ni tashkil etadi. Metallurgiya korxonalaridagi va ja‘mi sarf-xarajatlarning 50% siqilgan kislorod va texnologik kislorod uchun sarflanadi. Energetik resurslardan majmuaviy foydalanish, ayniqsa ikkilamchi energoresurslarni foydali qilish millionlab tonna shartli yoqilg‘ini tejash imkonini beradi. Energiya ta‘minotining optimal tuzilishi, faqat texnik-iqtisodiy tahlil va ushbu ishlab-chiqarish korxonasining energiya sarfini kamaytirish bo‘yicha tadbirlarni ishlab-chiqish asosida aniqlanadi.

**Neft-gaz sanoati** O‘zbekistonning zamonaviy neft-gaz sanoati iqtisodiyotning yirik sohalaridan biridir, u mamlakatning eng muhim energetik bazasi hisoblanadi. Sohada katta ilmiy-texnik potensial yaratilgan[4, 18].

Respublikaning yoqilg‘i-energetika kompleks tuzilmasini takomillashtirish, uni texnik ta‘minlash va qayta qurollantirish, konlarni o‘zlashtirishni tezlashtirish bo‘yicha juda katta ishlar qilindi, bu neft va gaz olish hajmini keskin oshishiga olib keldi (2.1- rasm).

“O‘zneftgaz” milliy holding kompaniyasi bugunda ko‘p sohali sanoat-xo‘jalik majmuasi bo‘lib qoldi, bu kompaniya neft va gazni qidirib topish, ishlab-chiqarish, u va undan hosil bo‘lgan mahsulotlarni sotish bo‘yicha ishlarni amalga oshiradi, ishlab-chiqarish obyektlari va ijtimoiy rivojlanish obyektlarning qurilishini ta‘minlaydi.

Yer osti neft gazlarning zaxirasining kelajagi, to'plangan ilmiy-texnik potesial, boy ishlab-chiqarish tajribasi, sohani bundan keyingi rivojlanishiga zamin yaratadi. Kompaniyada chet el kompaniyalari bilan yirik loyihalarni amalga oshirish, eskirgan texnikani almashtirish va yangilashni tezlatish, ishlab-chiqarishda sifat jihatidan yangi jihozlar, materiallar, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash bo'yicha va natijada neft-gaz majmuasini tezkor rivojlantirishni amalga oshiruvchi katta masshtabli dastur ishlab chiqildi. Bu dasturni o'zlashtirish O'zbekistonni dunyo iqtisodiyoti integratsiyasining mustahkamlashini ta'minlaydi.



**2.5- rasm.** O'zbekistonda uglevodorodni qazib olinishi[4].

- O'zbekistonda yoqilg'i-yenergetika resurslarining yetarli zaxiralari mavjud: • tasdiqlangan neft zaxiralari - taxminan 82 million tonna, gaz - 1,85 trillion m<sup>3</sup>.
- Istiqbolli va prognozli manbalar (2020 yilga kelib) quyidagilar: gaz - taxminan 5 trillion m<sup>3</sup>, neft - 700 million tonna, gaz kondensati - 380 million tonna.
- O'zbekiston quyidagilarni egallaydi:
- Tabiiy gaz qazib olish bo'yicha dunyoda 11-o'rinda, iste'mol bo'yicha esa 10-o'rinda turadi.
- Birlamchi energiya sarfi bo'yicha 34-o'rin.
- Birlamchi energiya manbalari tarkibida gaz 80 foizni, neft 16 foizni egallaydi, qolgan qismi ko'mir va gidroyelektr stansiyalaridir.
- 2020 yilga kelib birlamchi energiya ishlab chiqarish taxminan 60 million tonna standart yoqilg'ini (TUT) tashkil etdi, iste'mol - 50,2 million tonna standart yoqilg'ini

- 1998 yildagi eng yuqori cho‘qqidan keyin - yiliga 8,2 million tonna, 1999 yilda - 8,1 million tonna / yil, 2000 yilda - 7,5 million tonna / yil neft qazib olish pasayishni boshladi.

2005 yildan boshlab O‘zbekiston xom neft importini qayta tikladi.

Asosiy yetkazib beruvchi Qozog‘iston.

Gaz sanoati Gazli va Qarshi shaharlarining tumanlarida to‘plangan.

Tabiiy gazning asosiy zaxiralari Sho‘rtan, Zevardy, Ko‘kdumalak, Alan, Adamtosh konlarida o‘rganiladi. Gazdagi vodorod sulfidining yuqori miqdori O‘rtabuloq (5%), Dengizko‘l-Xauzak (4,25%), Qandim (1,89%), Oqqum (1,92%) konlarida kuzatiladi. Ishlab chiqarilgan gazning taxminan 80% ichki ehtiyojlar uchun sarflanadi. Aholi jon boshiga gaz iste‘moli bo‘yicha O‘zbekiston Rossiyadan bir oz orqada qolmaydi ( $1600 \text{ m}^3$ / kishi / yil), bu dunyo bo‘yicha o‘rtacha 3,5 baravarni tashkil etadi.

Neft mahsulotlari asosan Farg‘ona vodiysi va Buxoro viloyatida ishlab chiqariladi. Qoraqalpog‘iston va 6 ta mintaqada neft konlari o‘rganilgan: Qashqadaryo, Buxoro, Surxondaryo, Namangan, Andijon va Farg‘ona. Neft zaxiralarining 75 foizga yaqini Qashqadaryo viloyatida, shu jumladan 70 foizi Ko‘kdumalak konida to‘plangan

Angren, Boysun va Sharg‘un konlarida 4,4 milliard tonnagacha ko‘mir zaxiralari to‘plangan. Ko‘mir qazib olish yiliga qariyb 3 million tonnani tashkil etadi. Ko‘mirning isitish qiymati past va kul miqdori yuqori.

- Elektr energiyasi gaz bilan ishlaydigan issiqlik elektr stansiyalarida ishlab chiqariladi (IES),
- Amudaryo va Sirdaryo daryolaridagi ko‘mir bilan ishlaydigan bir necha issiqlik elektr stansiyalari va GESlar.
- Elektr tarmoqlarining uzunligi barcha kuchlanish sinflarining 234 ming km elektr uzatish liniyalari va taxminan 46 million kVA transformator quvvatiga teng.
- GESning quvvati yiliga 26,7 milliard kVt / soat elektr energiyasi ishlab chiqarish bilan 7445 MVtni tashkil etadi.
- O‘zbekistondagi yoqilg‘i-yenergetika institutlarining tarkibi

O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligining tashkiliy tuzilmasi

O‘zbekiston zaxirasi bo‘yicha bashoratlar, o‘rtacha dunyo o‘lchovlari bo‘yicha juda katta bo‘lib – 14 mlrd. tonnaga yaqin shartli yoqilg‘ini tashkil etadi. Ochiq konlarda qidirib topilgan uglevodorodlar 3500 ml. tonnadan ko‘p shartli yoqilg‘ini tashkil etadi. O‘zbek konlaridagi isbot qilingan uglevodorod zaxiralari dunyo masshtablari bo‘yicha o‘rtacha bo‘lib 594 mln barrel neft  $1,9 \text{ trln. m}^3$  gazni tashkil etadi.

Cho‘qur burg‘ulashga tayyorlab qo‘yilganlarga 60 ta kelajagi porloq neft va gaz obyektlari bo‘lib, ularning kelajakdagi resurslari 1300 mln.tonna shartli yoqilg‘ini tashkil etadi, neft-gaz zaxirasiga ega 100 dan ortiq tutgichlar aniqlangan.

O‘zbekistonning uglevodorod xom ashyosini qayta ishlash sanoati muvaffaqiyatli rivojlanmoqda. Buxoroda va Farg‘onada zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlari samarali ishlamoqda.

Neftni qayta ishlashda yangi texnologiyalarning qo‘llanilishi qayta ishlanayotgan xom ashyoni kichiklashtirilgan hajmda neft mahsulotlarini ishlab-chiqarish darajasini saqlab qolish imkonini beradi.

2001 yilda Sho‘rtan gaz-kimyoy majmuasini foydalanishga kiritilishi bilan, nafaqat O‘zbekistonda, balki markaziy Osiyo hududida yangi sohaga asos solindi. Bu yerda asosiy mahsulot polietilen bilan birgalikda, krilogen texnologiyasini tatbiq etish hisobiga, tabiiy gaz tarkibidan propan-butan fraksiyasi ajratib olinmoqda. Bu respublikada siqilgan gaz ishlab-chiqarish hajmini ikki barobardan ortiqqa ko‘paytirish imkonini beradi.

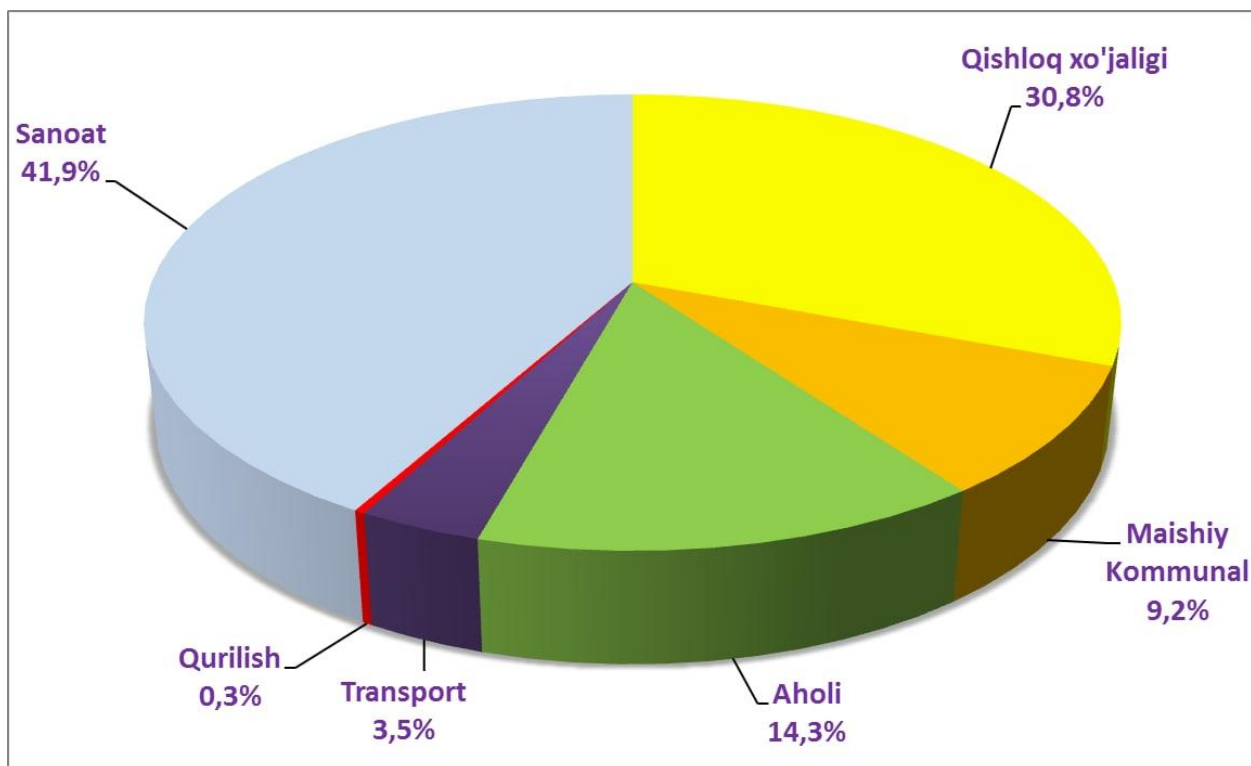
Ko‘kdumaloq kompressor stansiyasining qurilishi O‘zbekistonning neft-gaz sohasining rivojlanishida muhim qadam bo‘ldi, bu loyihani AQSH va Yaponiya kompaniyalari bilan birgalikda amalga oshirilishi esa – chet el investitsiyalarini jalb etish ishlarining boshlanishi bo‘ladi.

Shunday qilib, neft va gaz sanoati mamlakat davlat xo‘jaligining muhim sohalaridan biri bo‘lib qoldi va yoqilg‘i energetik majmualarini muvaffaqiyatli rivojlanishi bo‘yicha keyingi masalalarni hal etish qobiliyatiga ega bo‘ldi, bu esa O‘zbekiston Respublikasining energetik xavfsizligini ta‘minlash va iqtisodiy o‘zgarishlarini ta‘minlash imkonini beradi.

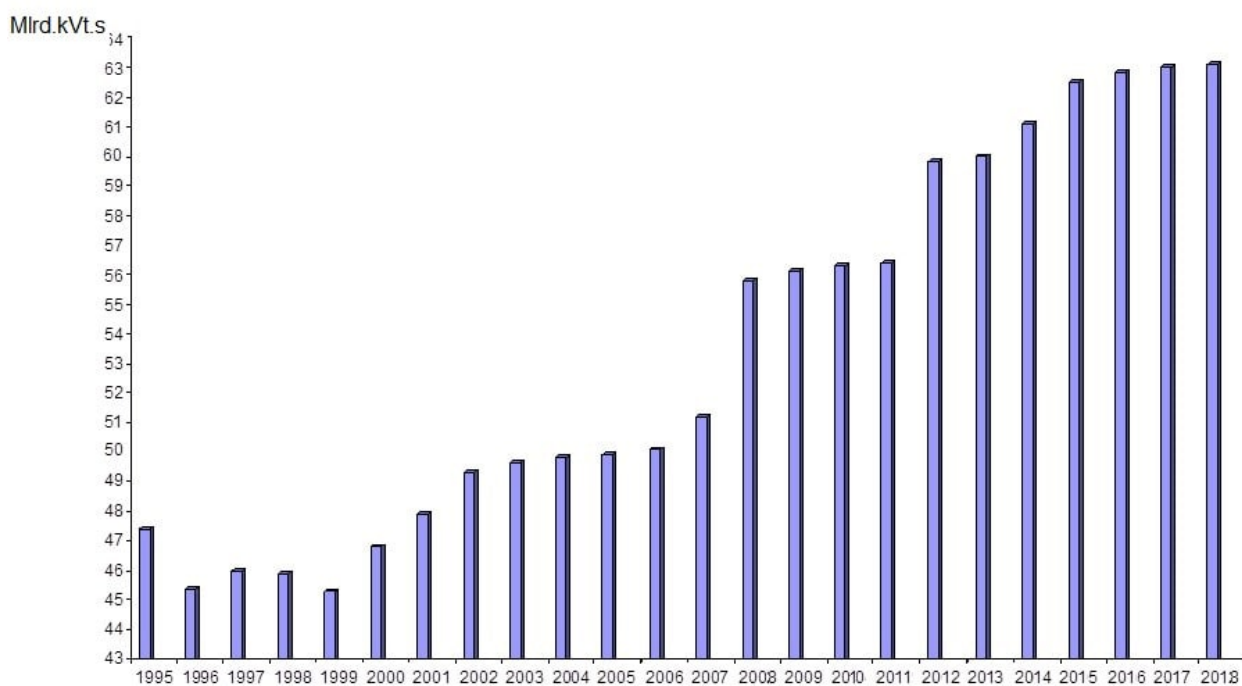
**Elektr energetika.** Markaziy Osiyo hududida O‘zbekiston eng yirik davlatga aylandi. O‘zbekiston elektr energetikasi respublika iqtisodiyotining asosiy sohasiga aylandi va muhim ishlab-chiqarish hamda ilmiy-texnik potensialga ega bo‘lib, uning rivojlanishiga juda katta hissa qo‘shmoqda[1,4,16,17,25,28]. Elektr energetika sanoat, transport, ishlab-chiqarish va ijtimoiy infratuzulmasining rivojlanishini ta‘minlaydi (2.6 - rasm).

Oxirgi 30 yilda Respublikada elektr energiya ishlab chiqarish 3 martadan ko‘pga ortdi [1,16], bunda elektr energiyani ishlab-chiqarish imkoniyati 55-60 mlrd.kVt.soatga yetdi(2.4- rasm).

Elektr energetika rivojlanishining zamonaviy bosqichida elektr energiyani ishlab-chiqarish, uzatish va taqsimlashning energiya samaradorligini orttirish, o‘zining ko‘pchilik holda o‘tgan asrning 60-70 yillarda ishga tushirilgan energiya sig‘imli ishlab-chiqarish qurilmalariga ega bo‘lgan O‘zbekiston eneretikasi uchun muhim masaladir.



**2.6. - rasm.** O‘zbekiston iqtisodiyoti sohalari bo‘yicha energiya iste‘molining tuzilmasi, %, 2017 yil [27].



**2.7- rasm.** O‘zbekiston elektr stansiyalarining elektr energiya ishlab-chiqarishi [28].

Energetika ministrligi 2019 yilda tashqil qilindi va respublikada elektr energiya ishlab-chiqarish va yetkazib berish bo‘yicha asosiy hisoblanadi.

Bugungi kunda ministrligi tarkibiga 52, shu jumladan 39 ta OAJ, 11 ta unitar korxonalar va 2 ta ma'suliyati cheklangan korxonalar kiradi. O'zbekiston elektr energetikasi o'z ichiga elektr stansiyalar va tarmoqlaridan tashqari loyihalash, qurilish-montaj, sozlash, ta'mirlash va boshqa korxonalarini olgan majmuaviy tashkilotdir.

Mazkur bosqichda 8 ta issiqlik elektr stansiyalar, shu jumladan o'rnatilgan quvvati 3000 MVtga ega bo'lgan Sirdaryo IES aksionerlik jamiyatiga o'zgartirildi. Qolgan IESlarni aksionerlashtirish jarayoni davom etmoqda.

Kompaniya elektr stansiyalarining o'rnatilgan quvvati 12,0 mln. kVtdan ortiq, shu jumladan IES – 10,6 mln.kVt, GES – 1,4 mln.kVt. korxonalarining elektr stansiyalari ulushi quvvat ishlab-chiqarish tizimida 3% ni tashkil etadi.

Barcha gidravlik elektr stansiyalar davlat qaramog'ida bo'lib unitar korxonalar sifatida faoliyat ko'rsatadi. Eng yirik GESlar Chirchiq daryosi yuqori oqimida joylashgan (Chorvoq, Xo'jakent, G'azalkyent) va quvvatni rostlash rejimida ishlashni ta'minlaydigan suv havzalariga ega, qolgan GESlar asosan kaskadlarga birlashgan bo'lib irrigatsiya talablari bilan aniqlanadigan suv o'tkazish bo'yicha ishlaydi.

Elektr tarmoqlarida elektr energiyani uzatish va taqsimlash funksiyalari aniq chegaralangan holda amalga oshiriladi. Elektr energiyani uzatishga mo'ljallangan magistral elektr tarmoqlari "O'zelektrtarmoq" unitar korxonasi balansida turadi va elektr energiyani taqsimlash va sotish vazifasi yuklatilgan, bu korxonalar har bir hududda OAJga o'zgartirilgan. Elektr tarmoqlarining umumiy uzunligi 235 ming km.ni tashkil etadi. Shu jumladan 220 va 500 kV kuchlanishli magistral elektr liniyalarning uzunligi – 7,8 ming km.

Qurilmalar ko'p qismining ishlash muddati chegara muddatiga yetib bo'lgan. Demontaj yoki qayta qurollanishga muhtoj, o'z muddatini o'tab bo'lgan elektr stansiyalar qurilmalarining quvvatlari borgan sari tezlik bilan ortib bormoqda.

Energetika tizimining asosi bo'lgan issiqlik elektr stansiyalardagi asosiy fondlarning eskirishi juda katta muammoga aylanmoqda. Kompaniyaning quvvati 10,6 mln.kVt bo'lgan issiqlik elektr stansiyalarida birlik quvvati 25 dan 800 MVt gacha bo'lgan 63 ta turbogenerator o'rnatilgan bo'lib, shundan quvvati 5,9 mln.kVt (yoki 55%) bo'lgan 39 turbina 30 yildan ortiq muddat bilan ishlab kelmoqda.

Shunga o'xshash holat gidroenergetikada mavjud, 69 tadan 63 ta gidro turbina 30 yildan ortiq muddatda ishlamoqda.

Kompaniya tomonidan sohani rivojlantirishning yangi darajasi, elektr energiyani ishlab chiqarishdan energosig'imni pasaytirish bo'yicha majmuaviy choralar ishlab chiqilgan.

Oldingi energetik resurslarni katta ko'lamda o'stirishga mo'ljallangan, hozirgi energetika strategiyasining yuqori birinchilik o'rta muddatli istiqbolli ishlayotgan

qurilmalarda energiya resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishdan iborat. Shundan kelib chiqqan holda energiyani ishlab chiqarishda, energetikani rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari aniqlandi:

–Energiya stansiyalarining o'rnatilgan quvvatini saqlashga, ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan energetik qurilmalarni texnik qayta qurollantirish, rekonstruksiyalash va modernizatsiyalash ishlari ;

–Yoqilg'ini energetika resurslarining iqtisodi va energiya ishlab-chiqarishning atrof-muhitga ekologik ta'sirini pasaytirishni ta'minlaydigan zamonaviy yuqori samaradorlikka ega bo'lgan texnologiya va qurilmalarni tatbiq etish.

2000 yildan boshlab kompaniya bir maromda bu yo'nalishlar bo'yicha ish olib bormoqda va bunda chet el investitsiyalarini jalb etish katta rol o'ynaydi.

Ko'zda tutilgan tadbirlarni amalga oshirish asnosida, Yevropa rekonstruksiyalash va rivojlantirish bankining kredit resurslari hisobidan Sirdaryo IES ning ikkita (№7 va №8) energiyabloklarini rekonstruksiyasi bajarildi. Rekonstruksiya jarayonida turbogeneratorning ayrim qismlari (o'rta bosim rotori, kondensator va ta'minot nasoslari) almashtirildi. Kondensator quvurlarining tozalashning samarador tizimlari va texnologik avtomat vositalari o'rnatildi. Dasturni amalga oshirish, bloklarni haqiqiy quvvatini 60 MVtga oshirish, yoqilg'ini solishtirma sarfini 40 g/kVt.soat gacha pasaytirish yo'li bilan, energiyabloklarning ishlash samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Markaziy Osiyo hududida tengi yo'q, Tolimarjon IESda 800 MVt quvvatga ega bo'lgan №1 kondensasion energiyablok ishga tushirildi. 800 MVt li blokda elektr energiya ishlab-chiqarishning yuqori texnologiyasi 2005 yilda 4,8 mlrd. kVt.soat elektr energiyani, 323,7 g/kVt.soat yoqilg'ining solishtirma sarfi bilan ishlab chiqarish imkonini beradi. Shuni qayd etish kerakki, bu vaqtda energiya tizimidagi yoqilg'ining o'rtacha sarfining qiymati 381 g/kVt.soatni tashkil etadi.

Toshkent IES da elektr quvvati 370 MVt va issiqlikni 78 Gkal/soat aralash ishlab chiqaruvchi bug'-gaz qurilmasini modernizatsiya qilish bo'yicha ishlar boshlandi. Hajmi 2,8 mlrd.kVt.soatga teng bo'lgan qo'shimcha elektr energiya qurilmasining FIK ni 65,4 %gacha ko'tarish hisobiga ishlab chiqariladi. BGQ ni ishga tushirish bilan har yili tabiiy gazni 300 mln.m<sup>3</sup> hajmida iqtisod qilish ta'minlandi.

Toshkent shahar iste'molchilarini energiya bilan ta'minlashni yaxshilash uchun elektr quvvati 80 MVt va issiqlik – 100 Gkal/soat bo'lgan gaz turbina qurilmasini tatbiq etish yo'li bilan, Toshkent shahar issiqlik markazini modernizatsiyalash ko'zda tutilgan. Qurilmaning 87% FIK yiliga 70 mln.m<sup>3</sup>tabiiy gaz iqtisod qilishni ta'minlaydi. Elektr energiyani uzatish sohasida kompaniyaning faoliyati, energiya uzatilayotgandagi sarfni pasaytirish, elektr energiyani uzatish sxemasining qayishqoqligi va ishonchliligini oshirishga yo'naltirilgan nimstansiyalar va elektr



uzatish liniyalarini qurish yo'li bilan, magistral tarmoqlarning optimal tuzilishini shakllantirishga qaratilgan.

Samarqand viloyatida 500 kVli "So'g'diyona" nimstansiya (nm) qurilishi tugatildi, uning transformatorlarining o'rnatilgan quvvati 1002 MVA ni tashkil etadi. Energotugunda 500 kV li ustun NS kiritilishi bilan elektr uzatish samaradorligi, hudud iste'molchilarini elektr bilan ta'minlashning sifati ortdi, elektr energiyani uzatishdagi yo'qotishlar 200 mln.kVt.soatga kamaydi.

Kompaniya Farg'ona viloyatida o'rnatilgan quvvati 501 MVA li transformatorlari bo'lgan "O'zbekiston" 500 kV gi NS ni qurib bitirdi va Yangi-Angren IES dan tortilgan uzunligi 180 kmli 500 kV li elektr uzatish liniyasi (EUL) ni qurib bitirdi. Ushbu obyektlar majmuasining qurilishi Farg'ona vodiysining uchta viloyatining energiyatuguniga qo'shimcha 70 MVt quvvat berish bilan, iste'molchilarni energiya bilan ta'minlash ishonchliligini oshirish imkonini beradi. Uzunligi 200 km bo'lgan Sirdaryo IES dan "Sug'diyona" NS gacha bo'lgan 500 kV li EULni qurish bo'yicha loyiha-qidiruv ishlari boshlandi. Keyinchalik uzunligi 217 km bo'lgan Tolimarjon IES gacha bo'lgan EUL ni qurilishini davom ettirishni rejalashtirilmogda, buning uchun IES da 500 kV li ochiq taqsimlash qurilmasi (OTQ) qurildi. Sirdaryo va Tolimarjon IES orasida 500 kV elektr uzatishning ikkinchi zarjirini barpo qilish, O'zbekiston energiya tizimining yanada ustuvor ishlashini ortishi va Respublikaning janubiy-g'arbiy hududi iste'molchilarning elektr ta'minotini ishonchliligini ta'minlaydi.

Toshkent shahrida o'z ichiga Toshkent IES dan 220 kV elektr uzatish tarmog'ini olgan, 220 kV li "Keles" podstansiya, 110 kV li "Navoiy" podstansiyaga qayta ulash punkti 6 km uzunlikka ega 110 kV kabel liniyasi 110 kV li "Sayilgoh" NS kabi elektr tarmoq majmualarini qurish amalga oshirilmoqda. Yuqorida keltirilgan elektr tarmoq obyektlarining qurilishi, shahar iste'molchilarini elektr ta'minoti ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi, Respublika poytaxti markazini oshib borayotgan yuklanishini qoplash va elektr ta'minotini sxemasini optimallashtirishni ta'minlaydi.

O'zbekiston Respublikasining "Energiyadan ratsional foydalanish to'g'risida" qonunini hayotga tatbiq etish asnosida kompaniya tomonidan energiya tejamlash dasturi ishlab chiqilib, bu dastur hajmi 5 mln. t.sh.yo. hajmida baholangan, sohadagi energiya tejash potensialini amalga oshirish bo'yicha choralarni ko'zda tutadi. Tashkiliy-texnik tadbirlarni amalga oshirish hisobiga 328 ming t.sh.yo. yoqilg'i, 547 mln.kVt.soat elektr energiyani tejash ta'minlandi.

Energiya tejash masalalarini muvaffaqiyatli hal etish uchun, birinchi navbatda, barcha kategoriyadagi iste'molchilarni zamonaviy asboblar va elektr energiya sarfini hisobga olish vositalari bilan ta'minlash, elektr energiyani hisobga olish va

kommersiya nazoratining avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimini (ASKUE) tatbiq etish zarur.

Elektr energiyani ishlab-chiqarish, uzatish va iste'mol qilishda, yo'qotishlarni qisqartirish dasturi ishlab chiqib tasdiqlandi. Bunga ko'ra 2006-2008 yillar davrida maishiy iste'molchilarda, ko'p qavatli va shahsiy uylarda kompaniya mablag'lari hisobidan 4 mln. dan ortiq zamonaviy hisob-asboblari tatbiq etish ko'zda tutilgan.

Shuni ta'kidlash kerakki foydali berilgan elektr energiyaning hajmi, elektr tarmoqlaridagi uzatilgan energiya texnologik sarfi yo'qotishlarni hisobiga, faqat iste'molchilarni yuqori aniqlikdagi hisobga olish asboblari bilan jihozlangandagina aniq bo'ladi. Bu o'z navbatida qisqa muddatda katta hajmdagi energiya resurslarini iqtisod qilishning asosiy shartlaridan biridir. 2015 yilda 130,5 mingta elektr energiyani o'lchovchi zamonaviy asboblari tatbiq etildi, shu jumladan: kompaniya obyektlarida 1,6 mingta, elektr energiya iste'molchilarida 128,8 mingta.

Elektr energiyani hisobga oladigan induksion asboblarni 2003 yildan boshlab almashtirish, elektr energiyani hisobga olish aniqligini 33% ga ko'paytirdi, elektr energiya isrofini 340 mln.kVt.soat kamaytirdi.

Iste'molchilarning energiya qurilmalarini zamonaviy asboblari va hisobga olish tizimlari bilan jihozlash dasturini to'la hajmda amalga oshirilishi va ASKUE ni qo'llash elektr energiyani 2,0 mlrd.kVt.soat gacha iqtisod qilishni ta'minlaydi.

Hozirda o'zining bajaradigan ishlari, konstruktiv elementlari, turlari bilan xarakterlanadigan avtomatlashtirilgan hisobga olish, nazorat qilish va boshqarishning bir qator tizimlari ishlab chiqarilmoqda. Bu tizimlarning tarkibiga: o'zgartgich datchiklari (analog va diskret signallari), o'zgartgichlardan axborot olish qurilmalari, axborotni qayta ishlash qurilmalari; tabloga yoki termo pechat (bosish)ga axborotni chiqarib berish qurilmalari kiradi.

ASKUE korxonalariga amaldagi tariflar bo'yicha kommersiya hisob-kitobini olib borish, elektr quvvat va energiya hamda energiya tashuvchilarning boshqa turlari ustidan nazoratni tashkil etishni ta'minlaydigan, avtomatlashtirilgan axborot o'lchov tizimini qurishga mo'ljallangan. Ular quyidagi vazifalarni bajaradi: yig'uvchilarda hisoblash nuqtalari bo'yicha raqamlashtirilgan impulslarni qayd etish (yarim soatli, soatli, bir kecha-kunduzli), berilgan tartibda ishlov berish, o'lchov jarayonini aks ettirish, o'lchov kanallari va tizimini ishlashi ustidan nazorat qilish va hisobga olish natijalarini hujjatlashtirish.

Bu funksiyalarning har biri odatda quyidagilarni o'z ichiga oladi;

-kanallar bo'yicha har 30 minut, bir kecha-kunduz, hisoblash davridagi impulslarni to'plash;

-kanallar bo'yicha har 30 minut, bir kecha-kunduz, hisoblash davridagi energiya sarfini o'lchash;

-har bir ishlab chiqarish bo'linmasining oldingi 30 minutdagi iste'mol qilayotgan quvvatini guruhlar bo'yicha hisobini o'lchash;

-ertalabki va kechqurungi maksimum yuklama soatlaridagi maksimal quvvatni aniqlash;

-bir kecha-kunduzdagi hisobiy davr uchun energiya sarfini o'lchash;

-hisobiy davr uchun, keskin tushib ketgan vaqtdagi o'rtacha quvvatni hisoblash;

-har bir smenadagi energiya sarfini aniqlash;

-oy uchun o'sib borish tartibida energiya sarfini jamlab borish.

Raqobatli bozor sharoitida energiya tejamlash va sanoat korxonalarini energiya samaradorligining sharti, bu energiya resurslarni hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashgan axborot o'lchov tizimidir.

Ikkilamchi energiya resurslaridan (I.E.R) foydalanish dolzarbligini alohida qayd etish zarur. Hozirgi paytda sohada katta quvvatli I.E.R ga ega bo'lgan qator agregatlar mavjud. Ikkilamchi energiya resurslarni o'zlashtirish ikkita yo'nalish bo'yicha olib borilmoqda:

- barcha turdagi xom ashyo va yoqilg'ilardan maksimal foydalangan holda yopiq moddiy davr prinsipi bo'yicha ishlaydigan elektr texnologik agregatlarni ishlab chiqish;

-mavjud va yangi kiritilayotgan metallurgiya agregatlari qurilmalarini utilizatsion jihozlash, utilizatsion qurilmalarning mavjud konstruk-siyasini takomillashtirish va modernizatsiyalash hamda yangi turlarini ishlab-chiqish, elektr texnologik agregatlarning tarkibiy elementlari sifatida mavjud issiqlik utilizatsion qurilmalardan foydalanish.

Rangli metallurgiya issiqlikdan foydalanuvchi qurilmalar sifatida asosan qozon-utilizatorlar, pech elementlarini bug'lantirib sovitish qurilmalari, to'kiladigan shlaklarning issiqligidan foydalaniladigan qurilmalar va boshqalar qo'llaniladi.

Issiqlik-utilizatsion qurilmalari ishlab-chiqaradigan issiqlik energiyasining narxi, sanoat qozonxonalaridan olinadigan issiqlik energiyasidan taxminan 2 marta kam. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki utilizatsion qurilmalarni qurilishiga bo'lgan kapital sarf xarajatlar 3-5 yilda bug'lantirib sovituvchi qurilmalarniki esa, 1-2 yilda qoplanadi.

Ikkilamchi energiya resurslarni foydalanishiga bunday yondashuv soha korxonalarining issiqlikning yonuvi va orqaga qaytariluvchi jarayonlarini rostlash, ya'ni birlamchi yoqilg'i sarfini qisqartirish masalalari bilan shug'ullanishga majbur qiladi.

Lekin holat shu bilan mukammalashadiki, issiqlik-utilizatsion qurilmalarning ortishi bilan ta'mirlash va ishlatish uchun ketadigan sarf xarajatlar ortib boradi, natijada yangi issiqlik-utilizatsion qurilmalarining hajmini kengaytirish uchun soha imkoniyatlari qisqaradi. Shunday qilib I.E.R dan foydalanish hisobiga, issiqlik

energiyasini ishlab chiqarishni rejalashtirish tizimi, har tomonlama va chuqur ishlab chiqilishi zarur.

ta'minlovchi issiqlik hisoblagichlar orqali amalga oshiriladi.

### **3 – BOB. O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA ELEKTR TEJAMKORLIKNI BOSHQARISH**

#### **3.1. O‘zbekiston yoqilg‘i-energetika majmuasining tavsifi**

O‘zbekiston Respublikasi energetika siyosatining asosiy maqsadi IEM sohasining optimal ishlashi va rivojlanishining mexanizmini shakllantirish va yo‘llarini qidirishdan iborat hamda atrof – muhit ekologik xavfsizligini saqlagan holda, rivojlangan Yevropa davlatlari yuqori hayot darajasi va sifati standartlariga yetishish va raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarishni ta’minlaydigan, aholi va iqtisodiyotning barcha sohasini ishonchli va samarali energiya bilan ta’minlashni texnik amalga oshirishdan iborat.

Yoqilg‘i energetika majmuasi (YoEM) aholi hayot darajasini ko‘tarish va iqtisodiyot ishlashini ta’minlaydigan O‘zbekiston Respublikasi xalq xo‘jaligining eng muhim strukturasi tashkil etuvchisidir. YoEM o‘z ichiga energiya tashuvchilarning barcha turlari: gaz, neft va uni qayta ishlash mahsulotlari, qattiq yoqilg‘i, elektr va issiqlik energiyalarini qazib olish, uzatish, saqlash, ishlab chiqarish va taqsimlashni oladi. Majmua sohalari respublika xalq xo‘jaligida muhim o‘rin egallaydi.

O‘zbekiston energiya tizimining 2018 yil uchun asosiy ko‘rsatkichlari 3.1. jadvalda keltirilgan.

#### **3.1- jadval 2018 yildagi O‘zbekiston energetik tizimi sistemasi ko‘rsatkichlari**

O‘rnatilgan quvvat	11958 MVt
Energetika ministrligi tomonidan 2018 yilda ishlab chiqarilgan elektr energiya	63,36 mlrd. kVt.s
<b>Import qilingan energiya</b>	2,40 mlrd. kVt.s
Respublikadagi elektr energiya isroflari	6,84 mlrd. kVt.s
Berilgan issiqlik energiya	32,61 mln. Gkal
Havo uzatish liniyalar uzunligi	268,8 ming km
Kabel uzatish liniyalar uzunligi	29,10 ming km
Issiqlik uzatish liniyalari uzunligi	5,4 ming km
35-750 kV podstansiya transformatorlar soni	1296 ta
O‘rnatilgan transformatorlarning umumiy quvvati	~33 ming MVA
<b>Import qilingan energiya</b>	2,40 mlrd. kVt.s
O‘rtacha yoqilg‘i sarfi:	
Berilgan elektr energiya	267,0 g/kVt.s
Berilgan issiqlik	169,67 kg/Gkal
Transportlarda texnologik energiya sarfi	
Elektr liniyalarida	10,99%
Issiqlik tizimlarida	9,99%

Elektr energetika – strategik soha bo‘lib, uning holati butun davlatning rivojlanish darajasida aks etadi. Hozirda elektr energetika O‘zbekiston iqtisodiyotida bir tekis ishlayotgan majmuadir.

Bizning davlatimiz energetika siyosatining yuqori ustunligi jamiyatning energiya ta‘minotiga bo‘lgan xarajatini pasaytirish uchun vosita sifatida, energiyadan foydalanish samaradorligini oshirish, mamlakatning ustuvor rivojlanishini ta‘minlash va ishlab chiqarish kuchlarining raqobatbardoshligini oshirishdan iborat. Shuning uchun elektr energetika sohasi doimo Respublika hukumati va prezidentimizning nazoratidadir.

O‘zbekiston elektr energiyasining asosiy iste‘molchisi sanoat bo‘lib uning ulushiga mamlakat bo‘yicha elektr energiya iste‘moli umumiy darajasining 50% i to‘g‘ri keladi.

O‘zbekiston issiqlik energiyasining asosiy iste‘molchisi uy-joy – kommunal xo‘jaligidir. Uning ulushiga iste‘mol qilinayotgan issiqlik energiyasining 57% to‘g‘ri keladi.

O‘zbekiston energetika tizimida elektr energiyani ishlab chiqarishda asosiy yoqilg‘i turi tabiiy gaz bo‘lib, uning ulushi 80% ni tashkil etadi.

O‘zbekiston yoqilg‘i-energetika majmuasining holatini xarakterlaydigan asosiy holatni tahlil qilib, bizning respublikamizda energiya tejamlash siyosatini o‘tkazish zarurligini belgilaydigan quyidagi sabablarni ajratish mumkin:

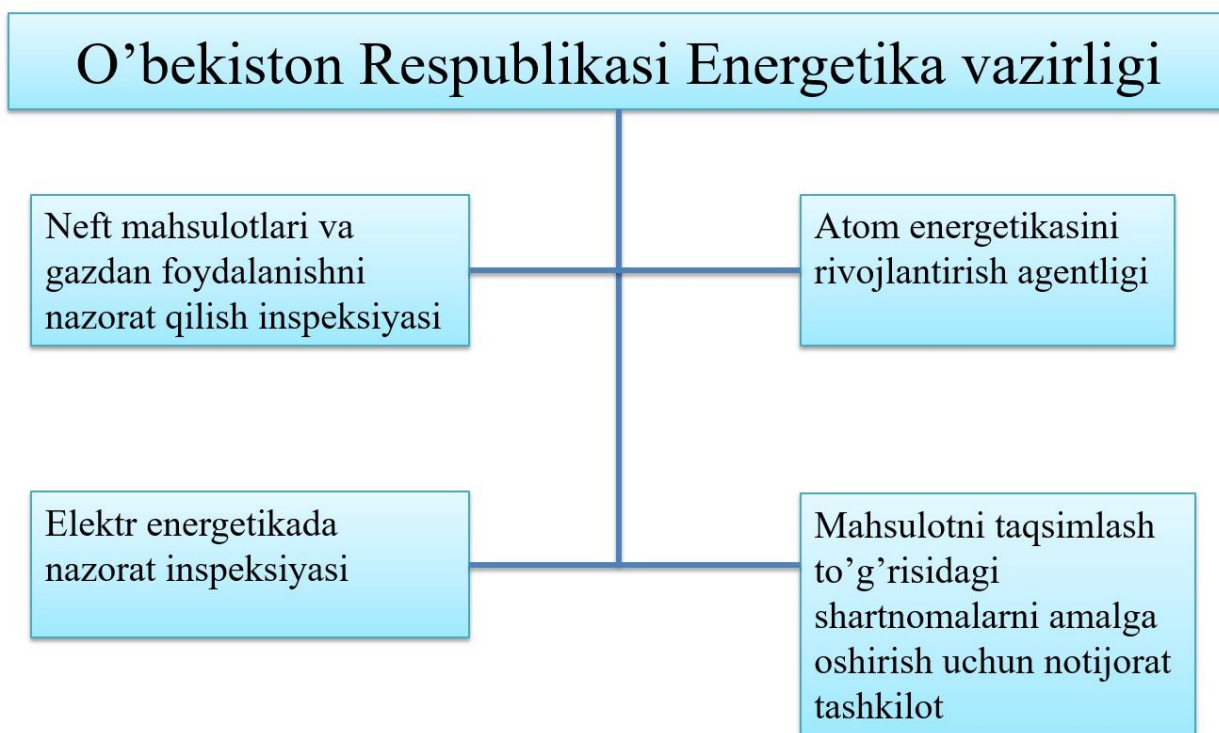
- mahsulotning energiya sig‘imligini pasaytirish;
- yoqilg‘ining foydali ishlatish koeffitsientini oshirish;
- respublika yoqilg‘i balansida noan‘anaviy tiklanuvchan manbalarning ulushini oshirish.

O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligining funksiyalari

1. Energiyani tejash va iqtisodiyotning energiya zichligini kamaytirish, iqtisodiyot tarmoqlari va maishiy sektorga ilg‘or resurs va energiya tejaydigan texnologiyalarni faol joriy etishni rag‘batlantirish, muqobil energiya manbalarini keng rivojlantirish sohasida davlat siyosatini olib borish;

2. Energiya sanoati korxonalarida texnologik jarayonlarni avtomatlash-tirishning zamonaviy vositalarini, energiya resurslarini ishlab chiqarish, yetkazib berish, iste‘mol qilish hajmini hisobga olish tizimlarini keng joriy etish;

3. Tarmoqdagi korxonalarni, ularning tuzilmalari va bo‘linmalarini boshqarish tizimini optimallashtirish, aniq natijalarga erishishga qaratilgan ishni tashkil etishning zamonaviy usullari va maqsadli ko‘rsatkichlarini (sifat menejmenti, indikativ rejalashtirish) joriy etish.



**3.1. rasm.** O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligining tashkiliy tuzilmasi

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 martdagi Farmoniga binoan “O‘zbekenergo” AJning tuzilishi.

- Birinchi tuzilma issiqlik va elektr energiyasini ishlab chiqaradigan issiqlik elektr stansiyalari va elektr stansiyalarini boshqaradigan “Issiqlik elektrostansiyalari” aksiyadorlik jamiyati bo‘ladi.

- Ikkinchi tuzilma – “O‘zbekiston milliy elektr tarmoqlari” aksiyadorlik kompaniyasi tashkil etildi.

- Hujjatga ko‘ra, u magistral elektr tarmoqlarini ishlatish va rivojlantirish, respublikaning asosiy elektr tarmoqlari orqali elektr energiyasini tashish va davlatlararo tranzit, elektr energiyasini eksport qilish va import qilish bilan shug‘ullanadi.

Uchinchi tuzilma – “Mintaqaviy elektr tarmoqlari” aksiyadorlik kompaniyasi, elektr energiyasini oxirgi iste‘molchilarga tarqatadigan va sotadigan hududiy elektr tarmoqlari korxonalarini boshqaradi.

1.07.2019 yildan boshlab ishlash tartibi:

- ularni qurish to‘g‘risida qaror qabul qilinishidan oldin va yer uchastkalarini ajratish faqat O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan belgilanadigan tartibda faqat Energetika vazirligi bilan kelishilgan holda amalga oshirilguniga qadar iste‘mol qilinadigan quvvati 10 MVt dan yuqori bo‘lgan

sanoatni energiya talab qiladigan sanoat tarmoqlarini respublika hududlariga joylashtirish;

- xususiy sarmoyalar, shu jumladan chet el investitsiyalari hisobidan yaratilgan mustaqil ishlab chiqaruvchilardan elektr energiyasini sotib olish, ishlab chiqarilgan elektr energiyasining chegara narxini ko'rsatgan holda (O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarorlari qabul qilingan loyihalar bundan mustasno) tanlov asosida amalga oshiriladi.

### **3.2. Energiya tejamlash siyosatining umumiy yo'nalishlari va ustunliklari**

Chiqarilayotgan mahsulotning energiya sig'imdorligini pasaytirish maqsadida Respublikada energiya tejamlash doirasida davlat siyosatini o'tkazish uchun asos hisoblangan energiya tejamlashning ustuvor yo'nalishlari ishlab chiqilmoqda.

Ustuvor texnik yo'nalishlar, Respublika ahamiyatiga ega bo'lgan energiya tejamlash bo'yicha tadbirlar ro'yxati va energiya tejamlashning hududiy dasturi, sohalar doirasidagi energo samaradorlik loyihalarini investitsiya qilish yo'li bilan amalga oshiriladi.

#### **Energiya tejamlash sohasida ustuvor yo'nalishlarga quyidagilar kiradi:**

##### **Tashkiliy – iqtisodiy yo'nalishlar:**

1. Noan'anaviy va tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risidagi qonunni ishlab-chiqish va qabul qilish;
2. Yoqilg'i-energetika resurslarini ishlab chiqish va foydalanish doirasida me'yoriy huquqiy bazani takomillashtirish;
3. Davlat sektorida energiya tejamlashni moliyalashning yangi bozor mexanizmlarini rivojlantirish;
4. Energiya tejamlashning respublika, soha va ratsional dasturlarini ishlab – chiqish va bajarish mexanizmining samaradorligini oshirish;
5. Soha iqtisodiyoti va loyihaviy rivojlantirishning energetik samaradorligini, davlat ekspertizasini takomillashtirish;
6. Energetik ko'ruvdan o'tkazish natijalari bo'yicha rejalashtirilgan tadbirlarni o'z vaqtida bajarish ustida nazoratni ta'minlash. YoER sarfining rivojlanish - me'yorlash tizimini rivojlantirish.
7. Mahsulotni energo sig'imdorligi va energiya iste'moli bo'yicha sertifikatlash;
8. Qaytarish asosida innovatsion fond mablag'idan energiya tejamlash tadbirlarini moliyalashtirish ulushini ko'paytirish;
9. Energiya samarador innovatsion loyihalarni tatbiq etish uchun bank kreditlaridan foydalanishning kengaytirish sharoitlarini yaratish;
10. Ilmiy texnik dasturi ko'lamida ishlab-chiqarilgan yangi energiya samarador texnologiyalar, jihoz va materiallarini faol tatbiq etish;



11. Hamma joylardagi tashkilotlarda energiya tejamlashning maxsus rag‘batlantirish. Bu rag‘batlantirish davlat xo‘jalik hisobidagi tashkilotlari va budjet mablag‘lari hisobiga amalga oshiriladi;

12. Noan‘anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini, keng masshtabda tatbiq etish uchun, ularning xarajatini qoplash muddatini pasaytirish maqsadida iqtisodiy va institusional sharoitlarni yaratish;

13. Energiya tejamlash doirasi uchun kadrlar bilimi va tayyorgarligi sifatini oshirish, hamda O‘zbekistonda energiya tejamlash faoliyatining axborot ta‘minotini oshirish.

### **Texnik yo‘nalishlar:**

1. Iqtisodiyotning barcha sohalarida mahsulot ishlab-chiqarishning yangi energo samarador texnologik jarayonlarini tatbiq etish;

2. Elektr generatsiya qiluvchi manbalarning modernizatsiyalash. Qozonxonalarda elektr generatsiya qiluvchi jihozlarni harakatga keltirish, mini (mitti) IEM yaratish;

3. Yuqori va o‘rta haroratli ikkilamchi issiqlik resurslarini issiqlik ta‘minoti sxemalarida ishlatib, maqsadga muvofiq iqtisodiy samara olishni amalga oshirish;

4. Issiqlik tarmoqlarini ish samaradorligini oshirish, issiqlik ta‘minoti sxemasini optimallashtirish, issiqlik yuklamalarini korxonalaridan IEMlarga berish. Uzun issiqlik trassalarini bartaraf qilish, issiqlik ta‘minotini markazlashtirishdan chiqarish;

5. Elektr qozonxonalari va elektr isitkichlarni qozon qurilmalar bilan iloji boricha almashtirish;

6. Qozonxonalarni ishlash samaradorligini oshirish va modernizatsiya qilish;

7. O‘zgaruvchan yuklamali mexanizmlarda rostlanuvchi elektr yuklamalarni tatbiq etish;

8. Siqilgan havo, suyuqlikni ishlab-chiqaradigan va foydalaniladigan energiya samarador qurilmalarni tatbiq etish;

9. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va YoER iste‘mol qilishni boshqarishning avtomatlashgan tizimini tatbiq etish;

10. Quvvati 50 MVt dan ortiq bo‘lgan qozonxonalardan havo atmosferasiga chiqarib tashlashni uzluksiz nazorat qilish tizimini tatbiq etish;

11. Energiya samarador yoritgichlarni va yoritishni boshqarishning avtomatik tizimini tatbiq etish;

12. Lokal isitish va texnologik jarayonlar uchun infraqizil nurlarni qo‘llash.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori binoan ”Iqtisodiyot va ijtimoiy sektorlarning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejash texnologiyasini amalga oshirish va yangilanib turadigan energetika manbalarini rivojlantirish bo‘yicha tezlashtirilgan chora-tadbirlar to‘g‘risida respublika dinamik iqtisodiy

o'sishni ta'minlash va aholi farovonligini oshirishga, yoqilg'i-yenergetika resurslariga bo'lgan talabni uzluksiz qondirishga qaratilgan neft va gaz, elektr energetikasi, ko'mir, kimyo, qurilish sohalarini rivojlantirishning uzoq muddatli strategiyalarini amalga oshirmoqda.

Shu bilan birga, yoqilg'i-yenergetika sanoatining mavjud quvvatlari energiya resurslariga o'sib borayotgan talabni to'liq qondira olmaydi, ichki iqtisodiyotning energiya intensivligi rivojlangan mamlakatlarning o'rtacha ko'rsatkichidan ancha yuqori.

Asosan gidroelektr stansiyalari tomonidan ishlab chiqariladigan qayta tiklanadigan energiya manbalari bugungi kunda mamlakatda ishlab chiqarilgan elektr energiyasining atigi 10 foizini tashkil etadi. Mavjud ulkan imkoniyatlarga qaramay, quyosh va shamol kabi qayta tiklanadigan energiya manbalarining imkoniyatlaridan to'liq foydalanilmayapti.

Shu munosabat bilan, hozirgi bosqichda davlat siyosatining dolzarb yo'nalishlaridan biri iqtisodiy va ijtimoiy sohalarining energiya samaradorligini oshirish, energiya tejaydigan texnologiyalar va qayta tiklanadigan energiya manbalarini keng joriy etish bo'lishi kerak.

### **3.3. Energiya tejamlash davlat siyosatini amalga oshirish uslublari**

Energiya tejamlashni boshqarish (rostlash) usullarini, ishlab chiqarish hajmini saqlagan yoki orttirgan holda, yoqilg'i energetika resurslarining iste'molini pasaytirish maqsadida boshqarish hulqi va faoliyatiga ta'sir qilish usullaridir. Boshqarishning quyidagi usullari ajratiladi:

- ma'muriy uslub, davlat boshqaruvining ruxsat berish-ta'qiqlash prinsiplaridan foydalanishga asoslangan bo'lib, uni boshqarish davlat tomonidan majbur qilish imkoniyatini ta'minlash bilan bajariladi hamda ayrim korxonalar maqsadi uchun muhim, to'g'ridan-to'g'ri topshirish va unga rioya etishni qattiq nazorati bilan bajariladi;

- moliyaviy-iqtisodiy usullar yoqilg'i-energetika resurslari, xo'jalik subyektlari tomonidan foydalanish samaradorligini oshirish, ular tomonidan energo va resurslarini tejamlash texnologiyalarini tatbiq etadigan iqtisodiy qiziqtirishlarni amalga oshirish, pul-narx munosabatlarini qo'llashga asoslangan;

- ijtimoiy - psixologik uslublar yoki boshqaruvchilarning ongini shakllantirishga yo'nalgan ruhiy rag'batlantirish choralari. Bu tarbiyalash va bilim berish, o'qitish bilan ta'minlash, muloqot jarayonlari ko'ngilli kelishuvlar yo'li bilan amalga oshiriladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 8 noyabrdagi "Energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-

3379-sonli Farmoni bilan tartib belgilandi, unga muvofiq 2018 yil 1 yanvardan boshlab:

- davlat organlari va muassasalarining binolari va inshootlarini, shuningdek ko'p xonadonli uy-joy fondini loyihalashtirish, rekonstruktsiya qilish, qurish va foydalanishga topshirish paytida ular shaharsozlik me'yorlari va energiya tejaydigan va energiya tejaydigan texnologiyalardan foydalanish qoidalariga muvofiqligi tekshiriladi;

- yakka tartibdagi uy-joy qurilishidan tashqari barcha bino va inshootlarni loyihalashtirish, rekonstruktsiya qilish va qurish paytida issiq suv ta'minoti uchun sertifikatlangan quyoshli suv isitadigan qurilmalarni, shuningdek, energiya tejaydigan lampalarni majburiy o'rnatish ta'minlanadi.

2019-2022 yillarda O'zbekistonda energiya samaradorligini yanada oshirish bo'yicha kompleks dastur

- a) tasdiqlash:

- qayta tiklanadigan energiya manbalarini yanada rivojlantirishning maqsadli parametrlari, ularning ulushini 2030 yilga kelib umumiy elektr energiyasining 25 foizidan ko'prog'iga etkazish;

- iqtisodiy va ijtimoiy tarmoqlarning energiya samaradorligini yanada oshirish, shuningdek qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish bo'yicha "Yo'l xaritasi";

- b) mintaqalardagi ijtimoiy obyektlarni (ta'lim muassasalari, shu jumladan maktabgacha ta'lim muassasalari, sog'liqni saqlash muassasalarini) energiya resurslari bilan uzluksiz ta'minlashni ta'minlash, shuningdek energiya sarfini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar:

- issiq suv ta'minoti va elektr energiyasini ta'minlash uchun zamonaviy quyosh fotoelektrik qurilmalari va quyosh suv isitgichlarini (markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti tizimlariga ulangan obyektlardan tashqari) bosqichma-bosqich o'rnatish, shuningdek energiyani tejaydigan isitish tizimlari, shu jumladan zamonaviy issiqlik nasoslari va rekuperatorlarini joriy etish;

- binolarni issiqlikdan himoya qilish tizimini takomillashtirish, ikki kamerali va energiyani tejaydigan oyna blokklarini, diodli manbalar bilan birlashtirilgan sensorli datchiklarni, shuningdek havo rekuperatorlarini va boshqa tizimlarni o'rnatish;

- v) xususiy uylarda quyosh fotoelektr stansiyalarini (o'rtacha 2 kVt) va quyosh suv isitgichlarini (o'rtacha 200 litr) o'rnatish.

### **3.4. Energo-tejamkorlikni boshqarishning ma'muriy mexanizmi**

Ma'muriy boshqaruvning asosiy instrumentlari quyidagilardir:

- boshqarishning tuzilishini shakllantirish;
- qonunchilikni shakllantirish;

- energetik standart va me'yorlarni shakllantirish;
- energetik menejmentni shakllantirish;
- energetik auditni o'tkazish;
- energetik pasportlash;
- YoER va energiyani ishlatish bilan bog'liq xo'jalik faoliyatini litsenziyalash;
- energo tejamlash sohasida maqsadli dasturlar. Bizning respublikamizda ma'muriy boshqaruvning bu qurollari qanday amalga oshirilishini ko'rib chiqamiz.

Energo tejamkorlikni ma'muriy boshqaruvda asosiy o'rnini me'yoriy huquqiy rostdash egallaydi. Uning ma'nosi energiya ishlab chiqarish va energiya iste'mol qilish jarayonini qatnashchilarini energo samarador tadbirlarini amalga oshirishga rag'batlantirish. Qonunchilik, me'yoriy va boshqa aktlarni ishlab chiqarish va qabul qilishga qaratilgan. Bu aktlar asosiy hujjatlarni o'z ichiga oladi, energiya tejamlash qonunchilik bazasini shakllantiradi:

Ma'muriy boshqarishning qurollaridan biri energetik audit o'tkazishdir. O'zbekiston Respublikasining (energiya tejamlash) qonuniga muvofiq, yoqilg'i-energetik resurslarini bir yillik iste'moli 1,5 ming tonnadan ortiq shartli yoqilg'i bo'lgan korxonalar, majburiy energetik ko'riklardan o'tishlari shart. O'tkazilgan ko'riklar asosida korxonaga energetik pasporti rasmiylashtiriladi va bu pasportda YoER hajmi, korxonaga kelib tushgan elektr va issiqlik energiya hajmi; korxonaning bir yillik tuzilmaviy hajmi bo'linmasidagi yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyasi hajmi; har bir texnologik jarayonlarda yoqilg'idan, issiqlik va elektr energiyadan foydalanishlar keltiriladi.

### **3.5. Energiya tejamkorlikni moliyaviy – iqtisodiy boshqarish mexanizmi**

Energiya tejamlashini boshqarishning moliyaviy – iqtisodiy mexanizmining asosiy qurollari quyidagilardir:

- energiya tejamlash tadbirlarini moliyalashtirish tizimini shakllantirish;
- energiya tejamlashning kredit mexanizmi;
- energiya tejamlovchi jihozlarning eskirishini sekinlashtirish rejimi;
- energiya tariflar;
- yoqilg'iga narxlar;
- energetik soliqlar.

Energiya tejamlash tadbirlarini moliyalashtirish tizimi quyidagilardir:

- 1) Foyda va eskirishini qoplash hisobiga to'planadigan, korxonaning o'z mablag'i;
- 2) Soha innovatsion fondi mablag'lari;
- 3) Energetika vazirligi ning innovatsion fondi mablag'lari;
- 4) Kreditlar, qarzarlar va jalb qilingan mablag'lar;

5) Respublika va mahalliy budjetlardan moliyalashtiriladigan va korxonalarni mexanik qayta jihozlashga, noan'anaviy energiya manbalarini ishlatish sohasida ilmiy tadqiqot, tajriba va texnologik ishlanmalarni bajarishga ajratilgan respublika va mahalliy budjet mablag'lari;

6) Aksionerlik mablag'lari va investitsiyalar.

Chet elda soliqni rostlash sifatida quyidagilar qo'llaniladi:

–korxonalar tomonidan energiya tejamlash bo'yicha o'tkaziladigan tadbirlarning tezkorligi va samaradorligiga bog'liq holda soliqlarni differensiallash;

–korxonalar energiyani qaysi manbalardan, an'anaviy yoki noan'anaviy manbalardan ishlab chiqariladigan energiyadan sotib olishga bog'liq holda, soliqlarni differensiallash. An'anaviy manbalardan ishlab chiqarilayotgan energiyaning narxi, noan'anaviy manbalardan ishlab chiqarilayotgan energiya narxidan past, lekin soliq yuqori. Shunday qilib davlat noan'anaviy energetikani rivojlantirishni rag'batlantiradi.

Yoqilg'iga bo'lgan baholar va soliqlar birinchi navbatda davlat budjetini to'ldirishga manba bo'lib, ikkinchi tomondan iste'molchilarni uni sarfini pasaytirishga harakat qilishga ta'sir ko'rsatadi. Natijada yoqilg'ini kam sarf qiladigan jihozlarga talab ortadi, bozor esa talabni ortishiga javob berib, bunday jihozlarni ko'plab ishlab chiqarishga olib keladi. Shunday qilib davlat yoqilg'iga narxlarni va soliqlarni o'rnatish bilan, bilvosita sanoat ishlab chiqarishda texnologiyalarni yangilashga ta'sir ko'rsatadi.

Moliyaviy-iqtisodiy boshqarishning yana bir muhim qurollaridan biri, energetikaga bo'lgan tariflarni shakllantirishdir (5.1. ga qarang).

Chet elda tarifli rostlash sifatida iste'molchilarning barcha toifalari uchun kechayu-kunduz, vaqt bo'yicha tariflarni differensiallash qo'llaniladi va bunda kunduzgi, tungi tariflar farqi besh karra o'lchamga teng.

O'zbekiston Respublikasining "Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida" gi qonuni nazarda tutilgan:

- qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish sohasida imtiyozlar va imtiyozlar, shu jumladan to'lovlardan ozod qilish;

- qayta tiklanadigan energiya manbalari qurilmalarini ishlab chiqaruvchilar davlat ro'yxatidan o'tkazilgan kundan boshlab besh yil muddatga soliqlarning barcha turlari;

- qayta tiklanadigan energiya manbalarini o'rnatganlik uchun mol-mulk solig'i va ushbu qurilmalar egallab turgan joylardagi yer solig'i (nominal quvvati 0,1 MVt va undan yuqori), foydalanishga topshirilgan kundan boshlab o'n yil muddatga;

- qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanadigan shaxslar tomonidan qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalangan oydan boshlab uch yil muddatga, mavjud energiya tarmoqlaridan to'liq uzilgan holda turar joy binolarida;

2020 yil 1 yanvardan boshlab har yili tasdiqlanadigan parametrlar doirasida quyidagi tadbirlar O‘zbekiston Respublikasi Davlat budjetidan moliyalashtiriladi:

a) jismoniy shaxslarga quyosh fotoelektr stansiyalari, quyoshli suv isitgichlari, shuningdek energiyani tejaydigan gaz brülörleri sotib olish narxining 30 foizi miqdorida kompensatsiya bilan ta’minlash, lekin quyidagilar:

- 3 million so‘m - quyosh fotoelektr stansiyalari uchun;
- 1,5 million so‘m - quyosh suv isitgichlari uchun;
- 200 ming so‘m - gaz goryelkari uchun;

b) jismoniy va yuridik shaxslarga tijorat banklarining qayta tiklanadigan energiya manbalarini, energiya tejaydigan gaz yoqilg‘ilari va qozonlarini, shuningdek boshqa energiya tejoychi uskunalarni sotib olish uchun ssudalari bo‘yicha foiz xarajatlarini qoplash uchun kompensatsiyalar berish:

- jismoniy shaxslarga - ularning miqdori 500 million so‘mdan oshmaydigan kreditlar bo‘yicha - O‘zbekiston Respublikasi Markaziy bankining qayta moliyalash stavkasidan oshib ketgan qismida, lekin 8 foiz punktidan ko‘p bo‘lmagan miqdorda;

- yuridik shaxslarga - ularning miqdori 5 milliard so‘mdan oshmaydigan kreditlar bo‘yicha - O‘zbekiston Respublikasi Markaziy bankining qayta moliyalash stavkasidan oshib ketgan qismida, lekin 5 foiz punktidan ko‘p bo‘lmagan miqdorda;

## **4. BOB. ENERGIYA TURLARI, ENERGIYANI OLISH, O'ZGARTIRISH VA FOYDALANISH**

### **4.1 Energiya va uning turlari. Elektr energiyaning afzalliklari**

Energiya (grekcha energiya-harakat, faoliyat) umumiy harakat miqdori va barcha materiya turlarini o'zaro ta'siridan iborat. Bu ish bajarishga bo'lgan qobiliyatdir, ish esa obyektga fizik kuch (bosim yoki gravitatsiya) ta'sir etganda bajariladi. Ish bu harakatdagi energiya.

Barcha mexanizmlarda ish bajarilganda energiya bir turdan ikkinchi turga aylanadi. Lekin bunda bir tur energiyasini har qanday o'zgarishida ham boshqasiga nisbatan ko'proq olish mumkin emas, chunki bu energiyaning saqlanish qonuniga ziddir.

Energiyaning quyidagi turlari mavjud: mexanik, elektr, elektromagnit, issiqlik, kimyoviy, atom (yadro ichki).

Xalqaro birlik tizimi (SI) da energiyani o'lchash birligi sifatida 1 Joul (J) qabul qilingan.  $1 \text{ J} = 1 \text{ nyuton metr}$ ga (Nm) ekvivalentdir. Agarda hisob-kitoblar issiqlik, biologik va energiyaning ko'pchilik boshqa turlari bilan bog'liq bo'lsa, u holda o'lchov birligi sifatida sistemadan tashqari birlik qo'llaniladi - kaloriya (kal) yoki kilokaloriya (kkal),  $1 \text{ kal} = 4.18 \text{ J}$ . Elektr energiya Vatt-soat (Vt·s, kVt·s, MVt·s.) da o'lchanadi;  $1 \text{ Vt}\cdot\text{s} = 3.6 \text{ MDj}$ . Mexanik energiyani o'lchashda  $1 \text{ kg}\cdot\text{m}$  qiymatdan foydalaniladi,  $1 \text{ kg}\cdot\text{m} = 9.8 \text{ Dj}$ .

Elektr energiya energiyaning takomillashgan turidan biridir. Undan keng ko'lamda foydalanish quyidagi omillar bilan belgilanadi:

-resurslarning konlarida va suv manbalari yaqinida katta miqdorda olinishi bilan.

### **4.2. Elektr stansiyalarning asosiy turlari va ularning tavsiflari**

Birlamchi energiyani ikkilamchisiga o'zgartirish, xususan elektrga aylantirish o'z nomida qaysi birlamchi energiya turi qanday ikkilamchi turga o'zgartirilishini ko'rsatadigan stansiyalarda amalga oshiriladi.

IES-issiqlik elektr stansiya, issiqlik energiyasini elektrga o'zgartiradi.

**GES – gidroelektrstansiyasi**, suv harakatining mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi.

**GAES – gidroakkumulyatsiyalovchi elektr stansiya**, oldindan sun'iy havzalarida yig'ilgan suvning harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

**AES – atom elektr stansiya** – yadro yoqilg'isining atom energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

**OES – oqim elektr stansiyasi** – okean suvi quyilishi (priliv) va ortga qaytishi (otliv) energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

**SHES – shamol elektr stansiyasi** – shamol energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

**QES – quyosh elektr stansiyasi** – quyosh nuri energiyasini elektr energiyaga aylantiradi.

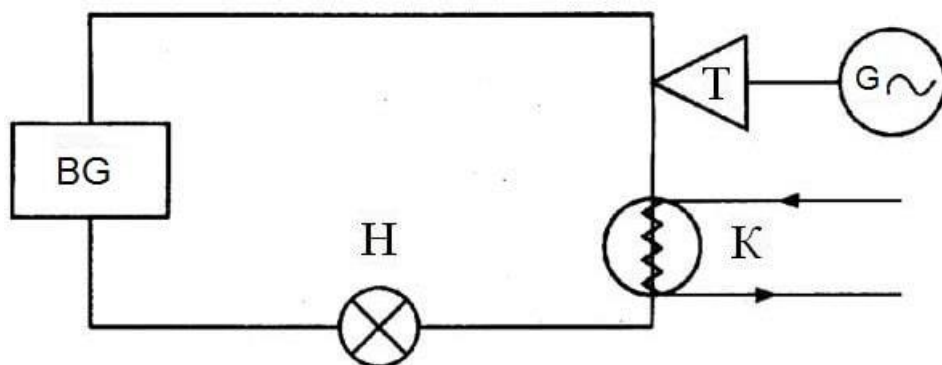
O‘zbekistonda 90 % dan ortiq energiya IES larida ishlab chiqariladi, shuning uchun IES larda energiyani o‘zgartirish jarayonini ko‘rib chiqamiz. Vazifasiga ko‘ra IES lari ikki turga bo‘linadi:

**KES – kondensatsion issiqlik elektr stansiyalari**, faqat elektr energiya ishlab chiqaradi.

**IEM – issiqlik elektr markazlari**, bularda elektr va issiqlik energiyalari birgalikda ishlab chiqarish amalga oshiriladi.

**IES lar organik yoqilg‘ida (gaz, mazut, ko‘mir)** va ham yadro yoqilg‘ida ishlashi mumkin.

IES larning asosiy qurilmalari (4.1- rasm) qozon bug‘ generatoridan (BG), turbina (T) va generator (G) iboratdir. Yoqilg‘i yonganda issiqlik energiyasi ajralib chiqadi va u suv bug‘i energiyasiga aylanadi. Turbinada suv bug‘i, aylanuvchi mexanik energiyaga o‘zgaradi – turbina minutiga 3000 aylana tezlik bilan (ya’ni 50 Gers chastota bilan) elektr generatorni aylantiradi. Issiqlik energiya, o‘z iste’moli uchun bug‘ ko‘rinishida, turbinadan yoki qozondan olinishi mumkin. Rasmda IES ning asosiy qurilmalaridan tashqari, ishlatilgan bug‘ tashqi suv ta’sirida kondensasiyalanadi, bunda bug‘dan bir qancha issiqlik miqdori chetlatilib, atrof-muhitga chiqarib tashlanadi, bug‘ kondensatori (K) va kondensatni yangidan qozonga beradigan sirkulatsion nasos (N) ko‘rsatilgan. Shunday qilib davr yopiladi. IEM sxemasi shu bilan farqlanadiki, u yerda kondensator o‘rniga issiqlik almashgich o‘rnatilgan bo‘lib, bu yerda bug‘ katta bosimda suvni isitadi hamda bu suv bosh issiqlik magistraliga uzatiladi.



**4.1- rasm. IES asosiy qurilmalari**



Ko‘rib chiqilgan IES sxemasi asosiy bo‘lib, u yerda bug‘ generator ishlatiladi va bu generatorda suv bug‘i energiya tashuvchi bo‘lib xizmat qiladi. Gaz turbina qurilmali issiqlik elektr stansiyalari ham bor. Bu qurilmalarda energiya tashuvchi havo bilan gazdir. Organik yoqilg‘i yonganda, gaz ajralib chiqadi va qizdirilgan havo bilan aralashadi. Gaz-havo aralashmasi  $750 \div 770$  °S haroratda turbinaga uzatiladi va u generatorni aylantiradi. Gaz turbinali IES bug‘ turbinalikka qaraganda ancha kirishimli: yengil ishga tushiriladi, to‘xtatiladi va rostlanadi. Hozircha bunday turbinalar bug‘likka qaraganda 5-8 marta kichik va ular yuqori navli yoqilg‘ida ishlaydi.

Bug‘ turbinali va gaz turbinali qurilmalar birgalikda bug‘ gaz qurilmalarni hosil qiladi va ularda ikkita energiya tashuvchidan - bug‘ va gazdan foydalaniladi.

IES larda elektr energiya ishlab chiqarishni uchta davrga bo‘lish mumkin:

- kimyoviy – yonish jarayoni natijasida issiqlik bug‘ga uzatiladi;
- mexanik – bug‘ning issiqlik energiyasi turbinaning aylanish energiyasiga uzatiladi;
- elektr – aylanishning mexanik energiyasi elektr energiyaga aylantiriladi.

IES umumiy foydali ish koeffitsienti (FIK)  $\eta_{u\grave{c}}$  yuqorida sanab o‘tilgan davrlarning FIK lari ko‘paytmasiga teng ya’ni:

$$\eta_{u\grave{c}} = \eta_{\kappa} \cdot \eta_{\mathcal{M}} \cdot \eta_{\mathcal{E}}.$$

IES ning FIKi nazariy jihatdan quyidagiga teng:

$$\eta_{u\grave{c}} = 0,9 \cdot 0,63 \cdot 0,9 = 0,5.$$

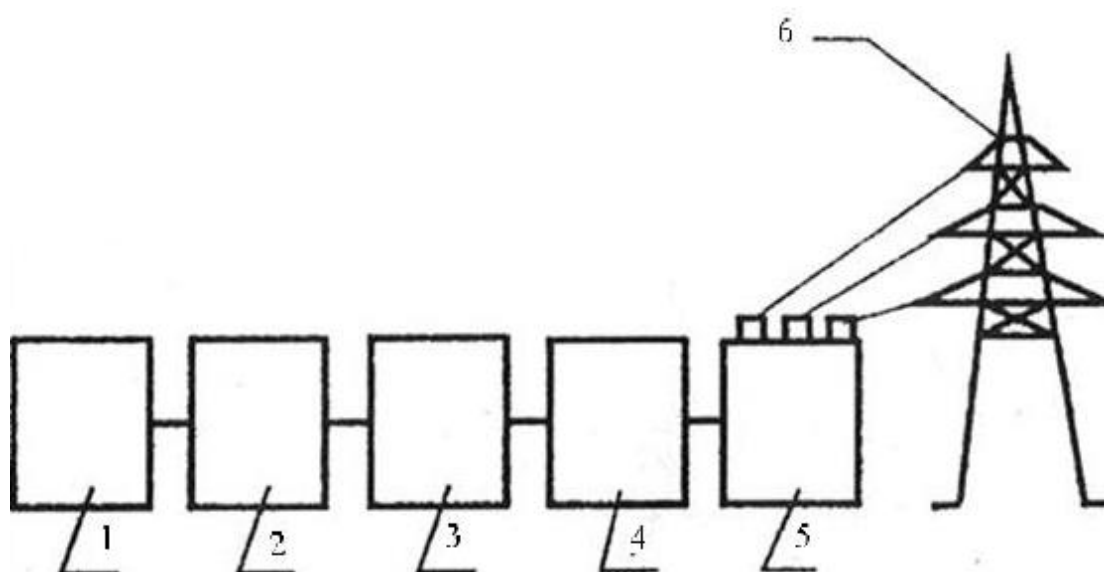
Amalda yo‘qotishlarni hisobga olganda IES FIK 36-39% ni tashkil etadi. Bu shuni ko‘rsatadiki, 64-61% yoqilg‘i “bekorga” atrof-muhitni ifloslab, atmosferaga issiqlik chiqindilari sifatida chiqib ketadi. IEM ning FIK IESga qaraganda 2 marta yuqori. Shuning uchun IEM lardan foydalanish energiya tejamlashning sezilarli omili hisoblanadi.

Atom elektr stansiyasi IES dan farq qiladi, bu yerda qozon yadro reaktori bilan almashtirilgan. Yadro reaksiyasining issiqligi bug‘ olish uchun ishlatiladi.

AES larda birlamchi energiya ichki yadro energiyasi bo‘lib, bu yerda yadroning bo‘linishida juda katta kinetik energiya hosil bo‘ladi va u o‘z navbatida issiqlikka aylanadi. Bu o‘zgarishlar kechadigan qurilma reaktor deb ataladi.

Reaktorning faol zonasi bo‘yicha issiqlik tashuvchi modda o‘tadi, u issiqlikni chiqarish, suv, inert gazlari va h.k. uchun xizmat qiladi. Issiqlik tashuvchi uni suvga beradi va issiqlikni bug‘ generatorga olib boradi. Hosil bo‘lgan suv bug‘i turbinaga kelib tushadi. Reaktor quvvatini rostlash maxsus sterjenlar yordamida amalga

oshiriladi. Ular aktiv zonaga kiritiladi va neytronlar oqimini o'zgartiradi, natijada yadro reaksiyasining izchilligi o'zgaradi.(4.2-rasm).



**4.2- rasm.** Atom elektr stansiyasining prinsipial sxemasi

1 – reaktor; 2 – bug generator; 3 – turbina; 4 – generator; 5 – transformator;  
6 – elektr liniya.

Atom elektr stansiyasining tabiiy yadro yoqilg'isi – uran. Radiatsiyadan biologik himoya qilish uchun, qalinligi bir necha metrdan iborat beton devorlardan foydalaniladi.

1 kg tosh ko'mirni yoqqanda 8 kVt·s elektr energiya olish mumkin, 1 kg yadro yoqilg'ini yoqqanda 23 mln kVt·s elektr energiya ishlab chiqariladi.

Insoniyat yerning suv energiyasini 2000 yildan ortiq ishlatib kelinmoqda. Hozirda suv energiyasi 3 turdagi gidro energetik qurilmalarda ishlatilmoqda:

- daryolar energiyasini ishlatuvchi gidravlik stansiyalar (GES);
- oqim elektr stansiyalari (OES), bu stansiyalar dengiz va okeanlarning kelish oqimi va qaytar oqimi energiyasini ishlatadi;
- gidroakkumulyatsiyalovchi elektr stansiya (GAES) – suv havzalari va ko'llarining energiyasini yig'uvchi va ishlatuvchidir.

GEQ turbinasida, gidro energetik resurslar generatorda elektrga aylanadigan mexanik energiyaga o'zgaradi.

Qozon qurilmasi issiq suv yoki bosim ostidagi suv bug'ini oladigan qurilma majmuasidan iborat. U qozon agregati va yordamchi qurilmalardan, gaz va havo o'tkazuvchilar, bug' va suvni o'tkazuvchi quvurlar va ularni ochib yopadigan armaturalar, tortuv puflagich qurilmasidan va boshqalardan tashkil topgan.

Tuman (rayon) yoki ishlab chiqarishning qozonxonalari uy-joy kommunal xo‘jaligi yoki korxonaning o‘zini markazlashgan issiqlik ta‘minoti uchun mo‘ljallangan. IEM lari ishga tushirilgandan keyin ulardan ko‘pchiligi chetda qolib ketdi va zaxira hamda pikoli(mushkul, qiyin, og‘ir) holda foydalanishi mumkin, bu holda ularni zaxira pikoli(mushkul, qiyin, og‘ir) deb yuritiladi, yoki vaqt o‘tishi bilan ular asosida kichik IEMlari qurilishi mumkin.

Shunday qilib, energiyaning asosiy manbalari: qattiq yoqilg‘i, neft, gaz, suv, uran va boshqa radioaktiv moddalarning yadrolarini parchalagandagi energiyadir.

### 4.3 Noan’anaviy energetika va uning tavsifi

Agarda an’anaviy energetika organik va yadro yoqilg‘i kabi qayta tiklanmaydigan energiya resurrlaridan foydalanishga asoslangan bo‘lsa, noan’anaviy energetika tuganmas tiklanuvchan energiya resurslar (TTEM) dan foydalanishga asoslangan.

An’anaviy energiya resurslardan foydalanish, kislorodni yutishidan tashqari atrof-muhitni sezilarli darajada ifloslanishga olib keladi. Energiya resurslarning cheklanganligi, ularni ishlatish, havo atmosferasining tarkibiga ta’sir etishi va atrof-muhitga boshqa zararli ta’sirlari (chiqindilar hosil bo‘lishi yer qa’rini va yer yuzasini buzilishi, iqlimning o‘zgarishi ) butun dunyoda noan’anaviy manbalarga bo‘lgan yuqori qiziqishni uyg‘otadi, bularga: quyosh energiyasi; shamol energiyasi; geotermal energiya; akkumlangan (yig‘ilgan) issiqlik, dengiz va okeanlarning energiyasi; dengiz oqimi, dengiz to‘lqinlari, quyilish va orqaga qaytish ko‘rinishidagi energiya; suv o‘simliklaridan, qishloq xo‘jaligi va shahar chiqindilaridan, biomassalardan foydalanish.

Hozir noan’anaviy energetikaning rivojlanishi unga ketadigan katta xarajatlar va bunday elektr stansiyalarda ishlab chiqariladigan energiyaning tannarxi bilan cheklanmoqda.

Turli turdagi elektr stansiyalarni iqtisodiy taqqosi (1991 y uchun) 4.1 -jadvalda keltirilgan.

**4.1- jadval** Turli turdagi elektr stansiyalarni iqtisodiy taqqosi

<b>Elektr stansiya turi</b>	<b>Qurilishga bo‘lgan sarf xarajatlar, AQSH dol/kVt</b>	<b>Ishlab chiqarilgan energiyaning narxi, syent/kVt·s</b>
Ko‘mirda ishlaydigan IES	1000-1400	5.2-6.3
AES	2000-3500	3.6-4.5
GES	1000-2500	2.1-6
SHES	300-1000	4.7-7.2

Oqib kelishi (OES)	1000-3500	5-9
To'liqinli	13000 dan	15 dan
Quyosh	14000 dan	20 dan

Iqtisodiy jihatdan maqbuli, bu solishtirma kapital xarajatlar 2000 AQSH dol/kVt gacha bo'lgan elektr stansiyalarni qurish.

Noan'anaviy tiklanuvchi energiya manbalar solishtirma quvvatini an'anaviy manbalar bilan taqoslash 4.2 jadvalda keltirilgan .

#### 4.2.- jadval Qayta tiklanuvchi energiya manbalar solishtirma quvvati

Manba	Quvvat, Vt/m <sup>2</sup>	Ilova
Quyosh	100-250	
Shamol	1500-5000	8-12 m/s tezlikda lekin ko'proq bo'lishi mumkin
Geotermal issiqlik	0.06	
Okeanning shamol to'liqinlari	3000 Vt/pog.m	1000 Vt/pog.m ga yetishi mumkin
Taqqoslash uchun ichki yonuv Motori	100 kVt/l atrofida	
Turboreaktiv Motor	1 MVt/l gacha	
Yadro reaktori	1 MVt/l gacha	

**Shamol energetikasi** – bu shamoldan mexanik energiyani olib, keyinchalik uni elektr energiyaga aylantirishdir. Vertikal va gorizontaal aylanuvchi o'qli shamol Motorlari mavjud. Shamol energiyasini shamolning tezligi 5 va undan ortiq m/sek bo'lganda muvaffaqiyatli ishlatish mumkin. Kamchiligi katta shovqindir.

Dunyoda shamol energiyasining potentsiali ulkandir. Nazariy jihatdan bu energiya Yevropaning barcha talabini qondirishi mumkin. Kichik tezliklarda ishlaydigan shamol generatorlarini qurishdagi oxirgi muhandislik muvaffaqiyatlari shamoldan foydalanishni iqtisodiy o'z-o'zini oqlashini ko'rsatmoqda. Lekin SHES qurilishiga bo'lgan cheklanishlar, ayniqsa, aholi zich joylashgan tumanlarda, bu energiya manbaining potentsialini pasaytiradi.

Shamol energiyasining narxi yiliga 15% ga pasaymoqda va hatto bugun bozorda raqobatbardoshdir, asosan- AESlarda olinadigan (yiliga 5%ga oshib bormoqda) energiya narxidan farqli o'laroq kelajakda pasayish imkoniyatiga ega; bunda shamol energiyasini ortish jadalligi yiliga 25% dan ortiq. Turli davlatlarda shamol energiyasidan foydalanish kuchaymoqda.

Rivojlangan davlatlarda shamol energiyasini o'zlashtirish shuni ko'rsatayaptiki, quvvati 100 kVtdan ortiq, ayniqsa 200-500 kVt oralig'idagi shamol

qurilmalari eng optimal hisoblanadi. Bunda masalan, Daniyada shamol elektr stansiyasida ishlab chiqarilgan 1 kVt·s elektr energiya, issiqlik elektr stansiyadagidan arzonroqdir.

**Gelioenergetika** – energiyani Quyoshdan olish. Quyosh energetikasining bir nechta texnologiyasi mavjud. Katta sondagi ketma-ket va parallel ulangan elementlardan yig‘ilgan, Quyoshning nurlanish energiyasini to‘g‘ridan- to‘g‘ri o‘zgartiradigan fotoelektrogeneratorlar quyosh batareyalari degan nom oldi.

Quyosh nurlaridan energiya olish atmosferaga zararli chiqindilarni chiqarmaydi, standart silikon quyosh batareyalarni ishlab chiqarish ham kam zarar keltiradi. Lekin katta masshtabda ko‘p qatlamli elementlarni galliy arsenidi yoki kadmiy sulfidi kabi g‘ayriodatiy materiallardan foydalanish zararli chiqindilarni chiqarish bilan bog‘liq.

Quyosh batareyalari katta joyni egallaydi. Lekin boshqa manbalar bilan taqqoslaganda, masalan, ko‘mir bilan, ular to‘la o‘rinlidir. Bundan tashqari Quyosh batareyalari uylarning tomlarida, shosse yo‘llari chetlarida joylashtirilishi mumkin hamda quyoshga boy bo‘lgan cho‘llarda ishlatilishi mumkin.

Quyosh batareyalarining xususiyatlari ularni uzoq masofalarda joylashtirish imkonini beradi, modul konstruksiyalarni esa yengil tarzda olib borish va boshqa yerda joylashtirish mumkin. Shuning uchun qishloq joylarida va uzoq joylarda qo‘llaniladigan Quyosh batareyalari ancha arzon elektr energiya beradi.

Uzoq yerlarda joylashgan aholi Quyosh batareyasi energiyasini yoritish, radio eshittirish va boshqa ro‘zg‘or ehtiyojlariga ishlatadi, Quyosh energiyasidan amaliy tarzda quduqdan suvni ko‘tarishda va sog‘liqni saqlash ehtiyojlariga ham ishlatiladi.

Quyosh energiyasidan keng foydalanishni to‘xtatib turadigan bosh sabab, bu uning yuqori narxidir. Bu kelajakda arzon va samarali texnologiyalarni rivojlanishi natijasida pasayadi. Quyosh elektr energiyasining hozirgi narxi 1Vt quvvatga 4,5 dollarga teng, 1,0 kVt·s elektr energiyaning bahosi yoqilg‘ini an‘anaviy yo‘l bilan yoqilganda olingan energiyadan olti marta qimmat. Qachon Quyosh energiyasini ishlab chiqarish bahosi yoqilg‘ini yondirib olinadigan energiya bahosi bilan tenglashsa, u keng tarqalishi mumkin, lekin 90- yillardan gelioenergetika rivojlanish tezligi yiliga 6% ni tashkil etadi, bu vaqtda neftning dunyo iste‘moli yiliga 1,5% ni tashkil etadi.

Quyosh energiyasini issiqlik olishda, xususan, turar joylarni issitishda ishlatish mumkin.

**Bioenergetika** – bu bioyoqilg‘idan foydalanishga asoslangan energetika. U o‘simlik chiqindilari, biomassani sun‘iy yetishtirish (suv o‘simliklari, tez o‘sadigan daraxtlar) va biogazni olishni o‘z ichiga oladi. Biogaz – biomassa yoki organik maishiy chiqindilarning biologik parchalanishi jarayonida hosil bo‘ladigan yonuvchi gazlarning aralashmasi (texnik tarkibi: - 55-65% metan, 35-45% -

karbonot angidrid gazi, azot, vodorod va oltingugurt vodorod aralashmasi). Biogazni sanoatda olish yo‘li, o‘tgan asrdan oldingi 1885 yilda ma‘lum bo‘lgan. Dunyoda 8 mln.dan ortiq biogaz oluvchi qurilmalar mavjud.

**Biomassa** – tiklanuvchan energiyani yig‘adigan eng arzon va yirik masshtabli shakli. “Biomassa” atamasi ostida, har qanday kelib chiqishi biologik bo‘lgan, hayot faoliyatining ozuqasi va organik chiqindilar ko‘zda tutiladi. Biomassa, yerda hayot bo‘lar ekan doim mavjud. Yerda organik moddaning yillik ortishi, zamonaviy bosqichda barcha insoniyatning bir yilda iste‘mol etadigan energiyasidan 10 marta ortiq bo‘lgan energiya miqdoriga ekvivalentdir.

Bizning Respublika uchun xarakterga ega bo‘lgan biomassalar manbalarini uchta asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

- tabiiy o‘sish ozuqalar (o‘tin, o‘tin chiqindilari, barglar va h.k);
- insonlarning hayot faoliyati davomidagi chiqindilari va ishlab chiqarish faoliyatini hisobga olgan holda (qattiq maishiy chiqindilar, sanoat ishlab chiqarishi chiqindilari va h.k);
- maxsus yetishtiriladigan yuqori hosilli o‘simliklar.

**Kichik gidro energetika.** Hozirgi vaqtda GES larni kichik gidrostansiyalar qatoriga kiritishning aniq mezonlari mavjud emas. Bizlarda quvvati 0.1 dan 30 MVt bo‘lgan gidrostansiyalarni kichik deb qabul qilingan, bunda turbinaning ishchi g‘ildiragi diametrini 2 m gacha bo‘lishi va birlik quvvati 0.1 MVtdan kam bo‘lgan GESlar mikro GES kategoriyasiga kiritilgan.

Hozirgi vaqtda dunyoda gidroenergetika o‘z taraqqiyoti tarixida uchinchi o‘ramni boshdan kechirmoqda. Birinchi GESlarning qurilishi oldingi asrda boshlangan va ular ayrim zavod va qishloqlarni elektr ta‘minotiga mo‘ljallangan. Shundan so‘ng ularning qurilishi, kichik IES raqobatbardoshligi hisobiga, sekinlashdi. Kichik GES larning ommaviy qurilishining ikkinchi bosqichi 40 yillarning oxiri va 50 yillarning boshlariga to‘g‘ri keladi, bunda kolxozlar, sovxozlar, korxonalar va davlat tomonidan minglab kichik GESlar qurildi. 70 – 80 yillarda katta energetikaning yirik issiqlik, gidravlik va atom elektr stansiyalar bazasida tez rivojlanishi hisobiga, minglab va yuzlab kichik GESlar foydalanishdan chiqarildi, konservatsiya qilindi.

Uchinchi rivojlanish bosqichida kichik GESlar, tabiatni asosiy energetik qurilmalarning yangi texnik darajasida, avtomatlashtirish va kompyuterlashtirish darajasida qayta tug‘ilmoqda.

#### **4.4. Noan‘anaviy energetikaning boshqa turlari**

**Geotermal energetika** – Yerning ichki issiqligidan energiya olish. Tabiiy va sun‘iy geotermal energiyani farqlaydilar – tabiiy termal manbalari va Yer qa‘riga suvlarni, boshqa suyuqliklarni yoki gazsimon moddalar (“quruq” va “ho‘l”

geotermal energetika) kirishidan hosil bo'ladigan manbalar. Energetikaning bu turidan maishiy maqsadlarda va issiqxonalarni isitishda keng qo'llaniladi. Geotermal IESlari mavjud. Kamchiligi – termal suvlarning toksinligi va suyuqlik va gazlarning kimyoviy tajovuzkorligi.

**Kosmik energetika** – Yerning maxsus geostatsionar yo'ldoshlarida Quyosh energiyasini olish va tor yo'naltirib yerdagi qabul qiluvchilarga energiya uzatish.

Bu yo'ldoshlarda Quyosh energiyasi elektr energiyaga aylantiriladi va yuqori chastotali elektromagnit nur ko'rinishida Yerdagi qabul qilish stansiyalariga uzatiladi va u yerda elektr energiyaga aylantiriladi. Bitta bitt orbital stansiyaning quvvati 3000 dan 15000 MVt gacha quvvatni tashkil etadi.

**Dengiz energetikasi** dengiz oqimlarining suvning ko'tarilishi va pasayishi energiyasiga asoslanadi (Kola yarim orolidagi Kislogubsk ES) va dengiz suvining turli qatlamlaridagi harakat farqlariga asoslanadi. Ba'zida unga to'lqin energetikasini ham kiritishadi. Hali dengiz energetikasi, dengiz suvining qurilmalariga buzuvchi ta'siri bo'lganidan, kam foydali hisoblanadi. Suv ko'tarilish energetika yuqori suvning ko'tarilishi dengiz sohillarida samarali hisoblanadi.

**Past haroratli energetika** – energiyani yer, suv va havoning past haroratli issiqligidan foydalanib olinishi, ya'ni ularning turli qatlamlaridagi harorat farqidan olinadigan energiya. Okeanning sathi va cho'qurligidan va farqidan foydalanib energiya olish hozircha tajriba qurilmalaridan nariga o'tmayapti.

**“Sovuq” energetika** - energiya tashuvchilarni o'simliklarda bo'ladiganga o'xshash, kichik haroratlarda kechuvchi fizik kimyoviy jarayonlar yo'li bilan olish usuli. Masalan suvni assimetrik membranalarda Quyosh nuri ta'siri ostida bo'linib ketishi. Suvning molekulasi bu mebrananing turli tomonlarida to'planadigan vodorod va kislorodga bo'linadi. Keyin vodorodni energiya tashuvchi sifatida ishlatiladi. Bunday membranalarning F.I.Kni oxirgi yillarda ko'tarishga erishildi, bahosi esa pasaytirildi. Ehtimol bu yo'lning kelajagi porloq bo'lishi mumkin. Vodorodni aviasiyada, suv va yer usti transportida, sanoatda, qishloq xo'jaligida keng qo'llanilishi ko'zda tutilmoqda. Vodorodni yoqish zararli chiqindilar chiqarmaydi lekin portlash xavfiga ega.

**Boshqariluvchi termoyadro reaksiyasi.** Fiziklar og'ir vodorodning yadrosini gelyiy hosil qilib boshqariluvchi termoyadro reaksiyasini o'zlashtirish ustida ishlamoqdalar. Bunday birlashishda uran yadrosini bo'linishiga nisbatan ancha ko'p bo'lgan katta miqdordagi energiya ajralib chiqadi. Quyosh va yulduzlar energiyasining asosiy qismi yengil elementlarning sintezi paytida ajralib chiqishi isbot qilingan. Agarda sintezning boshqariluvchi reaksiyasini amalga oshirishga erishilsa, cheklanmagan (cheksiz) energiya manbai hosil bo'ladi.

Olimlarning ishonchi komilki, keyingi ming yilliklarda termoyadro sintez hisobiga energiya olish, nazariy konsepsiyasidan real voqeaga aylanadi.

Yuqori FIK bilan energiyani bir turdan boshqa energiyaga noan'anviy usul bilan o'zgartiruvchi energetik qurilmalar istiqboli bo'lib qoldi.

Issiqlik energiyasini elektr energiyaga magnito gidrodinamik generator (MGD) o'zgartiradi, u istiqbolli qurilmaga kiradi.

Katta qiziqishni organik yoqilg'ining kimyoviy energiyasini elektrga bevosita aylantiradigan – yoqilg'i elementlarini yaratishga qaratilmoqda. Suyuq elektrolitli (oltingugurt yoki fosfor kislota va ishqorlar konlarning konsentratsiyalangan aralashmasi) past haroratli ( $t=150^{\circ}\text{C}$ ) yoqilg'i elementlari keng tarqaldi. Elementlarda yoqilg'i bo'lib vodorod, oksidlovchi modda bo'lib, havodan olingan kislorod xizmat qiladi.

### Jadval 4.3. Dunyoda ishlab chiqarilgan elektr energiyasining narxi

(\$ / kVt soat) va o'ziga xos kapital investitsiyalar (\$ / kVt)

<b>Energiya qurilmaning turi</b>	<b>1985</b>	<b>1995</b>	<b>2005</b>	<b>2015</b>
Shamol elektr stansiyalari	0,25 3000	0,07 1500÷2000	0,04 1000	0,03 750
Quyosh issiqlik elektrostansilari	0,24 1500	0,08÷0,12 3000	0,05 2500	0,035 2000
Quyosh fotoelektr stansiyalari	1,5 50 000	0,35 20 000	0,06÷0,12 3000÷5000	0,03÷0,06 1500÷2500
Kichik gidro-elektrostansiyalari	2500	3000	3500	3500
Geotermal elektr stansiyalari	0,025÷0,07 1500÷2000	2300	2500	2500
Issiqlik elektr stansiyalari	0,03÷0,04 600÷900	0,04÷0,05 1100	0,06 1500	0,06 1500
Mazut	0,06 600÷800	0,06 850	0,07 1000	0,07 1000
Yirik gidrostansiyalari	0,02 1200	0,04 1500÷1800	2000	2000
Atom elektr stansiyalari	0,03÷0,05 1500	0,04÷0,13 2000	0,07÷0,15 2250	0,07÷0,15 2250



## 5-BOB. ENERGIYA TEJAMLASH VA EKOLOGIYA

Tabiat resurslarini chegaralanishi muammosidan tashqari, organik yoqilg'ini ishlatishning atrof-muhitga salbiy ta'sirlari mavjud. Masalan, neft va gazlarni qazib olish tuproqni cho'kishiga olib keladi. Yer yuzasi ostidagi g'ovak turida yig'ilgan gaz va neft uning ustida yotgan turni o'ziga xos "yostig'i" hisoblanadi. Bu yostiq qazib olingandan so'ng neft va gaz yotgan hududidagi yer yuzasi 10 metrgacha chuqurlikka tushadi. Bundan tashqari yer qa'ridan foydali qazilmalarni olish yer kurrasida, yerning silkinishiga olib keladigan gravitatsion kuchlanishni qayta taqsimlaydi.

Yoqilg'ini yoqish – bu, nafaqat energiyaning asosiy manbai, balki atrof – muhitga ifloslantiruvchi moddalarni muhim yetkazib beruvchisidir. Issiqlik elektr stansiyalari transport bilan birga atmosferaga texnogen uglerodning asosiy ulushini (asosan SO ko'rinishida) 50% yaqin dioksid serani, 35% azot oksidini va 35% changni yetkazib beradi.

**Issiqlik energetikasining ekologik muammolari.** IES chiqaruvida katta miqdordagi metallar va ularning birlashmalari bor. 1 mln·kVt quvvatli IES bir yillik chiqaruvini o'lim dozasi qayta hisoblaganda alyuminiy va uning birlashmalari 100 mln.dozadan ko'p, temir 400 mln.dozani, magniy-1.5 mln.dozani tashkil etadi. Bu ifloslantiruvchilarning o'lim effekti shuning uchun namoyon bo'lmaydiki, ular tirik organizmga oz miqdorda kiradi, lekin bu suv orqali, yer va ekologik tizimning boshqa zvenolari orqali salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Issiqlik energetikasi atrof-muhitni barcha elementlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi, shu jumladan , insonga va boshqa jonzotlarga ham.

Energetikaning atrof –muhitga ta'siri, foydalanilayotgan yoqilg'iga kuchli bog'liq. Eng "toza" yoqilg'i tabiiy gaz bo'lib, u yoqilganda atmosferaga eng kam ifloslantiruvchi moddalar beradi. Undan keyin neft(mazut), toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir, slaneslar, torf turadi.

Yuqorida aytilganidek, yoqilg'ini yoqqanda ko'p salbiy moddalar hosil bo'ladi. Ko'mirni yoqqanda ko'p miqdorda kul va shlak hosil bo'ladi. Kulning katta qismini tutib qolish mumkin, lekin hammasini emas. Barcha chiqib ketayotgan gazlar potensial zararli, hattoki suv bug'i va uglerod dioksidi SO<sub>2</sub> ham. Bu gazlar yer yuzasining infraqizil nurlanishini yutadi va uning bir qismi yerda "Issiqxona effekti" hosil qiladi. Agarda SO<sub>2</sub> konsentratsiyasining darajasi yer atmosferasida ko'paysa, global klimatik o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

Yoqilg'ini yondirganda issiqlik hosil bo'lib, uning bir qismi atmosferaga chiqarib tashlanadi va uni issiqlik ifloslanishiga olib keladi. Bu, oxir oqibat, suv va havo basseynining haroratini ortishiga, muzliklarning erishiga va shunga o'xshash hodisalarga olib keladi. Issiqlikni to'planish jarayoni, agarda energiyadan

foydalanish hozirgi jadallikda o'ssa yerdagi haroratni sezilarli darajada ortishiga olib keladi. O'z navbatida haroratning ortishi yerda iqlim chuqur o'zgarishiga olib keladi.

Shunday halokatli effekt atmosferaga qattiq jismlarni ko'p miqdorda kelib tushishidan hosil bo'lishi mumkin. 5.1-jadvalda organik yoqilg'ida ishlaydigan quvvati 1000 MVt namunaviy IES ishlaganda hosil bo'ladigan turli moddalarning miqdoriy ma'lumotlari keltirilgan.

**5.1- jadval.** Elektrstansiyalarda ifloslovchi moddalarni emissiyalarining ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaga nisbati, gramm/kVt·soat

Elektrostansiya turi	Ifloslovchi modda		
	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Yirik GES	9	0,03	0,07
Kichik GES	3,6÷11,6	0,009÷0,024	0,003÷0,006
Quyosh fotoelektrostansiya	98÷167	0,20÷0,34	0,18÷0,30
Quyosh issiqlik stansiya	26÷38	0,13÷0,27	0,06÷0,13
Shamol elektrostansilari	14,9	0,02÷0,09	0,02÷0,06
Geotermal stansiyalari	79	0,02	0,28
Issiklik elektrostansiya (ko'mir)	1026	1,2	1,8
Issiklik elektrostansiya (tabiiy gaz)	402	0,2	0,3

**Gidroenergetikaning ekologik muammolari.** Gidroenergetikaning eng muhim ta'siri talay hosildor yerlarni suv omboriga ajratish bo'lib, bu yerda tabiiy ekologik tizimni yo'q qiladi. Suv ombori yaqinidagi yerlarning katta maydoni, yer osti suvlarining sathi ortishi bilan suv bosishi mumkin. Bu yerlar odatda botqoqlik toifasiga kirib ketadi. Suv omborlarining qurilishi bilan daryolarning gidrologik rejimi keskin buziladi va ularni ekotizimi buziladi, chunki ularda tirik organizmlar o'ladi.

Bundan tashqari suv omborlarida turli sabablarga ko'ra suvning sifati yomonlashadi. Suv ostiga cho'kkan ekotizim (yog'och va boshqa o'simlik cho'kmalari, tuproqning gumusi) ham ularning sekinlashtirilgan suv almashinuvi natijasida ularda organik moddalar keskin ko'payadi. Bu suv tashlamasidan tushadigan o'ziga xos moddalar yig'iladigan akkumulyator.

Suv omborlarida suvning isishi keskin kuchayadi va bu ularning kislorod yo'qotishini va boshqa jarayonlarini tezlashtiradi. Issiqlik ifloslanishi biogen moddalarni yig'ilishi bilan birga suv omborlari osti o'simliklarini o'sib ketishiga

sharoit yaratadi, shu jumladan zaharli sene-ko'k(sianlar)ni ham. Shu sabablarga ko'ra va suvlarni sekin yangilanishi natijasida ularning o'z-o'zini tozalash keskin pasayadi. Suv sifatining yomonlashuvi ulardagi tirik organizmlarning o'lishiga olib keladi. Baliq podalarini kasallanishiga, ayniqsa gelmintlar bilan kasallanishiga olib keladi.

Baliqlarni ko'chib yurishi buziladi, ozuqalari buziladi.

Oxir oqibat suv omborlari tomonidan daryo tizimining yopib qo'yilishi tranzitdan tranzit-akkumulyativga aylanadi. Biogen moddalardan tashqari bu yerda og'ir metallar, radioaktiv elementlar va uzoq hayotiy davrga ega bo'lgan ko'p zaharli ximikatlar yig'iladi. Yig'malar mahsuloti suv ombori hududini, uni bartaraf qilgandan so'ng foydalanishni muammoli qilib qo'yadi.

Suv omborlari atmosfera jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, quruq hududlarda suv omborlari yuzasidagi bug'lanish quruq joylarga nisbatan o'nlab marta ortiq bo'ladi. Bug'lanishning ortishi bilan havo haroratini pasayishi va tuman hodisalarini ko'payishi sodir bo'ladi. Suv omborlari va atrofdagi quruqlik haroratlarining farqi yengil turidagi mahalliy shamollarni shakllanishiga olib keladi. Bu va boshqa hodisalar ekotizim almashinuviga, ob-havoning o'zgarishiga olib keladi.

**Yadro energetikasining ekologik muammolari.** Yaqin vaqtgacha yadro energetikasi kelajagi porloq sifatida qarab kelinmoqda edi. Bu yadro yoqilg'isining nisbatan katta zaxiralari va ularning atrof-muhitga kam ta'siri bilan bog'liq bo'lgan. AES afzalliklariga resurslarning konlariga bog'liq bo'lmagan holda qurilish imkoniyati mavjudligi, chunki yadro yoqilg'isini tashish uning hajmi kichik bo'lganligi uchun(0.5 kg yadro yoqilg'isi 1000 tonna toshko'mir yoqilganda olinadigan energiyani beradi,) ko'p xarajatlarni talab qilmaydi.

Yaqin vaqtgacha AES larning asosiy muammolari ishlatib bo'lingan yoqilg'ini ko'mish hamda AES o'zini mumkin bo'lgan foydalanish muddatidan keyin bartaraf etishdan iborat edi.

AES normal ishlaganda radioaktiv elementlarni atrof-muhitga tashlash sezilarli emas. O'rta hisobda ko'mirda ishlaydigan shu quvvatdagi IES ga nisbatan 2-4 marta kam.

1986 yildan so'ng AES bosh ekologik xavfini ulardagi avariylar bilan bog'liq holda qaralmoqda. Shu turdagi eng yirik avariylarga Chernobil AESda sodir bo'lgan avariyaning keltirish mumkin. Turli ma'lumotlarga ko'ra ChAES reaktoridagi bo'lingan ozuqalarning jami miqdori 3,5%dan (63 kg) 28%gachani(50 t) (taqqoslash uchun Xirosimaga tashlangan bomba 740 g radioaktiv modda bergan) tashkil etadi.

ChAES avariya natijasida 2 ming km.ga teng radiusdagi hudud ifloslandi va u 20 ta davlatning hududini egalladi. Oldingi davrning 17 mln kishi istiqomat qiladigan 11 ta viloyati azob chekdi. Umumiy ifloslangan hudud 8 mln.ga dan ortadi.

AES lar avariya holatining qo‘rqinchli oqibatlarini sifatida atrof-muhitga bo‘lgan quyidagi ta’sirlarni keltirish mumkin:

-rudalarni qazib chiqaradigan ayniqsa ochiq holda qazib olinadigan joylarda ekotizim va uning elementlarining buzilishi(tuproq, suv tashuvchi tizim va h.k);

-AES qurilishi uchun yer ajratib berish. Ayniqsa katta hudud isitilgan suvni berish, suvlarni chetga chiqarish va sovitish uchun inshootlarni qurishga ajratib berish. 1000 MVt quvvatli AES uchun maydoni 800-900 ga ga ega sovituvchi ko‘p talab etiladi. Bu ko‘llar asosi 100-120 metr , balandligi 40 qavatli uylarga teng bo‘lgan ulkan gradiriyalar bilan almashtirilishi mumkin;

- turli manbalardan juda katta hajmdagi suvni olib isitilgan suv tashlanishi. Agar bu suvlar daryolarga yoki boshqa tabiiy manbalarga tushsa, ularda kislorod yo‘qotishlari kuzatiladi, gullanish ehtimolligi ortadi, suv ichidagi o‘simlik va hayvonot olamini issiqlik stressi hodisasi ortadi;

- radiaktiv ifloslanishning atmosfera havosiga tushishi ehtimoldan holi emas, bundan tashqari ular suvga, xom-ashyoni qazib olishda, olib yurishda hamda AES ishlaganda tuproqqa tushishi, chiqindilarni omborxonalariga taxlaganda, qayta ishlanganda va ko‘milganda ham radioaktiv ifloslanishlar tarqaladi.

Shunday qilib energiyaning bu birlamchi manbalaridan issiqlik va elektr energiyani IES va qozonxonalarda an’anaviy usul bilan ishlab chiqarilganda yoqilg‘i iste’mol qilinadigan texnologik qurilmalarda yoqilg‘idan foydalanish atrof-muhitga quyidagi turli lokal va global ta’siri bilan bog‘liq:

- atmosferaga zararli moddalarni chiqarib tashlash;
- minerallangan va isitilgan suvni chiqarib tashlash;
- ko‘p miqdorda kislorod va isitilgan suvlarni iste’mol qilish;
- chiqindilarni (shlak, kul) ko‘mish uchun katta maydondagi yerni ajratib berish.

Bu tuproq va suvni achishiga ta’sir etadi, parnik effekti hosil bo‘lishiga yordam beradi, bu esa koinot haroratini ortishiga olib keladi va boshqa qaytarilmaydigan jarayonlarni hosil qiladi. Bundan tashqari organik yoqilg‘i to‘ldirib bo‘lmaydigan energiya manbai, bu degani ularni tiklanish tezligi, ularni iste’mol qilish tezligidan ko‘p marta past.

Insoniyatning antropogen faoliyati natijasida oxirgi 30 - 40 yilda koinot harorati 0.6 – 0.7 °S ga ko‘tarildi va oxirgi 600 yilda yuqori hisoblanadi. Dengizning o‘rtacha sathi o‘tgan yuz yillikka nisbatan 10 – 15sm ga ko‘tarildi.

Zamonaviy texnologiyalar nafaqat iqlimga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, balki insonlarning salomatligiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi. 1997 yilda e‘lon qilingan bir qator ekspertlarning ma‘ruzasiga ko‘ra 2020 yilgacha faqat qattiq yoqilg‘ini yoqishdagi ta’sir har yili 700000 kishini hayotdan ko‘z yumishiga olib kelishi mumkin. Chiqindilarni 10 ÷ 15 foizga qisqartirish esa 8 mln kishini hayotini saqlab

qolishi mumkin ekan. Yuqorida aytilganlardan shunday xulosa chiqarish mumkin: Aholining turmush darajasini oshira borib har bir davlatda shunday iste'mol va ishlab chiqarish texnologiyalarini ishlab chiqishga harakat qilish zarurki, ular kamroq energiya miqdorini iste'mol qilishni uning parametrlarini o'zidan oldingi analog parametrlaridan yuqori bo'lishini ta'minlab va shu bilan atrof-muhitga zararli ta'sirini kamaytiradi.

Inson yashash muhitini o'rganish muhimligiga e'tibor qaratib 1992 yil iyunida Rio-de-Janeyroda 156 davlatning birinchi shaxslari ishtirokida konferensiya bo'lib o'tdi, ular iqlim o'zgarishi to'g'risida "Ramochnaya konvensiya"ni imzolashdi, uning rivojlanishi sifatida 1997 yil Kiot protokoli imzolandi. Bu insoniyat tarixida birinchi marta iqlimni muhofazalash bo'yicha murakkab ilmiy masalani yechishga dunyo hamjamiyatining amaliy jalb qilish holati bo'ldi. Kiot protokolining asosiy mazmuni, dunyoning 140 dan ortiq mamlakatlarining parnik gazlarini, birinchi navbatda SO<sub>2</sub> ning emissiyasini 2012 yil oxiriga borib 92 dan 100 % gacha qisqartirish (1990 yil asosga nisbatan) majburiyatini olganligidadir. Protokolga binoan sanoati rivojlangan mamlakatlar bunday chiqarib tashlashlarni 5.2% ga pasaytirishi kerak bo'ladi.

2011 yil Kopengagenda (Daniya) va 2015 yilda iqlimni himoya qilish bo'yicha Fransiyada Parij protokoli ko'p davlatlar tomonidan imzolangan.

## **6 – BOB. ENERGIYA VA ENERGIYA RESURSLARIGA NARXNING TUZILISHI. YOQILG‘I-ENERGETIKA RESURSLARINI ME‘YORLASHTIRISH**

### **6.1. Issiqlik va elektr energiyasiga tariflar**

Issiqlik va elektr energiyasining iste‘molchilari va yetkazuvchilari orasidagi iqtisodiy o‘zaro munosabatlar preyskurantlar-tariflar bilan aniqlanadi, ular:

- issiqlik va elektr energiyasini ishlab-chiqarish, uzatish va taqsimlash bilan bog‘liq barcha xarajat turlarini, hamda rejalashtirilayotgan chegirma va jamg‘armalarni aks ettirishi;
- energiyani ishlab-chiqarish va foydalanish bilan bog‘liq bo‘lgan hal q xo‘jaligi xarajatlarini pasaytirishga yordam berish;
- issiqlik va elektr energiyasining sifatini hisobga olish;
- imkoniyati boricha energiyani o‘lchashning va iste‘molchilar bilan hisob-kitobning soddaligini ta‘minlashidir.

O‘zbekiston Respublikasi hududida issiqlik energiyasi hokimiyatlar tomonidan rostlanadigan tariflar bo‘yicha amaldagi qonunchilikka muvofiq beriladi, uning maqsadi quyidagi masalalarni aniq yechishga qaratilgan:

- yuridik shaxslar va aholini issiqlik energetikasi bilan ustuvor ta‘minlash;
- issiqlik energiya iste‘mollarini energiya ta‘minlovchi tashkilotlarning tabiiy monopoliyasidan himoya qilish;
- energiya tejamllovchi tashkilotlarni ishlashi uchun normal iqtisodiy sharoitlar yaratish.

Bug‘ va issiq suvdan iborat issiqlik energiyasining narxi qozonlarning pasport ko‘rsatkichlari yoki IEM kollektoridan turbina olayotgan joydagi 1Gkal uchun bo‘lgan tarif bilan aniqlanadi. Bunda iste‘molchilarga kelib tushayotgan bug‘dagi issiqlik energiya soni, shartnomada ko‘rsatilgan bug‘ning o‘rnatilgan parametrlari bo‘yicha bug‘ning og‘irlik sonini uning issiqlik qiymatiga ko‘paytirish bilan aniqlanadi va energiya ta‘minlovchi tashkilot va iste‘molchilarni bo‘lib turgan issiqlik tarmog‘i chegarasida hisobga olinadi. Bo‘lish chegarasi issiqlik tarmoqlarining balans belgilari bo‘yicha aniqlanadi.

Issiqlik energiyasiga tariflar kondensatorning ko‘paytirishini hisobga olgan holda o‘rnatiladi. Qaytarilmagan kondensat uchun iste‘molchi qo‘shimcha (10-20%ga ko‘p) to‘lashi kerak.

Kondensatni qaytarganligi uchun iste‘molchilarni rag‘batlantirish energiya tejash masalasini yechishning yana bir yo‘llaridan hisoblanadi.

Iste‘molchilar tomonidan issiqlik energiyasi uchun to‘lov (aholidan tashqari) tasdiqlangan tariflarni indeksasiya qilish mexanizimini qo‘llagan holda qo‘yidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$T_m = T_o - [B_n + (1 - B_n)K_n K_o], \quad (6.1)$$

Bu yerda  $T_m$  – indeksasiya mexanizmini qo‘llash bilan aniqlangan tarif;  $T_b$  - amaldagi qonunchilikka muvofiq o‘rnatilgan asosiy tarif;  $V_n$  – issiqlik energiyasiga tarifning indeksasiya qilinmagan ulushi, u ularning AQSH dollariga nisbatan qiymati (yoki issiqlik energiyasining iste‘molchilarini to‘lov hujjatlarini rasmiylashtirish);  $K_d$ - tariflarni dollar ekvivalentiga o‘tkazish koeffitsienti, bu koeffitsient ularni o‘rnatilgan vaqtda aniqlanadi  $(K_d - 1) / K_b$ , bu yerda  $K_b$  – amaldagi tarif o‘rnatilgan kunida o‘zbek so‘mining AQSH dollariga nisbatan kursi qiymati).

O‘zbek so‘mining AQSH dollariga nisbatan kursining o‘zgarishiga bog‘liq bo‘lgan bazaviy (asosiy) tarifning tashkil etuvchilariga quyidagilar kiradi:

A) tannarhi:

- yoqilg‘iga (gaz, mazut, dizel, yoqilg‘i va h.k.);
- sotib olinadigan energiyadan bo‘lgan xarajatlar;
- respublikada ishlab-chiqarilmaydigan, ta‘minlash-foydalanishdagi xizmatlar uchun ketgan qo‘shimcha mablag‘lar;
- innovatsion fondga chegirma;
- rezident bo‘lmaganlar tomonidan ko‘rsatiladigan ishlab-chiqarish harakteriga ega bo‘lgan xizmatlar.

B) foydalar:

- asosiy qo‘yilmalarga foyda.

Bazaviy tariflarni hisoblaganda, qolgan xarajatlarni tashkil etuvchilari (ish haki, amortizasion chegirma, boshqa pul sarflari va h.k.) bilan birga, tariflarning indeksasiya qilinmaydigan ulushini aniqlaydigan, o‘zbek so‘mining AQSH dollariga nisbatan bo‘lgan kursini o‘zgarishiga bog‘liq bo‘lmagan, bu esa tashkil etuvchilarning rejaviy ulushini aniqlaydilar.

Elektr energiyaga bo‘lgan tariflar tizimining asosiy ko‘rinishlari qo‘yidagilardir:

- elektr energiya hisoblashi bo‘yicha bir stavkali tarif;
- tirkalgan elektr qabul qiluvchilar quvvati uchun asosiy stavka bilan ikki stavkali tarif;
- maksimal yuklanishni to‘laydigan ikki stavkali tarif;
- energiya tizimining maksimumda ishtirok etadigan iste‘molchining quvvatiga asosiy stavka bilan ikki stavkali tarif;
- kecha – kunduz, hafta kunlari, yil fasllari vaqti bo‘yicha differensiallangan, bir stavkali tarif.

Elektr energiya hisoblagichi bo'yicha bir stavkali tarif, faqat hisoblagich tomonidan hisobga olingan kilovatt-soatlarda elektr energiya uchun to'lovni ko'zda tutadi. Tarifning bu turi aholi va boshqa sanoat bo'lmagan obyektlari bilan hisob – kitob qilishda keng qo'llaniladi. Ko'rilayotgan hisobot davrida energiyani ishlatmagan iste'molchi, vaqtning har qanday momentida elektr energiyani berishni ta'minlaydigan energiya ta'minlovchi tashkilotning to'xtovlari bilan bog'liq sarflarni to'lamaydi.

Bu tarif bo'yicha 1 kVt·s uchun narx harqanday iste'mol qilingan energiya miqdori uchun doimiy bo'ladi. Lekin energiyani ishlab-chiqarish (iste'mol qilish) ortganda 1 kVt·s ga bo'lgan xarajatlar kamayadi va natijada, iste'mol qilinayotgan kilovatt soatga tarif stavka kamayishi kerak. Bu hisoblagich bo'yicha pog'onali tarif kiritish bilan hisobga olinadi.

Elektr energiyaga bir stavkali tarif bo'yicha berilgan elektr energiya miqdoriga to'lash bilan, iste'molchidan elektr energiya tizimi uchun (EET) birmuncha o'rtacha narx bo'yicha hisoblagichda hisobga olinib, iste'mol qilingan elektr energiya uchun to'lov olinadi. Elektr energiyani kelajak yillik iste'moli yetarli darajada aniq bashorat qilingani uchun, elektr energiyadan foydalanganligi uchun barcha to'lovlar, EET barcha sarflarni yopadi va rejali tushumlarni ta'minlaydi.

Bir stavkali tarif, iste'molchini elektr energiyani ishlab-chiqarish bilan bog'liq bo'lmagan narxlarga sarfini qisqartirishni, elektr qabul qiluvchilarni ishlash rejimini va elektr ta'minotini ratsional tizimini yaratishni rag'batlantiradi, chunki ushbu korxonalar xarajatlarini pasaytirish imkonini beradi. Lekin elektr energiya narxini kecha – kunduz vaqti bo'yicha differensiallashning bo'lmaganligi, iste'molchini maksimum soatlarda yuklamani tushirish va kechasida pasayish soatlarida yuklamani ko'tarishni rag'batlantirmaydi, ya'ni EET yuklama grafigini tekislashga ta'sir qilmaydi, va natijada elektr energiya ishlab chiqarishga bo'lgan xarajatlarni pasaytirmaydi.

Tirkalgan elektr qabul qiluvchi quvvatiga asosiy stavka bilan ikki stavkali tarif, tirkalgan elektr energiya qabul qiluvchilarning ja'mi quvvati uchun ( $R_t$ ) to'lovni ( $T$ ) va hisoblagich hisobga olgan iste'mol etilgan elektr energiya ( $W$ ), kVt·s uchun to'lovni ko'zda tutadi, ya'ni

$$\Pi = aP_n + bW \quad (6.2)$$

Bu yerda  $a$  – tirkalgan quvvatning 1 kVt (yoki KVA) uchun to'lov – 1 kVt·s iste'mol etilgan elektr energiya uchun to'lov.

Bunday tarifni amal qilishining zarurligi, zamonaviy yirik sanoat korxonalarining o'ralgan quvvati yuz va ming megavolt – amporni tashkil etganligi bilan bog'liq, qator hollarda elektr jihozlar va elektr ta'minotiga bo'lgan xarajatlar



korxonaning 50% ni tashkil etadi. Elektr ta'minoti tizimini qurish uchun katta miqdordagi kabel mahsuloti va qurilmalar sarf bo'ladi.

Sanoat sohalaridagi elektr jihozlarning o'rnatilgan quvvati elektr stansiyalarining o'rnatilgan quvvatidan ortiq va yildan-yilga o'sib bormoqda. Bu texnologik jarayonlarni keng elektrlashtirish, shaxsiy elektr yuritmalardan foydalanish bilan aniqlanadi. Elektr ta'minoti tizimini ratsionalizatsiya qilish va ularni energiya sarfini pasaytirish uchun ularda bevosita elektr qabul qiluvchilar oldida energiyani ishchi kuchlanishga aylantirish va uzatishni amalga oshiradigan ta'minot liniyalarining chuqur kirishlarini qo'llab amalga oshiradigan elektr energiyani taqsimlash, transformatsiyalashni o'zgartirish va kommutatsiyalashni markazlashtirmaslik qabul qilingan. Bunda transformatsiyalash zinalari qisqartiriladi. Nimstansiyalarni yiriklashtirmaslik toklarni kamaytiradi, bu o'z navbatida, elektr yo'qotishlarni pasaytirishga olib keladi. Lekin transformatsiyani markazlashtirmaslik, odatda markazlashgan transformatsiyadagi zarur bo'lgan transformator quvvatiga nisbatan chuqur qirishli nimstansiyalarda o'rnatilgan transformatorlarning ja'mi quvvatini ortishiga olib keladi.

Elektr energiya taqsimlashning markazlashgan va markazlashmagan elektr ta'minoti variantini qabul qilishning maqsadga muvofiqligi keltirilgan xarakterlarning farqi bilan aniqlanadi:

$$\Delta Z = p_{\text{норм}} (K_u - K_s) + (I_u - I_o) + (C_u - C_o) \quad (6.3)$$

Bu yerda  $r_{\text{norm}}$  – sarflangan mablag' samaradorligining me'yoriy koeffitsienti;  $I$  – elektr energiya xarajatlarini hisobga olmagan hollardagi yillik chiqimlar;  $S$  - elektr energiya uchun yillik to'lov; "s", "d" indeklari markazlashgan "s" va markazlashmagan "d" elektr ta'minoti variantlariga mos keladi.

Maksimal yuklanishni to'lash bilan ikki stavkali tarif hisoblagichda hisobga olingan ham iste'molchilarning maksimal yuklamaga ( $R_{\text{max}}$ , kVt) ( $W$ , kVt.s) to'lovlarni ko'zda tutadi, ya'ni:

$$\Pi = aP_{\text{max}} + bW \quad (6.4)$$

Bu yerda  $a$  – 1kVt maksimal quvvat uchun to'lov,  $b$  – 1kVt.s elektr energiya uchun to'lov.

Iste'molchilarning energiya tizimining maksimumdagi quvvati uchun asosiy stavka bilan ikki stavkali tarif, umuman maksimal quvvatni emas, balki EET maksimumda ishtirok etuvchi –  $R_{\text{max}}$ , bir ondagi so'ralgan quvvatini hisobga oladi.

Ko‘rib chiqilgan tarif EET minimal yuklamalar soatida (odatda grafikning tungi pasayish soatlarida) iste‘mol qilingan energiya uchun pasaytirilgan stavka bilan differensiallangan qo‘shimcha to‘lovni ko‘zda tutadi. Bu holda elektr energiya uchun to‘lov:

$$\Pi = P_{max}a + (W - W_{min})b_2 + W_{min}b_1 \quad (6.5)$$

Be yerda  $W$  – energiyaning umumiy iste‘moli;  $W_{min}$  – EETda minimal yuklama soatlari bo‘lganda iste‘mol qilingan energiya;  $b_2 > b_1$  – kecha-kunduzning boshqa soatlarida energiya uchun qo‘shimcha to‘lov.

Bunday tarifda iste‘molchi korxonalar elektr ta‘minotining eng ratsional sxemasini tanlash huquqiga ega bo‘ladi, EET maksimumida ishtirok etuvchi quvvatni pasaytirishga manfaatdor (chunki shunga mos ravishda uning xarajatlari kamayadi) va elektr energiyani noishlab-chiqarishga sarfini qisqartirishga harakat qiladi. Yuklama maksimumining kamaytirish va iste‘mol grafigining boshqa tomonga surish, grafikni tekislaydi va natijada ishlab-chiqarilayotgan elektr energiya sarfini pasaytiradi.

Kecha kunduz, hafta kunlari, yillik fasl vaqti bo‘yicha differensiallangan bir stavkali tarif, vaqt hisoblagichlar hisobiga olgan, lekin turli differensiallangan stavkalarda energiya uchun bo‘lgan stavkani ko‘zda tutadi, ertalabki va kechqurungi maksimum soatlardagi ( $b_3$ ) yuklamaning yarim chuqqi soatlaridagi ( $b_2$ ) va yuklamaning tungi pasayish soatlaridagi ( $b_1$ ) stavkalar, bu yerda  $b_3 > b_2 > b_1$ .

Tariflarning bu turini qo‘llaganda elektr energiya uchun to‘lov:

$$\Pi = W_1b_1 + W_2b_2 + W_3b_3 = W_1b_1 + (W - W_1 - W_3)b_2 + W_3b_3 \quad (6.6)$$

Bu yerda  $W_1$  – EET yuklama grafigining tungi pasayish soatlaridan iste‘mol etilgan energiya;  $W_2$  – yuklamaning yarim cho‘qqi soatlarida iste‘mol etilgan energiya;  $W_3$  – EET maksimum soatlarda iste‘mol etilgan energiya;  $W = W_1 + W_2 + W_3$  – umumiy iste‘mol etilgan energiya.

YoER lardan ratsional foydalanish tabiiy gazga mavsumiy narxlarni va issiqlik hamda elektr energiyalarga mavsumiy tariflarni o‘rnatish bilan rag‘batlantiriladi.

Qishloq va shahar aholisi uchun elektr energiyaga differensiallangan tarmoqlar mavjud. Elektr plitalar bilan jihozlangan uylarda yashovchi shahar aholisi uchun elektr energiyaga bo‘lgan tariflar, boshqa hamma shahar aholisi uchun bo‘lgan tariflardan pastdir.

Gaz hisoblagichi mavjud bo‘lgan yashash uylarida  $1\text{ m}^3$  iste‘mol etilayotgan gaz uchun tarif o‘rnatilgan bo‘lib, isitish mavsumida bu tarif past (agar gaz bilan isitish

mavjud bo'lsa) va yozgi davrda yuqori bo'ladi. Agar gaz bilan isitish mavjud bo'lmasa tarif barcha vaqtda bir xil bo'ladi. Gaz hisoblagich bo'lmagan uylarda to'lov har oyga kishi boshiga tarif o'rnatiladi. Bunda bu tarif xonada gaz plitalari mavjudligiga bog'liq holda differensasiya qilinadi va:

- markaziy issiq suv ta'minotida;
- gazli suv isitgich (markazlashgan issiq suv ta'minoti mavjud bo'lmaganda);
- markazlashgan issiq suv ta'minoti va gaz suv isitgichi bo'lmaganda;

aholining yashamaydigan xonalarini teplisa (issiqxona), texnikani ta'mirlaydigan ustaxona, sport mashg'ulotlarini o'tkazish xonalari va h.k.) isitish uchun gaz berish sanoat iste'molchilari uchun o'rnatilgan narxlar bo'yicha amalga oshiriladi. Bunda bu imoratlarda gaz hisoblagichi bo'lsa to'lov hisoblagichni ko'rsatkichi bo'yicha hisob-kitob qilinadi, agar gaz hisoblagich bo'lmasa isitilayotgan xonaning 1 kv.m ga gaz ketishining tasdiqlangan normasi bo'yicha amalga oshiriladi.

Maishiy talablar uchun suyultirilgan gaz og'irligi 21 kg (50 l) li ballonlarda o'rnatilgan yuklamalardan yuqori narxlardan beriladi. Bu narxlar gaz xo'jaligi korxonalarida narx tashkil etish bo'yicha amaldagi me'yoriy hujjatlarga muvofiq foydaga ustamasiz shakllanadi.

## 6.2. YoER me'yorlash bo'yicha energo iqtisodiy ko'rsatkichlar

YoER iqtisodiy zaxirasini aniqlash energo iqtisodiy ko'rsatkichlar tizimi yordamida amalga oshiriladi. Korxonalarda energiyadan foydalanishning asosiy majmuaviy ko'rsatkichlari bo'lib, yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyaning ishlab chiqarayotgan mahsulot birligiga solishtirma sarfni hisoblanadi.

To'g'ridan to'g'ri umumlashtirilgan energiya sarflar, m.sh.yo.

$$A_{\text{m\`{e}y}} = B + K_e \mathcal{E} + K_q Q, \quad (6.7)$$

Bu yerda  $V$  – korxonaga tashqaridan iste'mol etilgan yoqilg'i miqdori m.sh.yo.;  $K_e K_q$  – mos ravishda elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish va iste'mol joylariga uzatish uchun zarur bo'lgan va shartli yoqilg'i miqdorida o'lchangan, yoqilg'i ekvivalenti;  $E$  – korxonaning tashqaridan olgan elektr energiya miqdori mVt.s;  $Q$  – korxonaning tashqaridan olgan issiqlik energiyasining miqdori, Gkal.

**Mahsulot, ish, xizmatlarning energiya sig'imi** ( $A_p$  m.sh.yo./dona (t, kg va h.k.)) to'g'ridan – to'g'ri umumlashtirilgan energiya xarajatlarni ( $A_{\text{YoER}}$ ) mahsulot hajmi ( $p$ ) ga nisbatini ko'rsatadi va bu tahlil etilayotgan davr ichida bo'lishi kerak:

$$A_n = \frac{A_{\text{YoER}}}{\Pi}. \quad (6.8)$$

**Mahsulot energosig'impliligi** ( $E_p$ , ming kVt.s/dona, (t, kg va x.k)) tahlil etilayotgan davrda hamma iste'mol etilgan elektr energiyani ( $E$ ) mahsulot hajmiga nisbati bilan o'lchanadi:

$$\vartheta_n = \frac{\vartheta}{\Pi}. \quad (6.9)$$

**Mahsulotning issiqlik sig'imi** ( $Q_p$ , Gkal/dona, (t, kg va h.k.)) tashkil etayotgan davrda barcha iste'mol etilayotgan issiqlik energiyasi ( $Q$ ) ni **mahsulot** hajmi( $P$ )ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$Q_n = \frac{Q}{\Pi}. \quad (6.10)$$

**Mehnatning energiya qurollanganligi** ( $A_m$  ming sh.yo./dona (t, kg va x.k)) – taxmin etilayotgan davrda, to'g'ridan-to'g'ri umumlashtirilgan energiya sarflar ( $A_{YoER}$ ) ni, sanoat ishlab chiqarish xodimlarining o'rtacha ro'yxatdagi soniga ( $Ch_{ppp}$ ) nisbati:

$$A_m = \frac{A_{m\vartheta p}}{Q_{nnn}}. \quad (6.11)$$

**Mexnatning elektr qurollanganligi** ( $E_p$ , ming kVt.s/inson) – tahlil etilayotgan davrda korxonada hamma iste'mol etilayotgan elektr energiyani sanoat ishlab chiqarish xodimlarining o'rtacha ro'yxatdagi soni  $Ch_{ppp}$  ga nisbati:

$$\vartheta_m = \frac{\vartheta}{Q_{nnn}}. \quad (6.12)$$

**Mehnatning quvvat bo'yicha energiya qurollanganligi** ( $E_m$ , ming kVt.s/inson) – bu korxonadagi barcha tok qabul qiluvchilarning o'rnatilgan quvvati ( $E_m$ ) ni korxonada ishlab – chiqarish xodimlarining o'rtacha ro'yxatdagi soni ( $Ch_{ppp}$ ) ga nisbati:

$$\vartheta_{mM} = \frac{\vartheta_M}{Q_{nnn}}. \quad (6.13)$$

**Elektrlashtirish koeffitsienti** ( $E_e$ , ming kVt.s/t.sh.yo.) – rejalashtirilayotgan davrda korxonada barcha iste'mol etilgan elektr energiya ( $E$ ) ni, to'g'ridan – to'g'ri umumlashtirilgan energiya sarflar ( $A_{YoER}$ )ga nisbati:

$$\mathfrak{E}_e = \frac{\mathfrak{E}}{A_{map}}. \quad (6.14)$$

### 6.3. Energiya tejamlovchi tadbirlarga investitsion mablag'larning iqtisodiy samaradorligini hisoblash

Energiya tejamlovchi tadbirlarga investitsion mablag'larning iqtisodiy samaradorligini hisoblash uslubiyati, barcha eski narsa va qurilmalarni yanada yangi va takomillashganiga almashtirishdagi loyiha o'xshab qilingan xarajatlarni olingan natijalarga taqqoslashga asoslanadi. Xarajatlarga jihozlarni sotib olish, ularni olib kelish, qurilish montaj ishlari hajmiga ketgan sarflar kiradi.

Foydalanilayotgan an'anaviy yoqilg'i (masalan toshko'mir va mazut)ni almashtirishga tavsiya etilayotgani bilan hamda eski va yangi jihozlarni ish unumdorligi, ishlatish muddatlari taqqoslanadi.

Hisob – kitoblar natijasida investitsiya xarajatlarini chiqarish muddati quyidagi bog'lanish bo'yicha aniqlanadi:

$$T = \frac{K}{\Delta C - C_y}. \quad (6.15)$$

Bu yerda  $K$  – investitsiyaning talab etilayotgan hajmi, so'm;  $\Delta S$  – qimmat yoqilg'ini arzoni bilan almashtirish natijasida olinadigan yillik iqtisod;  $S_u$  – yoqilg'i ta'minlash tizimini ishlatishga bo'lgan xarajatlar.

U holda investitsiyalarning umumiy yig'indisi:

$$K_0 = U_0 + T_p + O_{cmp} + P_n, \quad (6.16)$$

Bu yerda  $S_o$  – sotib olingan jihozlarning narxi;  $T_r$  – sotib olingan jihozlarni joylariga yetkazish bo'yicha transport xarajatlari;  $O_{smr}$  – qurilish – montaj ishlarining hajmi, so'm;  $P_n$  – ko'zda tutilmagan xarajatlar.

Yangi jihozlarning unumdorligi, yoqilg'i energetik resurslarining ishlab-chiqarilayotgan elektr yoki issiqlik energiya birligiga to'g'ri keladigan bahosi va sarf normasini bilgan holda quyidagi formula yordamida elektr yoki issiqlik energiyasi birligining tannarxini hisoblab chiqish mumkin:

$$C = \frac{K_o}{U n M} . \quad (6.17)$$

Bu yerda  $K_o$  – investitsiyalarning umumiy summasi, so‘m;  $S$  – tatbiq etilayotgan texnologiya bo‘yicha elektr yoki issiqlik energiyasini ishlab – chiqarish uchun ishlatilgan yoqilg‘i – energetik resurslar birligining narxi, so‘m;  $n$  – ishlab – chiqarilayotgan energiya birligiga yoqilg‘i sarfining normasi, m<sup>3</sup>, g;  $M$  –jihazning zavod pasporti bo‘yicha quvvati, kVt, Gkal.

Olinayotgan energiyani yangi texnologiya bo‘yicha tannarxi ( $s_p$ ) ni eski texnologiya asosida olinayotgan tannarxiga nisbati, tatbiq etilayotgan texnologiyalarning qoplay olish muddati ( $T$ ) ni beradi:

$$T = \frac{C_n}{C_c} . \quad (6.18)$$

Bunday hisob – kitobni kichik narxdagi loyihalarni (bir turdagi yoqilg‘ini boshqasiga almashtirish, markazlashgan elektr ta‘minotiga o‘tkazish va h.k.) asoslash uchun qo‘llash mumkin. Yirik loyihalarni asoslash uchun ancha chuqur hisob-kitoblar talab etildi.

Energiya tejamlash bo‘yicha investitsion loyihaning iqtisodiy samaradorligini baholash va investitsiyalashning optimal shaklini tanlashga birmuncha boshqacha yondoshish ham mavjud – ya‘ni, obyektiv iqtisodiy mezon asosida. Bunday mezonlar uchun umumiy bo‘lib, yetishadigan iqtisodiy samara bilan investison xarajatlarni taqqoslash hisoblanadi. Dunyo amaliyotida masalalarni dinamik qo‘yishda optimal variantni tanlash uchun, umumiy samaradorlikni ko‘rsatadigan iqtisodiy mezonlardan foydalaniladi. U toza diskontlangan narx deyiladi va quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

$$\sum_{t=1}^T (D_t - C_t - K_t)^{-t} - K_o + L(1 + E)^{-T} . \quad (6.19)$$

Bu yerda  $D_t - t$  – nchi yildagi pul tushumlari (mahsulot sotishi, olingan foydalar va h.k.);  $C_t - t$  – nchi yildagi yillik ishlatish sarflari (amortizatsiyasiz) va boshqa to‘lovlar (solig‘, boji va h.k.);  $K_t - t$  – nchi yildagi kapital qo‘yilmalar;  $K_o$  – birlamchi kapital qo‘yilmalar;  $L$  – xizmat muddati o‘tishi bo‘yicha tez o‘tadigan narx  $T$ ;  $Ye$  – foiz me‘yori.

Agar ushbu o‘lchovning qiymati musbat bo‘lsa,  $T$  davr ichidagi foyda barcha xizmatlardan yuqori bo‘lib, variant samarador hisoblanadi. Agar bir nechta

variantlar ko‘rib chiqilayotgan bo‘lsa, o‘lchovning maksimal qiymatiga ega bo‘lgan variant eng iqtisodli hisoblanadi.

## **7 – BOB. IKKILAMCHI ENERGIYA RESURSLARI, ULARNING TASNIFI VA FOYDALANISH TEXNOLOGIYALARI**

### **7.1. Asosiy tushunchalar**

Haqiqiy texnologik jarayonlar ma'lum yoqilg'i, elektr va issiqlik energiyasini sarf etishni talab qiladi: kimyoviy reaksiya, mexanik ta'sir natijasida yonayotgan gazlar, issiqlik tashuvchilar, gaz va suyuqliklar ortiqcha bosim ostida issiqlik ajratib chiqaradi. Bu energiya resurslaridan odatda, to'la hajmda ishlatilmaydi yoki umuman foydalanilmaydi. Mazkur texnologik jarayonda yoki qurilmada foydalanilmaydigan energetik chiqindilar ikkilamchi energetik resurslar nomini oldi(IER).

Uzoq vaqt IER dan foydalanishga yetarli darajada e'tibor qaratilmadi. Ularning mohiyati to'laligicha ochildi, hisoblash uslublari yo'q bo'lgan.

**Ikkilamchi energetika resurslar** (IER) mahsulotlarning, chiqindilarning, o'tkinchi mahsulotlarning, texnologik agregatlar (qurilmalar)da hosil bo'ladigan energetik potentsiallardir. Ular mazkur agregatlarda foydalanilmasligi mumkin, lekin boshqa iste'molchilarni energiya ta'minoti uchun qisman yoki to'liq ishlatilishi mumkin.

Yoqilg'i qayta ishlovchi qurilmalar (neftni qayta ishlash, gaz generatorlari, koks qiluvchi, ko'mirni to'yintiruvchi va h.k.) mahsulotlarning kimyoviy bog'langan issiqligi, agregatga tushadigan hamda oqimlarni qizdirish uchun foydalaniladigan chiqindilarning issiqlik energiyasi – IER manbai ikkilamchi resurslarga kiritilmaydi.

**Ikkilamchi energiya resurslarining chiqishi** – bu mazkur qurilmada ma'lum vaqt birligida hosil bo'ladigan va shu vaqt davrida ishlatishga yaroqli bo'lgan IER lar miqdoridir.

Ikkilamchi energiya resurslar miqdoriga ishlab chiqarish deb, utilizatsiya qurilmasida IER hisobiga olingan, issiqlik miqdori, suyuqlik, elektr energiyaga aytiladi. IER hisobiga ishlab chiqarish quyidagilarga ajratiladi: mumkin bo'lgan ishlab chiqarish, ya'ni qurilma ishlab turganda olish mumkin bo'lgan maksimal energiya miqdori; iqtisodiy maqsadga qaratilgan muvofiq ishlab chiqarish, ya'ni bir qator iqtisodiy omillar (tannarx, mehnat xarajatlari va h.k.) hisobiga olingandagi ishlab chiqarish: rejalashtirilayotgan ishlab chiqarish – ma'lum davrda mavjud utilizatsiya qurilmalarni modernizatsiya qilish, yangilarini kiritib olishda mo'ljallangan energiya miqdori: haqiqiy ishlab chiqarish – hisobiy davrda real olingan energiya.

Ikkilamchi energetik resurslardan foydalanish – bu mazkur agregatlarda IER foydalanilgan miqdorni boshqa qurilma va tizimlarda ishlatilganligidir. Iste'molchi tomonidan IER ni ishlatish energiya tashuvchi turini bevosita o'zgartirmasdan, yoki



uni energiyani boshqa turiga aylantirish hisobiga yoki utilizatsiya qurilmalarda mexanik ish, sovuqlik issiqlik ishlab chiqarish sifatida amalga oshirilishi mumkin.

**Issiqlik IER** – bu chiqarayotgan gazlar asosiy va qo‘shimcha mahsulotlar issiqligi, kul va shlaklar, texnologik qurilmalarda ishlatib bo‘lingan issiq suv va bug‘ issiqligi, texnologik qurilmalarni sovutish tizimi, ishchi organlarining issiqligi.

**Yonuvchi IER** – boshqa qurilmalarda bevosita yoqilg‘i sifatida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan va keyinchalik mazkur texnologiyalarda yaramaydigan yonuvchi gazlar va chiqindilar: yog‘ochni qayta ishlash sanoati chiqindilari (yog‘och mahsulotlarining chiqindi va qirindilari), imorat va inshootlar konstruksiyasining yonuvchi elementlari, sellyuloza qog‘oz ishlab chiqaruvchi yonuvchi elementlari va boshqa qattiq hamda suyuq yoqilg‘i chiqindilari.

**Ortiqcha bosim IER** ga yuqori bosim ostida qurilmani tark etayotgan gazlar, suv bug‘larning potensial energiyasi kiradi. Qaysiki atmosferaga, suv havzalariga, sig‘imlarga va boshqa qabul qiluvchilarga chiqarib tashlashdan oldin ishlatilishi mumkin bo‘lgan energiya.

Ortiqcha genetik energiya ham ortiqcha bosim IER ga kiradi.

IER foydalanishning asosiy yo‘nalishlari quyidagilardir: yoqilg‘i-qachonki ular bevosita yoqilg‘i sifatida ishlatilganda; issiqlik-qachonki ular bevosita issiqlik sifatida yoki utilizatsion qurilmalarda issiqlik ishlab chiqarish uchun foydalanilganda; kuchli-qachonki ular utilizatsion qurilmalarda elektr yoki mexanik energiya ko‘rinishida olib foydalanilganda; aralash- qachonki ular bir vaqtning o‘zida IER hisobiga utilizatsion qurilmalarda olingan elektr (mexanik) energiya va issiqlik sifatida foydalanilganda.

Yonuvchi IERning ko‘p miqdori bevosita yoqilg‘i ko‘rinishida ishlatiladi, xuddi shunday bevosita qo‘llanilishni issiqlik IER, masalan, isitish uchun sovutish tizimining issiq suvi va h.k.

Shuni ta’kidlash zarurki, texnologik agregatlar ichidan energiya resurslarini ishlatish yaxshilanganda va buning natijasida ikkilamchi resurslarning chiqishi qisqarganda, yoqilg‘i va issiqlikni iste’mol qilish sxemasini o‘zgarishi IERdan foydalanish hisoblanmaydi. Sxemalarning bunday o‘zgartirilishi, zarur agregat (qurilmalar)ning texnologik jarayonini yaxshilaydi xolos.

Texnologik agregatlarda chiquvchi gazlarning issiqligi, asosiy va yordamchi mahsulotlarining issiqligi ko‘rinishida hosil bo‘lgan ikkilamchi issiqlik energetika resurslaridan to‘g‘ri foydalanilganda, yoqilg‘ini sezilarli iqtisod qilishga erishiladi.

Olib borilgan hisob-kitoblar natijasida shu narsa ma’lum bo‘ldiki, utilizatsion qurilmalarda olingan issiqlik energiyasining narxi, asosiy energiya qurilmalarda, shu issiqlik energiyasining ishlab-chiqarishga ketgan xarajatlardan past bo‘ladi. IER chiqishini va mumkin bo‘lgan ishlatilishini hisobga olishni aniqlash-barcha

korxonalarda, ayniqsa yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyani ko'p sarf qiladigan korxonalarda yechilishi zarur bo'lgan masalalardan biridir.

IER dan foydalanish, faqat energetika samarasi bilan chegaralanmaydi, bu atrof – muhitni himoya qilish, zararli moddalarni chiqarib tashlash, miqdorini kamaytirishga olib keladi. Bu chiqindilardan ba'zi birlari qo'shimcha mahsulot beradi, masalan, chiqib ketayotgan gaz bilan chiqarib tashlanayotgan oltingugurt anhidridni tutib olib oltingugurt kislotani chiqarishga yo'naltirish mumkin.

Agar harakatdagi korxonalarni kengaytirish va rekonstruksiya qilishda hamda yangi korxonalar loyihalanyotganda IER dan foydalanish bo'yicha tadbirlar, ularni iqtisodiy samaradorligini asoslangan holda ishlab chiqarish ko'zda tutilsa, maqsadga muvofiq hisoblanadi. Iste'molchilarning amaldagi hamda loyihalanyotgan korxonalarda IER foydalanishdan yuz o'girishlar, faqat bu korxonalarda, IER foydalanishning texnik jihatdan yoki iqtisodiy jihatdan samarasiz ekanligini tasdiqlovchi hisob-kitoblar natijasidagina mumkin bo'ladi.

Amalda faqat shamollatishdan chiqadigan bu sovituvchi havo issiqligi, oqava suvlar va boshqa past potentsialli oqimlardan foydalanilmaydi.

IER ishlatishning past darajasi ko'p hollarda tekis bo'lmagan rejimlarda va ularning chiqishlari mavsumiy bo'lganligi, iste'molchilarning mavjud ekanligi, utilizatsion jihozlarni tatbiq qilishdagi moliyaviy qiyinchiliklar (ayniqsa past potentsialli IER utilizatsiya uchun), ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanishning muassasalararo mexanizmini yo'lga qo'yilmaganligi tufayli kelib chiqadi.

## **7.2. Issiqlik chiqindilaridan foydalanishning potensial imkoniyatlari. Usullarning tasnifi.**

Sanoatda ishlatiladigan barcha issiqlik va elektr energiyasining taxminan yarimi chiqindi issiqlik sifatida havo tashqariga va suv havzalariga tashlanadi. Ikkilamchi energiya resurs - chiqindilarni issiqlik deb qo'shimcha issiqlik salohiyatiga ega bo'lishi uchun atrof-muhit haroratidan etarlicha yuqori bo'lgan haroratdagi texnologik jarayondan chiqariladigan issiqlik tushuniladi. Qiymat bo'yicha chiqindi energiyani uchta diapazonga qarab tasniflash mumkin: yuqori harorat -  $650^{\circ}\text{C}$  dan yuqori; o'rtacha harorat -  $230-650^{\circ}\text{S}$ ; past harorat -  $230^{\circ}\text{C}$  dan kam. Yuqori va o'rta haroratli chiqindi issiqlik texnologik bug 'ishlab chiqarish, elektr energiyasini ishlab chiqarish, quritish, qozonlarga etkazib beriladigan havoni isitish yoki jarayonning muhim ehtiyojlari uchun ishlatiladi. Past haroratli issiqlik binolarni, suvni va havoni isitish uchun ishlatilishi mumkin.

Issiqlik energiyasini qayta tiklash zarurligining to'rtta asosiy sababi bor:

1. Iqtisodiy. Energiya xarajatlari tobora oshib bormoqda va chiqindilarni qayta tiklash umumiy ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

2. Issiqlik energiyasi bilan ta'minlash darajasi. Tezda mavjud bo'lgan chiqindi issiqlik zavodning issiqlik energiyasiga bo'lgan ehtiyojini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

3. Mamlakatning tabiiy resurslarini saqlash. Issiqlikdan foydalangan holda korxonalarining kam miqdordagi yoqilg'iga bo'lgan ehtiyoji kamayadi va shu bilan ularni yetkazib berish muddati uzayadi.

4. Ekologik. Issiqlik chiqindilaridan foydalanish orqali biz uning atrof-muhitga ta'sirini kamaytiramiz.

Chiqindilarni issiqlik odatda yonish jarayonida olinadigan entalpiya yoki jarayon davomida materiallar chiqaradigan issiqlikni yutishi bilan tavsiflanadi. Issiqlik chiqindilari atrof-muhitga tarqalib, o'z qiymatini juda tez yo'qotadi.

Chiqindilarni issiqligini tiklash usullari quyidagicha tasniflanishi mumkin:

1. To'g'ridan-to'g'ri yo'q qilish, masalan, ichki issiqlik almashinuvchisiz materiallarni quritish yoki isitish uchun.

2. Qayta tiklanish, bunda chiqindi gazlar va isitiladigan havo metall yoki juda yuqori haroratlarda olovga chidamli issiqlik almashinadigan yuzalar bilan ajralib turadi. Energiyani bir oqimdan boshqasiga uzatish doimiy ravishda sodir bo'ladi.

3. Chiqindagi gazlar tarkibidagi issiqlik almashinuvchisiga o'tkaziladigan regeneratsiya, u yerda olovga chidamli yoki metall materiallarda to'planib, keyinchalik portlash sifatida ishlatiladigan havoni isitishga xizmat qiladi. Gaz oqimi navbat bilan o'z issiqligini bir xil sirtlarga beradi va rokkali valf yordamida yoki issiqlik saqlagich burunini aylantirib almashtiriladi.

4. Issiq chiqindi gazlar issiqligi tufayli texnologik bug' yoki issiq suv hosil bo'lishi bilan tiklanish shakllaridan biri bo'lgan chiqindi issiqlik qozonidan foydalanish.

5. Elektr energiyasi va texnologik bug' birgalikda ishlab chiqariladigan birgalikda ishlab chiqarish.

6. Energiyani bosqichma-bosqich ishlatish, bunda dastlab eng yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lgan energiya, so'ngra boshqa energiya bilan bog'liq bo'lgan boshqa jarayonlar uchun past ko'rsatkichlarga ega bo'lgan vaqtgacha parametrlari pastroq bo'ladi.

Issiqlik chiqindilaridan potentsial foydalanish:

1) o'rtacha va yuqori harorat oralig'idagi chiqindi gazlardan qozonxonalar havosini havo isitgichlari, rekuperatorli pechlar, rekuperatorli quritgichlar, rekuperatorli gaz turbinalari bilan isitish mumkin;

2) past va o'rtacha harorat oralig'idagi chiqindi gazlar, agar iqtisodchilar mavjud bo'lsa, qozonni yetkazib beradigan suvni isitish uchun ishlatilishi mumkin;

3) chiqindi gazlar va kondensatorlardan sovutadigan suv sanoat jarayonlarida qattiq va suyuq xom ashyoni isitish uchun ishlatilishi mumkin;

4) chiqindi gazlar chiqindi issiqlik qozonlarida bug' hosil qilish uchun ishlatilishi mumkin;

5) chiqindi issiqlik almashinuvchilari yoki chiqindi issiqlik qozonlari yordamida yoki issiq chiqindi gazlarni quvurlar yoki kanallar orqali aylantirish orqali qidiruv muhitga o'tkazilishi mumkin;

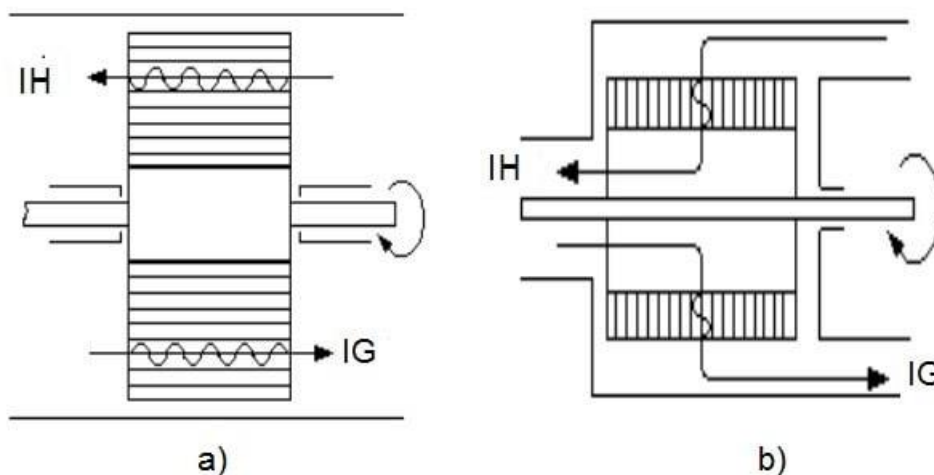
6) chiqindi issiqlik assimilatsiya sovutish moslamasiga, konditsionerga va issiqlik nasoslariga qo'llanilishi mumkin.

Issiqlik chiqindilaridan foydalanish uchun maqbul moslamalarni tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak: a) chiqindi issiqligining harorati; b) chiqindi issiqlik oqimining intensivligi; c) kimyoviy tarkibi va chiqindi issiqlik oqimida ifloslantiruvchi moddalar mavjudligi; d) isitiladigan muhitning kerakli harorati.

### 7.3. Issiqlik chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari

#### 7.3.1 Qaytib tiklanadigan issiqlik almashinuvchilari

Issiqlik g'ildiragi aylanadigan regeneratordir. Ushbu qurilmalar tobora kengroq qo'llanila boshlandi. Issiqlik g'ildiraklari aylanadigan disk yoki aylanadigan tambur shaklida tayyorlanishi mumkin (7.1-rasm). Ular yuqori g'ovakliligi va yuqori issiqlik quvvatiga ega materialdan tayyorlangan. Disk yoki baraban sekin aylanayotganda, unga issiq gazlar issiqlik uzatadi. Disk yoki baraban yana aylanayotganda kirib kelayotgan sovuq havoga o'z issiqligini beradi. Ushbu regeneratordir yuqori issiqlik uzatish samaradorligiga ega (80% gacha). Issiqlik pervaneleri kosmik isitish, atrof-muhitning past va o'rta haroratida texnologik jarayonlardan issiqlik olish, pechlar va havo isitgichlarini quritish yoki quritish uchun ishlatiladi.



**7.1-rasm.** Issiqlik g'ildiraklari: a - aylanadigan disk; b - aylanuvchi baraban; IH - issiq havo; IG - issiq gazlar

### **7.3.2. Issiqlik qozonlari va issiqlik quvurlari chiqindi**

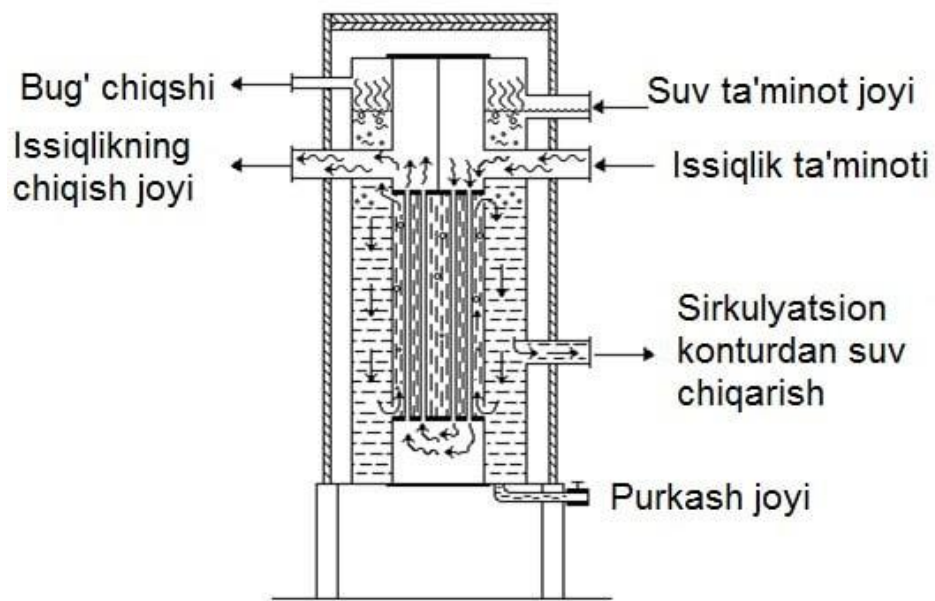
Chiqindilarni isitish qozonlari quyidagilarga mo'ljallangan:

- 1) oltingugurt bug'larini kondensatsiyalash va to'yingan bug 'olish uchun texnologik gazlarni sovutish uchun;
- 2) kimyo, neft-kimyo, metallurgiya va boshqa sohalarda texnologik issiqlik va chiqindi gazlardan foydalanish uchun;
- 3) chiqindi gazlarning issiqligidan isitish, marten va boshqa texnologik pechlardan keyin foydalanish.

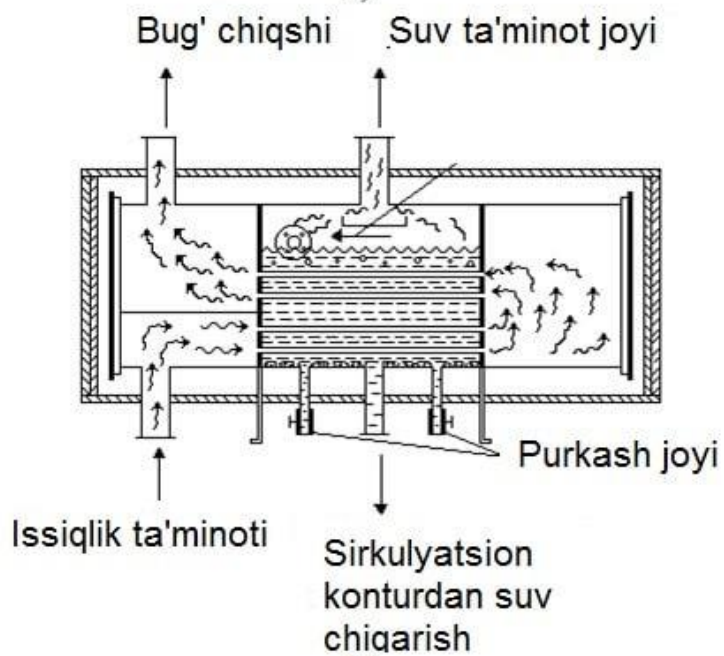
Chiqindilarni isitish qozoni - bu o'zining yong'in qutisiga ega bo'lmagan va har qanday sanoat yoki elektr stansiyasining chiqindi gazlari bilan isitiladigan bug' yoki suv isitadigan qozon. Ko'pincha, ko'p miqdordagi majburiy aylanishga ega bo'lgan suv quvurlari chiqindi issiqlik qozonlari, kamroq - tabiiy va to'g'ridan-to'g'ri oqim bilan ishlatiladi. Gazlarining haroratiga qarab, past haroratli ( $800-900^{\circ}\text{S}$  dan kam) va yuqori haroratli ( $1000^{\circ}\text{S}$  dan yuqori) issiqlik qozonlari mavjud. Bug' quvvati  $3,9\text{ MPa}$  gacha bo'lgan bug' bosimida 2 dan 40 t / soat gacha. Chiqindilarni isitish qozonlari gorizontaal va vertikal dizaynga ega (7.2-rasm).

Issiqlik quvurlaridan tayyorlangan issiqlik almashinuvchilari yuqori samarali va ixchamdir. Issiqlik trubkasi (7.3-rasm) bug' bilan to'yingan kapillyar fitil bilan yopiq idish. Fitilda issiqlik tashuvchisi sifatida ishlaydigan ishlaydigan suyuqlik mavjud. Agar issiqlik trubasining bir uchiga issiqlik yetkazib berilsa, u holda fitildagi suyuqlik bug'lanadi, bug' kondensat paydo bo'ladigan issiqlik trubasining sovuqroq zonalariga oqadi va yashirin kondensatsiya issiqligi o'chiriladi. Keyin quyultirilgan suyuqlik kapillyar ta'sirida yana issiqlik trubasining issiq uchiga o'tkaziladi va sikl takrorlanadi. Issiqlik trubasining ishi uning gorizontaal chiziqqa moyilligiga, fitilning g'ovak o'lchamiga va ishchi suyuqlikning sirt tarangligiga bog'liq.

O'tkazilgan issiqlik miqdori, shuningdek, ishlaydigan suyuqlikning yashirin issiqligi bilan belgilanadi, bu imkon qadar yuqori bo'lishi kerak. Kondisioner tizimlarda ishlaydigan suyuqlik va ish harorati  $40^{\circ}\text{C}$  dan oshmagan boshqa holatlar freon va atsetondir. Harorat ko'tarilgach, suv eng yaxshi suyuqlikdir. Juda issiq tutun gazlari uchun pechlarda yuqori haroratli organik suyuqliklar ishlatiladi. Hozirgi vaqtda issiqlik quvurlari issiqlik almashinuvchilari  $350^{\circ}\text{S}$  gacha bo'lgan chiqindi gazlarining haroratida ishlashlari mumkin. Issiqlik quvurlari bo'lgan issiqlik almashinuvchilari sanoat, ofis binolarini isitish va shamollatish tizimlarida keng qo'llaniladi.

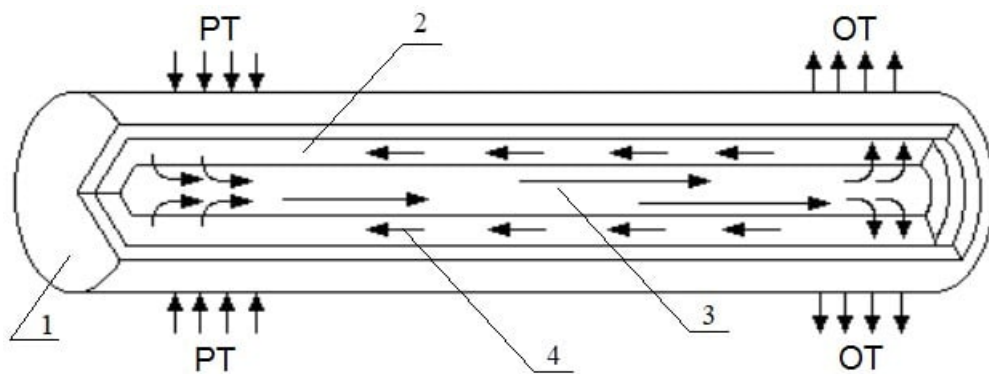


a)



b)

**7.2-rasm.** Ichki yonish Motorlarining vertikal chiqindilarni qayta tiklash tizimi (a) va chiqindi issiqlik qozonlari (b)



**7.3-rasm.** Issiqlik trubkasi

1 - tashqi holat; 2 - kapillyar filtr; 3 – bug‘ oqimi; 4 - ishlaydigan suyuqlikni qaytarish; YeBI - yetkazib beriladigan issiqlik; OTI - olib tashlangan issiqlik

### 7.3.3. Issiqlik nasoslari

Issiqlik nasoslari past darajadagi issiqlikni samarali ishlatadigan qurilmalardan biridir. Issiqlik nasosi sovutish moslamasi singari ishlaydi. Sovutish moslamasining maqsadi issiqlikni pastroq bo‘lgan manbadan yuqori haroratli manbaga olib tashlashdir. Sovutish jarayoni bu erda foydalidir. Issiqlik nasosining maqsadi past haroratli manbadan chiqarilgan issiqlikni ishlatishdir, ya’ni. isitish jarayonini amalga oshirish. Bitta o‘rnatishdan, ehtiyojga qarab, sovuqni yoki issiqni olishingiz mumkin.

Ham sovutish moslamalari ham issiqlik nasoslarining samaradorligi ko‘effitsiyenti bilan tavsiflanadi

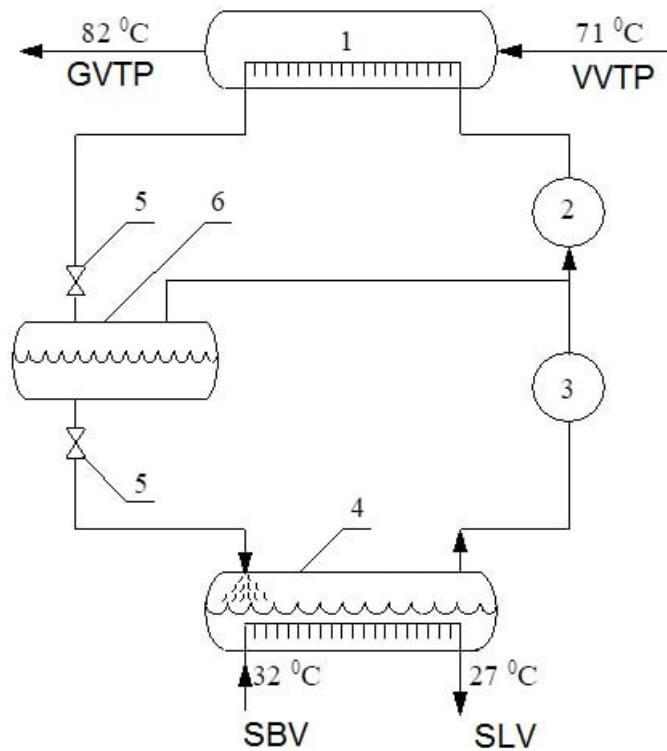
$$K_{\text{sam}}=Q_2/W=Q_2/(Q_1-Q_2), \quad (7.1)$$

bu yerda  $Q_1$  - buloqqa berilgan issiqlik miqdori;  $Q_2$  - sovutish manbasidan olinadigan issiqlik miqdori;  $W$  - sikldagi ishchi suyuqlikka tashqi kuchlar tomonidan bajariladigan ishlarga teng bo‘lgan issiqlik miqdori (kompressor elektr Motori tomonidan tarmoqdan iste‘mol qilinadigan energiya). Issiqlik nasoslari uchun  $K_{\text{sam}}$  2 dan 5 gacha o‘zgarib turadi.

7.4 rasmda 32°C haroratli chiqindi suv tarkibidagi issiqlikni ishlatib, harorati 82°C bo‘lgan issiq suvni yetkazib berish uchun mo‘ljallangan issiqlik nasosining tuzilish sxemasi ko‘rsatilgan. Ushbu qo‘rilma uchun  $K_{\text{sam}}=3$ . Issiqlik bug‘latish 4 moslamasida 32°C haroratli chiqindi suvdan olinadi va 27°C haroratda kanalizatsiyaga tushiriladi. Bug‘latishda 4 sovutgichning bug‘lanish jarayoni ham sodir bo‘ladi. Bug‘latishdan sovutgich bug‘i kompressorga 3 yo‘naltiriladi. Kompressorning birinchi 3 va ikkinchi bosqichlarini 2 o‘tkazgandan so‘ng, 93°C haroratda sovutgich bug‘i kondensatorga 1 kiradi.

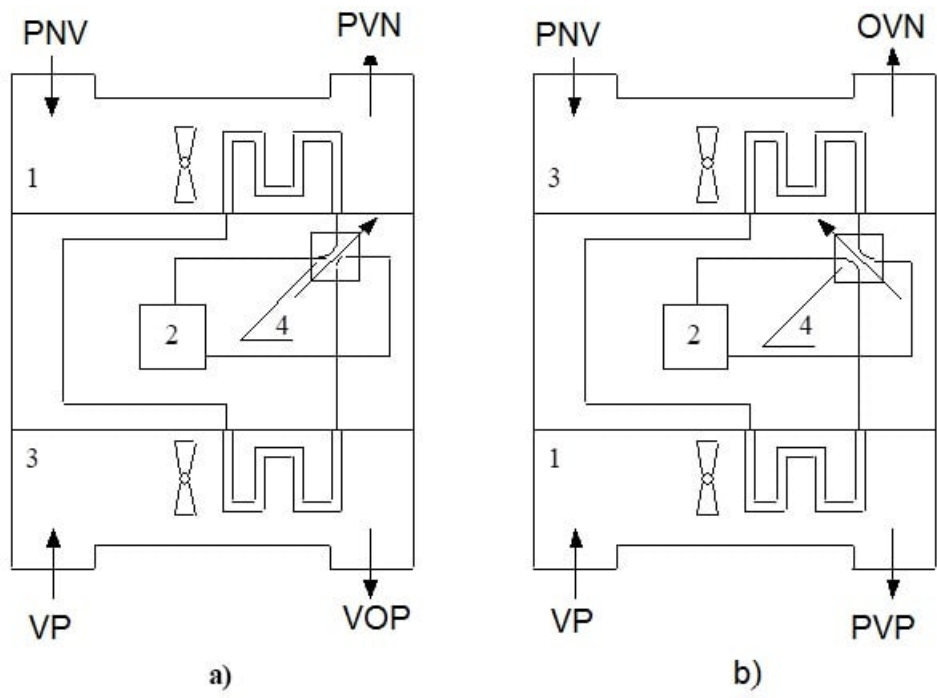
Kondensatordan keyin suyuq sovutgich drossel valflari 5 orqali avval bug‘latish kollektoriga 6 kiradi, bu yerda suyuqlikning bir qismi bug‘lanadi, so‘ngra bug‘latishga 4 kiradi. Issiqlik nasoslari quritish jarayonida, ham uylarni isitish uchun keng qo‘llaniladi. 7.5 rasmda issiqlik nasosining sxemasi ko‘rsatilgan, unda tashqi havo qishda issiqlik manbai (7.5-rasm, b) va yozda sovutish (7.5-rasm, a) sifatida ishlatiladi. 7.5, b rasmda ko‘rsatilgan issiqlik nasoslarining samaradorligi., qishda tashqi havo harorati pasayishi bilan pasayadi, shuning uchun harorat -5°C va undan pastroqqa tushganda, tashqi havoni isitish yoki boshqa issiqlik manbasini (yerda issiqlik, kanalizatsiya va boshqalarni) ishlatish kerak. Doimiy issiqlik yukini qondirish uchun issiqlik nasoslaridan foydalanish maqsadga muvofiq, past darajadagi issiqlikning doimiy manbai va nisbatan kichik issiqlik hajmi, ya’ni.

$\Delta T = T_v - T_n$  kichik qiymati bilan yoki birlikka yaqin bo'lgan  $T_v/T_n$  nisbati bilan ( $T_v$  - yuqori harorat darajasi,  $T_n$  - past harorat darajasi). Bunday sharoitlar odatda past potentsiilli doimiy sanoat issiqlik yukida yoki 20-40°C va undan yuqori haroratga ega bo'lgan past darajadagi sanoat issiqlik chiqindilari mavjud bo'lganda issiq suv ta'minoti yukida paydo bo'ladi.



**7.4-rasm .** Issiqlik nasosining oqim jadvali: SBV - chiqindi suv; SLV - chiqindi suvlarni chiqarish; VVTP - suvni texnologik jarayondan qaytarish; GVTP - texnologik jarayonda issiq suv





**7.5-rasm.** Issiqlik nasos: 1 - kondensator; 2 - kompressor; 3 - bug'latkich; 4 - aylanma valf; PNV - tashqi havo ta'minoti; PVN - isitiladigan havoning tashqariga chiqishi; PVP - xonaga isitiladigan havo yetkazib berish; VOP - havo ichkarida sovutiladi

## **8 – BOB. ENERGIYA RESURSLARINI ISTE'MOL QILISHNI HISOBGA OLIH VA ROSTLASH**

### **8.1. Elektr energiyani hisobga olish tizimi**

Elektr energiya berishni rostlash, odatda, markazlashgan holda, iste'mol qilish esa asosan qo'lda asboblarni o'chirish yordamida yoki ularning iste'mol qilayotgan quvvatini reostatlar va avtotransformatorlar yordamida rostlanadi. Ba'zi hollarda soat mexanizmlari (vaqt rele) bilan jihozlangan avtomatik o'chirgichlardan, masalan, jamiyat binolari yo'laklarida, kirishlarida foydalaniladi.

Tabiiy yoritilganlikni hisobga olib ishlaydigan fotoelementlarda ishlaydigan tizimlar bo'lsa ham, ko'cha yoritilganligini o'chiruvchi vaqt relolari qo'llaniladi. Elektr iste'molining hisobini elektr hisoblagichlar amalga oshiradilar.

Elektr va issiqlik energiyani hisobga oluvchi asboblarning issiqlik energetika resurslarini ularni haqiqiy iste'molini aks ettirib iqtisod qilishni ta'minlaydi. Va odatda hisobotlarga, ko'p hisobga olish asboblari o'rnatilgandan so'ng, berilgan issiqlik energiyasiga to'lovlar ularning o'rnatilganicha bo'lgan davrnikidan 2-3 marta past bo'ladi. Asboblarning yo'qligi aniq bo'lmagan axborotni olish, hisobotlarni buzib ko'rsatilishiga va natijada ko'pgina noxush hodisalarga olib keladi. Asboblarni loyihalari muhandislik kommunikatsiyalari hisobga olish asboblari bilan ishlaydigan yangi binolarda o'rnatish kerak va mumkin bo'ladi. Energiya iste'moli tashkil etuvchilarini va narxini minimallashtirish, hisobga olish, nazorat qilish faqat energiya berish jarayonlari avtomatlashtirilgan korxonalaridagina mumkin bo'lib, bu energiya resurslarini avtomatlashtirilgan hisobga olish va nazorat qilish tizimining bosh yo'llaridan biridir.

Gaz, suv va issiqlik energiyasining sarfini asboblarning yordamida hisobga olishning rivojlanish konsepsiyasi, issiqlik energiya resurslarini sarfini kommuniyali hisobga olish asboblari bilan jihozlashning quyidagi yo'nalishlarni belgilaydi:

– uy-joy-kommunal xo'jaligi, sog'liqni saqlash, maorif, madaniyat va ijtimoiy-maishiy xizmat sohalari obyektlari;

– barcha turdagi xalq xo'jaligi sohasining korxonalar va tashkilotlari.

Issiqlik energiyasi hisoblagich asboblarni va avtomatik rostlash tizimini tatbiq etish quyidagilardan iqtisodiy samara olish imkonini beradi:

– yoqilg'i, energiya va suvning iste'molini pasaytirish;

– gaz, suv va issiqlikning ishlab chiqarishga va foydalanishga bo'lgan xarajatlarni kamaytirish;

– suv o'tkazgichlar va issiqlik tashuvchilarning avariyasini bartaraf qilish va tiklashga bo'lgan xarajatlarni kamaytirish.

Maksimal iqtisodiy samara olish maqsadida markaziy va yakka tartibdagi punktlar issiqlik energiyasi va suvni hisobga olish va rostlash asboblarini o'rnatish zarur.

Suv va gazni yakka tartibda hisobga olish asboblarini ommaviy o'rnatishni energiya tashuvchilarga bo'lgan tarifni ularni ishlab chiqarish va berish bo'yicha aholi qarzlari 100% to'lovini ta'minlovchi darajagacha ko'tarish ko'zda tutilganda amalga oshiriladi.

Elektr energiyani kommersiyali hisobga olish tizimi iste'molchilar va yetkazib beruvchilar orasidagi hisob-kitoblarda qo'llaniladigan tariflarga mos kelishi kerak.

### **Hisobga olish asosiy tizimlari quyidagilardir:**

1. Elektr energetika tizimi (EET) maksimumida ishtirok etayotgan da'vo qilingan maksimal yuklama uchun asosiy normal tarifda, kecha-kunduzning ma'lum soatlaridagi maksimum yuklamaning kilovatt soatlarda hisobga olinadigan hisoblagichlar hamda aktiv energiyani kilovatt soat hisoblagichlari, EET maksimumi o'tgan soatlar bilan bir vaqtda o'lchaydigan maxsus hisoblagichlar qo'llaniladi.

Yarim soatli maksimal yuklamani o'lchash, har kuni energiyani hisobga olishni barcha vaqt davri davomida, EET maksimumi o'tayotgan soatlarida, amalga oshirilishi zarur.

Agar EET ning kutilayotgan maksimumida ertalabki va kechqurungi maksimumlar bo'lsa, u holda shunga mos o'lchashlar, har kecha-kunduzi EET ikkala maksimumi o'tayotgan davrda amalga oshiriladi.

2. Elektr energiyaga kecha-kunduz zonalarida bo'yicha differensiallangan va EET maksimum soatlarida elektr energiyaga bo'lgan talabni pasaytirish va cho'qqidan chetki zonada, ayniqsa EET yuklama grafigini tungi pasayish soatlarida iste'molni oshirishni rag'batlantiradigan normal tariflarni qo'llashda, kecha-kunduzning mos zonalarida, energiya iste'molini qayd qiladigan aktiv energiya hisoblagichlari zarurdir.

3. Maxsus hisoblagichlarni boshqarish uchun, maxsus va umumiy aloqa kanallari hamda taqsimlash tarmoqlaridan foydalaniladigan turli teleboshqaruv tizimlari qo'llanilishi mumkin. Dastur o'rnatilgan kontakt soatlari boshqarish keng qo'llanilmoqda. Kontakt soatlari berilgan dastur bo'yicha ma'lum qayd ulashlarni amalga oshiradigan boshqaradigan vaqt qayta ulagichlari hisoblanadi.

Kontakt soatlarining qo'llash ko'lamini ancha keng. Ular kuchli zanjirlarni (ko'chani yoritish, elektr suv isitgichlari, isitish, vitrinalarni yoritish va h.k.) boshqarish, yuklama maksimumida davriy ravishda qayd etish hisoblagichlarni ko'p omili elektr hisoblagichlarni yoqish va o'chirishda ishlatilishi mumkin.

## **Elektr energiyani markazlashgan hisobga olishning quyidagi asosiy tizimlari mavjud:**

1. **Masofaviy elektron hisoblash va jamlash qurilmasi.** Bir nechta kirishlardan ta'minlanayotgan sanoat korxonalarini uchun elektron masofaviy hisoblash va jamlash qurilmasi yordamida da'vo qilingan maksimum quvvat bo'yicha elektr energiya uchun hisob-kitob qilishda qo'llaniladi.

2. **"Data vatt" axborot o'lchash tizimi,** bir nechta qurilmalardan ta'minlanadigan yirik sanoat iste'molchilari uchun mo'ljallangan bo'lib, u har bir kirishdagi iste'mol etilgan aktiv va reaktiv energiyani o'sib boruvchi natijalar bo'yicha jamlash va hisobga olish imkonini beradi, bu hisobga olish, vaqtning o'rnatilgan zonalarini bo'yicha olib boriladi, bundan tashqari u avtomatik va vizual ravishda o'rindosh 15-minutli yuklama maksimumini da'vo qilingandan ortib ketish tendensiyasi bo'lganda ogohlantiruvchi signallashtirishni va keyinchalik yuklamani uch pog'onali o'chirishni amalga oshiradi. Elektr energiyani hisobga olish uchun turli asboblardan va ular asosida yaratilgan tizimlar mavjud.

Hozirgi vaqtda turli energiya obyektlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi avtomatlashtirilgan tizimlarni (ENBAT) tashkillashtirish imkonini beradigan avtomatlashtirilgan o'lchov tizimi yaxshi ma'lum. ENBAT yaratish va foydalanishning ma'nosi, korxonada minimal boshlang'ich bir martali pul xarajatlarida energiya resurslari va moliyani doimiy iqtisod qilishdan iborat. ENBAT dan foydalanishda olingan iqtisodiy samara korxonalarda energiya resurslarini yillik iste'molidan o'rtacha 15-30 % ni tashkil etadi, xarajatlardan esa 2-4 chorak (kvartal)da oqlanadi.

ENBAT shunday zarur qurol, usiz energiya iste'mol qilish jarayonini to'liq nazorat qilish, (shu jumladan uning xafvsizligi va ishonchligini) energiya resurslariga, ularni yetkazib beradiganlar bilan hisob-kitob qilish, energiya tashuvchilarini kechayu-kunduz uzluksiz tejash va korxonada mahsulotning tannarxida xarajatlardan ulushini pasaytirish muammolarini hal etib bo'lmaydi. Bu tizim respublikaning ko'p korxonalarida tatbiq etilgan ham qulaylik va ishonchlik nuqtayi nazaridan, ham yoqilg'i energetika resurslarini ratsional ishlatishdagi boshqarish yechimlarini shakllantirish jarayonida sifatini ta'minlash nuqtayi nazaridan yaxshi natijalar ko'rsatdi. U energoresurslarni (elektr va issiqlik energiyasini, suv va suv bug'i, gaz, siqilgan havo va h.k.) sanoat va energetika korxonalar, qishloq xo'jaligi korxonalarini va uy-joy xo'jalik chegaralarida yetkazib berish yoki iste'mol qilish nazorat va taqsimlashni texnik va ko'p tugunli kommersiyali hisobga olishni tashkillashtirishga mo'ljallangan.

Birinchi sath, umumiy holda, birinchi o'lchov o'zgartirgichlari, (BO'O') va raqamli hisoblash qurilmalari yig'indisidan iborat, umumiy ishlash algoritimiga birlashgan va obyekt holati bo'yicha, holatga qarab o'zgaradigan va fazoda

ta'qsimlangan qiymatlar (sarf, holat, bosim va h.k.) bu holatni xarakterlaydigan (suvli va bug'li issiqlik energiya, elektr energiya, gaz va h.k.) ko'p o'lchash va o'zgartirish yo'li bilan atomatlashtirilgan axborot oladigan o'lchov tizimi (O'T) o'rnatiladi. Ikkinchi sath – smena masteri (bosh energetik) shaxsiy kompyuteri (SHK) bazasida real vaqt masshtabida O'T dan axborot yig'ish va ishlov berishni amalga oshiradigan hisoblash tizimi o'rnatiladi.

SHKda dasturiy ta'minotni qo'llash, maksimum FIK mezoni bo'yicha boshqarish yechimlarini shakllantirish hisobiga energetik obyektlarni (EO) ishining texnologik jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi.

Bu ikkala kichik tizimlarning ko'rinib turgan mustahkamligida, yuqori ko'rsatilgan IER iqtisodiy masalalarini, faqat ularning o'zaro bog'lanishlarda yechish mumkin. Bu ikkita kichik tizimlar o'zaro chambarchas bog'langan, chunki texnologik va bajarish intizomining darajasini oshirish uchun, ham tezkor ham boshqaruv hodimlarning bajarish funksiyalarining qattiq chegaralash zarur. EO larning asosiy texnologik parametrlarini nazorat qilish bo'yicha aniq yo'riqnomaga ega bo'lgan holda, tezkor xodim birvarakayiga ularni birinchi sath hisoblash qurilmalari ko'rsatkichlari bo'yicha nazorat qiladi, ikkinchi sath hisoblash tizimidan foydalanib EO' ish rejimini optimallashtirish majmuaviy masalasini nazorat qila turib, boshqaruv xodimi nazorat ostida bo'ladi.

Birinchi sathning ENBATi umumiy ko'rinishda uchta O'T asosida quriladi:

1. Suv va suv bug'i, gaz, siqilgan havo va suvni issiqlik energiyasini hisobga oluvchi O'T;

2. Elektr energiyani hisobga oluvchi O'T (impuls chiqishli BO'O'ni qo'llaganda energiya resurslarining boshqa turlari);

3. Harorat, bosim va h.k. rostlash O'T. Ikkinchi sath ENBAT SHKlarda o'rnatiladigan obyektga mo'ljallangan dasturiy ta'minot (DT) va multipleksor asosida quriladi.

ENBAT ni tatbiq etish quyidagilar imkonini beradi:

– ishlab-chiqarishga taaluqli bo'lmagan energiya resurslar sarflarini va ish vaqtini qisqartirgan holda bosh energetik xizmatining hisobga olish va boshqarish faoliyatini avtomatlashtirishni ta'minlaydi;

– energiya iste'molini korxonaning tashkiliy-texnik tuzilishiga bog'lanishini ta'minlaydi, bu esa turli rejim va ish sharoitlarida korxonada elektr iste'molini obyektiv tahlil o'tkazishga yordam ko'rsatadi, har bir iste'molchiga alohida kerakli nazorat va hisobga olishni yo'lga qo'yishga yordamlashadi;

– iste'mol limitlariga rioya qilishning tezkor nazoratini yo'lga qo'yadi, bu esa mahsulot birligiga to'g'ri keladigan energiya resurslari sarfining solishtirma normalarini obyektiv hisoblashga va ko'rib borishga yordamlashadi;

–ENBATni ishlatishda olinadigan IER sarflari (ishlab-chiqarish) ma'lumotlari, ularni keyinchalik tahlili, ishlab-chiqarishni qayta ko'rish bo'yicha tashkiliy-texnik tadbirlarning real rejasini tuzish, energo resurs yo'qotishlarini pasaytirish, hamda iqtisod qilishga olib keladigan noratsional foydalanish va o'ta sarflar uchun iqtisodiy choralarni qattiqlashtirish uchun asos bo'lib hisoblanadi.

## **8.2. Issiqlik energiyasini hisobga olish va rostdash. O'zbekiston Respublikasida foydalaniladigan asboblarning turlari**

Asosan kichik binolar uchun isitishga ishlatiladigan issiqlik energiyasini berishni rostdash, turli rostlagichlar yordamida avtomatik rejimda amalga oshiriladi. Masalan "Ratsion" turidagi rostlagich, elektr yuritmalı rostlovchi klapaniga ta'sir qilib, tashqi havo va issiqlik tashuvchining haroratini o'lchaydi, dam olish kunlari va tungi vaqtda issiqlik energiya iste'molini pasaytiradi. Imoratlarning har xil turlari uchun yaroqli rostlagichlar sifatida MR-01, VTR, RP rostlagichlari xizmat qiladi. Harorat rostlagichi RT-95 ham issiqlik ta'minoti tizimini avtomatlashtirishga, issiqlik energiyasini iqtisod qilishga muljallangan. Uni imoratning issiqlik punktida o'rnatish, isitish tizimini soddalash, xonalarda harorat shinamliligini ta'minlash va issiqlik tashuvchi sarfini samarali rostdash imkonini beradi. Issiq suv ta'minoti tizimida suv haroratini avtomatik rostdash ham ko'zda tutilgan bo'lib, u tungi vaqtda uni pasaytirish imkonini beradi.

Issiqlik energiyasini olish, uzatish va iste'mol qilishda turli parametrlarni o'lchash uchun, turli vositalardan foydalaniladi. Masalan, issiqlik energiyasini uy-joy, jamiyat va ishlab-chiqarish binolarini isitish tizimiga berish, avtomatik boshqarishni dasturlash uchun, hamda issiq suv ta'minoti tizimida ART-01 issiqlik energiyasini rostdashga mo'ljallangan. Uning asosiga quyidagi kompleks parametrlar bo'yicha issiqlik tashuvchilarning zarur harorat oqimini hisoblash qo'yilgan: tashqi havo harorati, xona ichidagi harorat, issiqlik tashuvchi oqimiga va hisobotlar natijasiga bog'liq holda bajaruvchi mexanizmlar (rostlovchi klapanlar va nasoslarni) boshqarish.

### **Haroratni o'lchash datchik (xabarchi)lar yordamida amalga oshiriladi:**

- mexanik chiqish qiymatlari bilan (suyuqlik harorat o'lchovchilar-asosan TSP, manometrik harorat o'lchovchilar);
- elektr chiqish qiymatlari bilan (termopara, termorezistorlar, qarshilik o'lchovchilar);
- kontaktsiz harorat o'lchovchilar.

Havo va gazlarning namligini o'lchash gigrometrlar(havodagi namlikni o'lchaydigan asbob) yoki gumidostatlar bilan amalga oshiriladi, boshqa agregat holatlarda namlikni – nam o'lchovchilari yordamida o'lchanadi.

Bosim elektr datchiklari (xabarchilar) bilan o'lchanadi, kichik bosimlarni nazorat qilish uchun quyushqoqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, ionlashtirish darajasini o'lchashda bevosita o'lchov datchiklaridan foydalaniladi.

Umum qabul qilingan holatlarga binoan modda sarfini o'lchashga xizmat qiladigan asbob yoki qurilma sarf o'lchagich deb, moddalar miqdorini o'lchashga xizmat qiladigan asbob yoqi qurilma – hisoblagich deb yuritiladi.

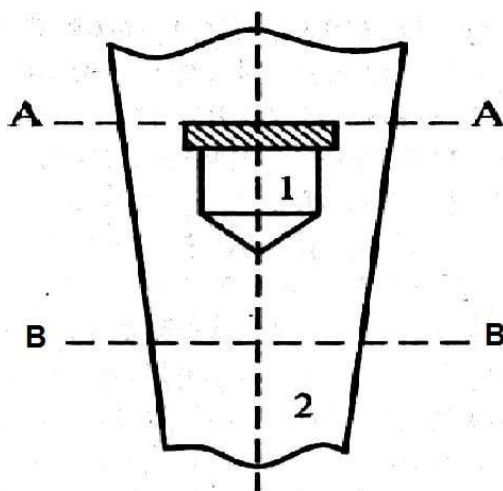
Sarfni o'lchashning bir necha usullari mavjud. Sarfni o'lchash va hisoblagichlarning ham turli konstruktiv ko'rinishlari mavjud. Sarf o'lchagichlarining quyidagi turli ko'rinishlari tarqalgan:

- turli xil toraytiruvchi qurilmali o'zgaruvchi bosim o'zgarishini o'lchagichlar;
- doimiy bosim o'zgarishi;
- taxometrik;
- elektromagnit;
- ultra tovushli.

**Toraytiruvchi qurilmada bosim farqi bo'yicha o'lchash uslubi**, toraytiruvchi qurilmadan oqim o'tganda torayguncha bo'lgan tezlikka nisbatan, tezligi ortishiga asoslangan, statik bosim esa pasayadi. O'lchangan bosim farqi  $\Delta R$  gradurovka tavsifi  $\Delta R=f(G)$  ga muvofiq moddalarning oqim sarfi aniqlanadi.

**Bosimning doimiy farqi sarf o'lchagichi, rotometr deb** (7.1- rasm) vertikal konussimon (tepasiga qarab yengil ajratuvchi) shisha quvurcha (2), bu quvurchada suzgich (1) joylashtirilgan asbobga aytiladi. Suzgichning shakli turli bo'lishi mumkin, masalan pastki qismi konussimon, tepa qismi silindrik burtik ko'rinishiga ega bo'lgan silindr ko'rinishida va uning tepa qismida ariqchalar kesilgan. Sarfni o'lchanadigan muhit bu ariqchalardan oqib o'tib, suzgichni quvurcha o'qi atrofida aylanishi va o'z-o'zidan markazlanishini ta'minlaydi, bu holda u asbob devorlariga ishqalanmaydi.

Rotometrning ishlash prinsipi oqib o'tayotgan muhit tomondan suzgichga ta'sir qilayotgan og'irlik muvozanatiga asoslangan.



8.1- rasm. Rotametr

**Taxometrik sarf o'lhagichlar** – ularda sarf o'zgartgichi (quvurcha, sharcha, qanotcha va h.k.) o'lchanayotgan muhit sarfi hajmiga to'g'ri proporsional bo'lgan tezlik bilan aylanadi. Taxometrik o'zgartgichlar nafaqat sarf o'lhagichlarda qo'llaniladi, balki modda miqdori hisoblagichida ham qo'llaniladi.

Konstruksiyasiga bog'liq holda taxometrik sarf o'lhagichlar turbinali, qanotli, doirali va kameralilarga bo'linadi.

**Turbinali sarf o'lhagichlar** turli suyuqliklarning sarfini o'lchashda qo'llaniladi. Lekin juda quyushqoq va kirlangan, ayniqsa qirindi moddalar mavjud suyuqliklar bundan mustasno, chunki bu sarf o'lhagichlar uchun o'lchanayotgan muhitning moylash qobiliyati muhim shart hisoblanadi. Shuning uchun gazlarning sarfini o'lchashda turbinali sarf o'lhagichlar kamdan-kam qo'llaniladi.

Elektromagnit sarf o'lhagichlarning ishlash prinsipi elektromagnit induksiya qonuniga asoslangan, bunga muvofiq magnit maydonni kesib o'tadigan elektr o'tkazuvchi suyuqliklarda, bu suyuqlik harakati tezligiga proporsional bo'lgan elektromagnit kuch induksiyalanadi.

Sarfni o'lchashning ultra tovush uslubi (quvur)ga nisbatan ultra tovush tarqalishining oqim tezligiga bog'liqligiga asoslangan. U kontaktsiz o'lchash uslubiga kiradi. Bu guruhga induksion, ionizasion, radiasion va boshqa sarf o'lhagichlar kiradi.

Issiqlik energiyasining sarfini o'lchash uchun ko'chma aloqasiz uslublar keng tarqalgan: elektromagnitli, ultra tovushli, o'ta yuqori chastotali (O'YuCh), ionizasion, radiasion va h.k., ularning mohiyati shundan iboratki, qandaydir manbadan nurlanish ta'siri ostida oqimga mos fluktasiya (lotincha-fluctyio-tebranish, kuzatilayotgan fizik qiymatning bexosdan og'ishi; issiqlik fluktasiyasi sim uchlaridagi potensial ayirmasi bilan belgilanadi) hosil bo'ladi. Generator orqali



chastota impulsini berish momentini, qabul qiluvchi – registrning sezgir elementidan “bulutcha”ni o‘tish momenti va oralig‘ini bila turib, moddaning sarfi aniqlanadi.

Iste’mol qilinayotgan issiqlik energiyasini o‘lchash uchun quyidagi asboblarni butlamasini tashkil etuvchi issiqlik hisoblagichlaridan foydalaniladi: sarf o‘lchagich, qarshilik termometri va signallarga ishlov beruvchi hisoblash bloki (“Kvant” va “Termo”).

Issiqlik ta’minoti tizimida, issiqlik manbalarida va iste’molchida issiqlik energiyasini va quruq to‘yingan bug‘ massasini o‘lchash, RUP BEL-TEI ning Novopolosk filialida ishlab chiqarilgan TP-2010 issiqlik o‘lchagichi, o‘zgaruvchan bosim farqi uslubi bilan sarfni o‘lchashni ta’minlaydi.

Bir qator Yevropa mamlakatlarida issiqlik sarfini radiator yuzasiga mahkamlangan, tetralin bilan to‘ldirilgan, graduировka qilingan shisha quvurcha ko‘rinishidagi individual issiqlik o‘lchagichlari yordamida baholanadi. Uning sistematik ravishda qizishi suyuqlikni bug‘lanib ketishiga olib keladi va uning sathiga qarab issiqlik sarfi haqida fikr yuritiladi.

Energiya tejamlash obyektiv hisobga olishsiz, obyektiv hisobga olish esa – sifatli asboblarsiz mumkin emas. Hozirgi paytda xo‘jalik subyektlari tomonidan issiqlik energiyasi, suv va gazlarni hisobga oladigan bir qator asboblarni o‘zlashtirilib, ishlab chiqarilmoqda. Issiqlik o‘lchagichlar umumiy qismidan eng ko‘p soni quyidagilarni tashkil etadi:

- elektromagnit ishlash prinsipidagi asboblarni –“Kombi-metr”, TEM-05, TEM-05M, TERM-01, TERM-02;

- ultra tovushli asboblarni – SKU-01, SKU-02, SviT-01, ELSI-T-200;

- tezlikli yoki taxometrik-MTS-97g‘, TS-0.1, TS-0.2, TS-0.3, TS-0.5.

Elektr magnit ishlash prinsipli hisoblagich asboblarni quyidagi afzalliklarga ega:

- suyuqlik oqimida qo‘zg‘aluvchi qismlarning yo‘qligi;

- o‘lchaganda minimal xatolik (0.25-1,5 %);

- o‘lchov shkalasining chiziqliligi;

- abraziv muhitda o‘lchash mumkinligi; sarf datchiklari oldida quvur o‘tkazgichning to‘g‘ri uchastkalaridagi kichik uzunlik (quvur o‘tkazgichlarning 3-5 diametrlari)

Ularning asosiy yetishmovchiligi suvning kimyoviy tarkibiga yuqori sezgirligidir.

Oxirgi paytda qanotchali sarf o‘lchagichli tezlikli issiqlik o‘lchagichlarini qo‘llash sezilarli qisqartirildi. Bu uning quyidagi yetishmovchiliklari bilan belgilanadi:

- suvdagi mexanik aralashmalarga yuqori sezgirligi;

- doimiy xizmat ko‘rsatishni talab etilgan filtrlarni o‘rnatish zarurligi;

–ishlatish jarayonida xarakterlanuvchi mexanik qismlar yedirilishining mavjudligi.

Ultratovushli asboblarning ko‘p qo‘llaniluvchisi bu qoplamali datchik ko‘chma asboblardir, chunki ular: muhit oqimiga gidravlik qarshilikni hosil qilmaydi, mexanik harakatlanuvchi qismlarga ega emas, keng dinamik diapazon va yuqori chiziqlilikni ta‘minlaydigan hamda muhitning kimyoviy-fizik ko‘rsatkichlarini o‘zgartirishga bog‘liq emas, yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega.

### **8.3. Issiqlik energetika resurslaridan foydalanishni hisobga olish asboblari bilan jihozlashning asosiy choralari.**

Ishlatilayotgan uy-joy fondlarining barcha mulk shakllarini gaz va suvning shaxsiy hisoblagich asboblari bilan jihozlash hamda bu asboblarga xizmat ko‘rsatish, uy-joy egalari hisobidan amalga oshiriladi. Yashash uylari va kommunal-maishiy hamda ijtimoiy yangi obyektlarni loyihalayotgan va qurilgan hamda kapital ta‘mir va rekonstruksiya o‘tkazilayotgan, ularni gaz, suv, issiqlik energiya isrofini hisobga oladigan asboblardir bilan jihozlash majburiydir.

Issiqlik energiyasini rostlovchi va hisobga oluvchi asboblarni ayrim uylarda yoki ayrim qozonxonalar xizmat ko‘rsatayotgan zonalarda o‘rnatish, bu qozonxonalarining o‘ta takomillashganiga qaramasdan, issiqlik-energetika resurslarini iqtisod qilish muammosini hal etmaydi, chunki ular iqtisod qilgan energiya talab etilayotgan issiqlik tashuvchining miqdorini kamaytirmaydi, oshib ketgan harorat esa hisobga olinmaydigan iste‘molchilarda, ya‘ni hisobga olish asboblari mavjud bo‘lmagan iste‘molchilarda qayta ta‘qsimlanadi. Issiqlik ta‘minlovchi tashkilot issiqlikni rostlash va hisobga olish asboblari o‘rnatilmagan ayrim iste‘molchilarga, issiqlik tashuvchining o‘sha miqdordagi issiqligini qizdirib va uzatib, tabiiyki bunga ma‘lum pul mablag‘ sarf qiladi va bu mablag‘ avtomatik tarzda ishlab chiqarilayotgan va iste‘molchiga yetkazib berilayotgan issiqlik tannarxiga kiritiladi. Bundan kelib chiqadiki IER haqiqiy iqtisodiga xizmat ko‘rsatayotgan zonadagi barcha iste‘molchilarda hisobga olish asboblari o‘rnatish bilan erishish mumkin.

### **8.4. Issiq va sovuq suv sarfini hisobga olish**

Iste‘molchi tomonidan isrof qilinayotgan suvning miqdori suv hisoblagichlarning ko‘rsatkichlari bo‘yicha aniqlanadi. Iste‘molchiga bog‘liq bo‘lmagan sabablarga ko‘ra (asbobning nosozligi, millarning yedirilib ketishi va boshqalar) bunday hisoblash mumkin bo‘lmagan holda, foydalanilgan suvning miqdori, asbob soz bo‘lgan oldingi ikki oy uchun o‘rtacha kecha-kunduzi o‘rtacha sarfi bo‘yicha, yoki hokimiyat tomonidan o‘rnatilgan normalar bo‘yicha aniqlanadi. Iste‘mol qilingan suvni hisobga olishning va to‘lovning bu tarkibi, yangi suv

o'lhagich o'rnatilgunga qadar saqlab qolinadi, lekin uch oydan ortmagan muddatgacha. Agar yuqorida ko'rsatilgan muddatda suv o'lhagich o'rnatilmasa yoki suv o'lhagichning shikastlanishi iste'molchining aybi bo'yicha bo'lsa va bu haqida suv o'tkazish kanalizatsiya xo'jaligi (SQH) korxonasini ogohlantirmagan bo'lsa, sarf qilingan suvning miqdori suv o'tkazishning o'tkazish qobiliyati bo'yicha aniqlanadi. Bu o'tkazgich suvning harakat tezligi 2,0 m/s va u oxirgi hisobdan boshqa, kecha-kunduzda 24 soat oqadi deb hisoblanadi. Hisobning bu turi to yangi suv o'lhagich o'rnatilmaguncha davom etadi.

Xuddi shu tartibda iste'molchi tomonidan sarf etilgan suv miqdori quyidagicha uchta holda aniqlanadi:

1. Abonent tomonidan aylanib o'tuvchi liniya va tugunlar ochgichidagi suv hisoblagich asboblari hamda suv sarfi hisobiga asboblarning o'zida plombalar olingan va shikastlanganda;

2. O'z xohishicha kommunal SQH korxonasining ruxsatisiz, suv o'tkazgichga yoki tarmog'iga ulansa, suvdan foydalanish shartnomasi bo'lmasa yoki suv iste'molchisi SQH abonentini sifatida rasmiylashtirilmagan bo'lsa;

3. Ko'rsatilgan muddatda SQH korxonasining dalolatnomasi bajarilmagan bo'lsa (7 kundan ko'p emas);

4. O'z xohishicha, suv o'lhagich va suvni hisobga oluvchi boshqa asboblarni olib tashlash va boshqa joyga o'tkazish sodir qilsa, ham ularni SQH korxonasi bilan kelishmagan holda, boshqa turdagi asboblarni bilan almashtirilgan bo'lsa;

5. Surib oluvchi, gidrantlar yoki o't o'chiruvchi kranlarda zaxiraviy yoki o't o'chirish kirishlaridagi plombalarni o'z xohishicha olib tashlaganda;

6. O'rnatilgan muddatda SQH korxonasi talabi bo'yicha suv hisoblagich asboblari o'rnatilmasa, bu kommunal suv o'tkazgichiga o'z xohishicha ulanish deb baholanadi;

7. O't o'chiruvchi gidrantlar va ochgichlardan o'z xohishicha foydalanilganda;

8. Shlanglarni ko'cha suv o'tkazgichlariga ulanganda yoki kerak joyda ishlatmaganda;

9. Suv o'lhagich bo'lmagan hollarda, suv o'tkazgichga shlang ulab sug'orish ishlarini amalga oshirganda;

10. Korxonalar va tashkilotlar tomonidan suvdan foydalanishning hisob-kitob qilishga zarur bo'lgan ma'lumotlarni berishdan tortganda yoki noto'g'ri ma'lumot berilganda.

Birinchi, uchinchi, to'rtinchi va to'qqizinchi hollarda hisob-kitob SQH vakillari tomonidan, hisobning oxirgi ko'chirilgan to'g'ri holat aniqlangan kungacha bo'lgan vaqt uchun, hisob-kitob amalga oshiriladi. Bundan tashqari to'qqizinchi holatda suv uchun hisob, o'tgan vaqt uchun haqiqiy o'rnatilgan suv sarfi bo'yicha olib boriladi, lekin bu muddat bir yildan oshmasligi kerak. Ikkinchi va oltinchi hollarda hisob eski

da'voni chiqarishdan olib boriladi. Uchinchi, yettinchi va sakkizinchi hollarda hisob bir oyga teng muddat uchun qilinadi.

Issiq suvni hisobga olish ham, hisobga olish asboblarning ko'rsatishi bo'yicha amalga oshiriladi. Issiq suv sarfini yakka tartibda hisobga olish asboblari bilan jihozlanmagan xonalarda yashovchilarning iste'mol etilgan suv hajmini aniqlashda, suv sarfini guruhli hisobga olish asboblari ko'rsatuvidan, ushbu uyda yashovchilarning yakka tartibda issiq va sovuq suv sarfini hisobga olish asboblarning, jami ko'rsatishlari chiqarib tashlanadi hamda ijarachilar iste'mol qilgan suv hajmi, har bir ijarachining yakka tartibdagi suv sarfi hisoblagichi ko'rsatishi bo'yicha aniqlab olib tashlanadi. Shunday usullar aniqlanganki, suv iste'moli hajmi shu uyda yashaydigan va yakka tartibda suv sarfi hisoblagichlari bo'lmagan xonadonlarga shu xonadonda yashovchilar soniga proporsional ravishda teng bo'linadi. Yashamaydigan xonalar ijarachilar tomonidan ijaraga olingan bo'lsa va ushbu uyda yakka tartibdagi suv sarfi asboblari yo'q bo'lsa, yashovchilar iste'mol qilgan suvning hajmi, xonalardagi yakka tartibda o'rnatilgan suv o'lchagichlar bo'yicha aniqlanadi, agar bu o'lchagichlar bo'lmasa, suv iste'molining o'rnatilgan normalari bo'yicha aniqlanadi. Bunday ijarachilar iste'mol etgan suv hajmi guruhli hisoblash asboblari ko'rsatkichlari bilan, yashovchilar iste'mol qilgan ja'mi suv hajmining ayirmasi natijasida aniqlanadi, lekin ijarachilarning suv ta'minlovchi tashkilotlar bilan tuzgan shartnomasida ko'rsatilgan hajmidan kam bo'lmasligi kerak.

Yashash joyida (uylar guruhida) guruhli va yakka tartibdagi suv sarfining hisobini oladigan asboblari yo'qligida, yashovchilar iste'mol qilgan suvning hajmi, suvni iste'mol qilgan normalari bo'yicha aniqlanadi. Suv iste'moli normalari bir kishi uchun kecha-kunduz davomida iste'mol etilgan litrlarni o'lchashda o'rnatiladi va uying jihozlanish darajasiga qarab diffensiallanadi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, issiq suv berilishi rejimi o'zgarganda (masalan, haftada uch marta uch soatdan) talab juda ko'payadi va sarf 2-2,5 barobar ko'payadi (hisobga olish ko'rsatkichlari bo'yicha). Bunga yana qozonlarni ishga tushirish va to'xtatishni, quvur o'tkazgichlarni qizdirish qo'shilsa, rejalashtirilgan samaraga qaraganda real yo'qotishlar paydo bo'ladi.

Suvni olish tizimida hisobga olish asboblari bo'lmaganda, kanalizatsiyaning kommunal tizimiga oqib tushayotgan oqava miqdori, kommunal suv ta'minoti sistemasida sarf bo'lgan suv miqdoriga teng bo'ladi, ularning miqdori abonent va SQH korxonalarini o'rtasidagi shartnoma shartlariga binoan aniqlanadi.

Kommunal suv ta'minoti tizimiga ulangan abonentlar, o'z ehtiyojlari uchun boshqa suv o'tkazgichlardan (manbalardan) qo'shimcha foydalanganlarida va oqava suvlarning hisoblagichi bo'lmaganda, SQH korxonalarini belgilagan muddatda, ushbu korxonalariga me'yoriylar va boshqa hujjatlar bilan asoslangan zarur hisob-

kitoblarni ko'rsatish kerak. Bundan tashqari bu abonentlar asboblarning suv sarfini hisoblagan ma'lumotlarini va ular tomonidan kommunal kanalizatsiya tizimiga tashlanayotgan oqava suvlarning miqdorini hisoblash uchun boshqa ma'lumotlarni berishi shart.

Hisoblash asboblari, kecha-kunduzda 50 m<sup>3</sup> dan ortiq oqava suv tashlanadigan abonentlar uchun o'rnatilishi kerak. Agarda 50 m<sup>3</sup> dan kam bo'lsa tashlanayotgan suv hisobi o'rnatilgan normalar bo'yicha (bir kishi uchun yoki ishlab chiqarilgan mahsulot birligiga) amalga oshiriladi.

### **8.5. Gaz sarfini hisobga olish**

Gaz xo'jaligi korxonalarida, gaz sarfini hisobga olish, har bir korxonada tashkil etilgan va korxonalar rahbariga bevosita bo'ysunadigan, gaz sarfini hisobga olish va gaz ta'minoti rejimlari xizmati zimmasiga yuklatiladi, korxonalarining ishlab chiqarish bo'linmalarida esa ayrim gaz ta'minoti va gaz sarfini hisobga olish guruhi zimmasiga yuklatilgan.

Sanoat, qishloq xo'jalik korxonalariga, ishlab chiqarish va ishlab chiqarmaslik harakatidagi aholiga maishiy xizmat ko'rsatish korxonalariga va yakka tartibdagi ishbiarmonlarga tabiiy gaz yetkazib berish shartnoma asosida gaz taqsimlash stansiyalari (GTS) orqali magistral gaz o'tkazishlar bo'yicha amalga oshiriladi. Yetkazib beriladigan gazning miqdori gaz xo'jaliklari korxonalarining GTS larida yoki bosh(oraliq) gaz taqsimlash punktlari (BGP) da o'rnatilgan gaz sarfini hisobga olish asboblari ko'rsatkichiga asoslangan, ikki tomonlama aktlar asosida qo'shimcha koeffitsientlar kiritib aniqlanadi.

Kalendar oy uchun iste'molchilarga yetkazib berilgan (sarf etilgan) gazning miqdori, iste'molchida o'rnatilgan gaz sarfini hisobga oluvchi asboblarni ko'rsatkichlari bo'yicha ikki tomonlama akt asosida, mos tuzatish koeffitsientlarini kiritib aniqlanadi.

Gaz, harorat, bosim sarfini hisobga olish asboblari yo'qligida yoki ularni nosozligida hamda quyidagi holatlarda:

- asboblarning yozuvi va ko'rsatkichlari haqiqiy bo'lmaganda;
- gaz sarfi to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z vaqtida ko'rsatilmaganda (kartogrammlar, hisoblagichlarning ko'rsatkichlari);
- plomba yo'qligida;
- baypas gaz o'tkazgichi orqali gazdan foydalanilganda.

berilgan (sarf etilgan) gaz miqdori plombalangan gazdan foydalanuvchi quurilmalarning pasportidagi ish unumdorligi bo'yicha aniqlanadi va gaz sarfini hisobga olish asboblari nosozlik (yo'qlik) vaqtidagi ish soatlari miqdori ushbu asboblarning soz vaqtidagi sarf kabi qo'shimcha tuzatishlar kiritib aniqlanadi.

Baypas gaz o'tkazgichi bo'yicha gaz berish, faqat gaz beruvchining ruxsati bilan amalga oshirilishi mumkin. Gaz goretikalari tizimini plombalash ikki tomonlama dalolatnoma bilan amalga oshiriladi. Ovqat tayyorlash, issiq suv ta'minoti, isitish va yem tayyorlash uchun ishlatiladigan tabiiy gaz miqdori quyidagicha aniqlanadi:

- hisoblagichlar bilan jihozlangan uylarda (xonalarda) – hisoblagichlar ko'rsatishi bo'yicha;

- hisoblagichlar bilan jihozlanmagan uylarda (xonalarda), o'rnatilgan tartibda tasdiklangan normalar bo'yicha.

Gaz miqdorini hisobga olish, hisoblagichlar orqali amalga oshiriladi. Ular aniq vaqt oralig'ida (soat, kecha-kunduz va h.k.) quvur o'tkazgich bo'yicha oqayotgan gazning jami hajmini o'lchashga mo'ljallangan.

Gaz o'lchagichlar, rotasion va turbinali turga bo'linadi. Rotasionlari ishchi holatda o'tayotgan gazning hajmi miqdorini hisobga oladi. Turbina gaz o'tkazgichlar o'lchash tugunlari uchun gazning ishchi bosimi, uning maksimal va minimal sarfi, shartli o'tish diametri bo'yicha aniq tanlangan bo'lishi kerak. Uylarning markaziy suv ta'minotidan issiqlik tarmoqlarini ta'mirlash vaqtida 25 va undan ko'p kun o'chirilgan davrda gazning sarf normasi sifatida markaziy issiq suv ta'minotiga uy va xonadonlarga o'rnatilgan normalar qabul qilinadi.

## **9 – BOB. ENERGETIKA AUDIT VA MENEJMENT ASOSLARI**

### **9.1. Sanoat korxonalarining energetik xo‘jaligi**

Sanoat korxonalarining energetik xo‘jaligi boshqa ishlab-chiqarish korxonalariniki kabi bir butun o‘zaro bog‘langan texnik majmua bo‘lib, u turli ko‘rinishdagi energiyani qabul qilish, o‘zgartirish, uzatish va foydalanishni ta‘minlovchi sexlardan, inshoot va agregatlardan iborat. Korxonaning energiya xo‘jaligi o‘z ichiga elektr, issiqlik, bug‘, havo, gaz va suv ta‘minotini oladi. Elektr inshootlar va agregatlar ayrim hollarda turadigan yoki asosiy obyektlarga tirkalib qurilgan bo‘lishi mumkin va texnologik jarayonlarni, agregatlarni ishlatishni, ishlab-chiqarishni nazorat qilishni va boshqarishni ta‘minlaydi.

Uzatilaoluvchi energiya tashuvchilar korxonalariga bevosita energiya tizimlaridan kelib tushadi. Qolgan energiya tashuvchilar, ya‘ni umumsanoatda qo‘llaniladigan texnologik va energetik bug‘, issiq suv, kislorod, siqilgan havo va boshqalar iqtisodiy jihatdan olganda uzatish masofasining chegaralangan qismi yangidan taqsimlashga ega bo‘lib, bu energiya tashuvchilarning ushbu turi ta‘minotni markazlashtirish va kooperasiya qilinishi darajasini belgilaydi hamda korxonaning yoki korxonalar guruhining energiya tizimi chegarasini aniqlaydi. Sanoat korxonalari elektr ta‘minoti tizimini takomillashtirish, energiya ta‘minotini ta‘minlash va asosiy mahsulot birligiga ketadigan energiya sarflarni pasaytirishga olib keladi. Korxonaning elektr ta‘minoti sxemasi markazlashtirish, energiya resurslaridan majmuaviy foydalanish va ularni aralash ishlab-chiqish, texnologik va energetik jarayonlarni takomillashtirish sohasidagi yangi texnik yutuqlardan foydalanishni ta‘minlash asosida qurilishi kerak.

Energiya xo‘jaligini ikkita boshqarishning markazlashgan tizimida, ham umum zavod xarakteriga ega bo‘lgan, ham sex xarakteriga ega bo‘lgan barcha qurilmalarni ishlatish bosh energetik xizmati tomonidan amalga oshiriladi. Korxonaning energetika bilan bog‘liq barcha xodimlari texnik va ma‘muriy jihatdan bosh energetikaga bo‘ysunadilar. Boshqarishning bu tizimi, energetik resurslarni kam iste‘mol qiladigan, uncha katta bo‘lmagan korxonalarda qo‘llaniladi. Energiya xo‘jaligining barcha obyektlari, odatda bitta ishlab-chiqarish bo‘linmasi tomonidan ishlatiladi, ya‘ni energetika sexi tomonidan, bu sexni boshlig‘i bosh energetikga bo‘ysunadi.

Energiya xo‘jaligining markazlashgan boshqaruv tizimi yirik korxonalar uchun maqsadga muvofiq bo‘lib, bunda ayrim sexlar o‘rta yoki kichik quvvatli zavodni tashkil etadi. Bunday tizimda korxonaning ishlab-chiqarish sexlaridagi energetik qurilmalar, ular o‘rnatilgan sex qaramog‘ida bo‘ladi va ular tomonidan ishlatiladi. Sex energetik qurilmalariga xizmat ko‘rsatish va ularni rejali ta‘miri, ishlab-chiqarish sexi boshlig‘iga bo‘ysunadigan energetik xo‘jaligi tomonidan amalga

osHIRiladi. Sexning ichki energetik qurilmalarining holatiga va ratsional ishlatishga mas'uliyatni ishlab-chiqarish syexi va energetik (mexanik) sex boshlig'i oladi.

Ishlab-chiqarish sexlaridagi energetik qurilmalar holati, ishlatish va rejali ta'mirning ustidan texnik nazoratni hamda bu sexlarning energetik xodimlariga texnik rahbarlikni korxonaning bosh energetigi o'z bo'limi bosh energetika bo'limi (BEB) orqali amalga oshiradi. Boshqarishning ikkala tizimida ham bosh energetik bevosita korxonaning bosh muhandisiga bo'ysunadi.

## **9.2. Energetik menejmentning maqsadi, funksiyalari va tashkil-lashtirish.**

Energiya tejamlash iqtisodiyotining barcha sohalarida, yoqilg'i-energetik majmua, sanoatning energiya sig'imli sohalar, kommunal-maishiy sektor, qishloq xo'jaligi va elektrlashtirilgan transportni qo'shib hisoblaganda, energiya samarador texnologiyalarga o'tishni bildiradi. Energiya tejamlash energiyani olish, o'zlashtirish va taqsimlashning barcha zvenolarida- birlamchi energiya resurslarini qazib olishdan, to oxirgi iste'molchilar tomonidan energiyaning barcha turlarini iste'mol qilishgacha, energiyadan ratsional foydalanishni bildiradi. Bu muammolarni yechish yo'li, o'z ichiga qo'ydagilarni oladi: energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilishning samarador texnologiyalari; tiklanuvchi energiya manbalaridan maksimal foydalanish; yoqilg'i, issiqlik va elektr energiya solishtirma sarfini pasaytirishni ta'minlaydigan yangi texnologiya va jihozlarni tatbiq etish; mavjud jihozlarni takomillashtirish va modernizatsiyalash; barcha ikkilamchi energetika resurslardan keng foydalanish, yoqilg'ining qimmat turlarini arzonlari bilan almashtirish va h.k.

Bunda energiya tejamlash muammosi faqat texnik vositalar bilan hal etilmaydi, ularni amalga oshirish uchun energiyani olish va iste'molchilarga yetkazib berilishi hamda turli iste'molchilarni energiya iste'molini boshqaruvchi tizimning mavjudligi zarur. Mana shu boshqarish masalalarini energetik menejment hal etishga qodir.

**Energetik menejment** – yoqilg'i energetika resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan tashkiliy va texnik tadbirlar yig'indisidir.

**Energetik menejmentning asosiy masalasi** – energiya iste'molini majmuaviy tahlil etish va uni yoqilg'i – energetik resurslarini o'tkazilayotgan energiya tejamlashni minimallashtirishga bog'liq holda o'zlashtirishdan iborat. Umumiy menejmentning qismi bo'la turib, energetik menejment uning tuzilmasini takrorlaydi. Shundan makrodarajadagi energetik menejment va mikrodarajadagi menejmentlar ajratiladi. Makro darajadagi menejment yoqilg'i – energetik resurslardan davlatlararo, davlat ichkarisidan, viloyat, tuman, shahar, soha darajasida ratsional foydalanishning boshqarishini oladi. Mikro darajadagi energetik menejmentga korxonalar, firma, tashkilot, darajasida boshqarish mos keladi.



Energetik menejmentning yuqorida sanab o‘tilgan har bir darajasiga o‘zining aniq maqsadi mos keladi:

- davlatlararo energetik menejmentning maqsadi, energetik resurslarning dunyo zaxiralarini saqlash va ratsional foydalanish, energiyaning yangi manbalari va shakllarini qidirib topish, atrof-muhitni saqlashdan iborat;

- davlat ichki menejmentining maqsadi – energetik mustaqillikni va xavfsizlikni ta‘minlash. MDH mamalakatlari uchun – energiya xarajatli iqtisodiyotidan energiya samaraliga o‘tish;

- viloyat, tuman, shahar energetik menejmenti – mos hududlarda xo‘jalikning ishlash sifatini va aholining yaxshi hayot sharoitlarini ta‘minlagan holda, yoqilg‘i – energetik resurslarini minimal iste‘moliga erishish;

- soha energetik menejmetining maqsadi- yoqilg‘i – energetik resurslarini oshirmasdan turib, soha korxonalarining unumdorligini ko‘tarish;

- korxonada energetik menejmentining maqsadi, korxonada xarajatlarning umumiy tuzilmasida energetik tashkil etuvchini pasaytirish va natijada, ichki va tashqi bozorda korxonada ishlab chiqarayotgan mahsulot raqobatbardoshligini oshirishdan iborat.

Energetik menejment o‘z ichiga fan, texnika va texnologiyalarning yutuqlari asosida, harqanday ishlab chiqarishning energetik qismini optimal ishlashi va rivojlanishini oladi. O‘z navbatida bu, asosiy va yordamchi ishlab chiqarishni energiya auditini tizimli tarzda o‘tkazish, kutilayotgan va talab etilayotgan mablag‘larni aniqlagan holda elektr energiyani iqtisod qilish bo‘yicha takliflar va tadbirlarni ishlab chiqish, korxonada energiya tejamlash siyosatini o‘tkazishga mas‘ullik, energiya tejamllovchi texnologiyalar sohasidagi yutuqlarni o‘rganish, energiya tejamllovchi tadbirlarni maqsadga muvofiqligini iqtisodiy jihatdan asoslagan holda, ularning ishlab chiqarishga tatbiq etish dasturini ishlab chiqish, erishilgan natijalarni o‘rganish va baholashdir.

Yuqoridan sanab o‘tilgan tadbirlar natijasida tashqi energiya menejeri ishlab – chiqarishning energiya samaradorligini oshirish va energiya tejamlkorligini rag‘batlantirish tizimini ishlab chiqadi, energetik loyihalarni rejalashtirish va bajarishga, energetik samarador jihozlarni sotib olish va tatbiq etishga mas‘uliyat olib boradi.

Energiya menejmenti yana o‘z ichiga: energetik resurslar sarfini normallashtirish; yoqilg‘i sarfini ratsional me‘yorini ishlab chiqish; ratsional isitish, sovutish, issiqlik uzatish, issiqlik yo‘qotishlarining oldini olish, ikkilamchi resurslardan foydalanish, tarmoqlardan elektr energiya yo‘qotishlarning kamaytirishlarini oladi. Energiya menejmenti – bu birinchidan bir martali tadbir emas, balki doimiy ko‘p yillik sinchiklab (energiya tejamlash dasturining o‘z-o‘zini oqlashi kommersiya

loyihalarnikiga o'xshab tez emas) bir dasturni tayyorlash, boshqalarini bajarish va rivojlantirish ishidir.

Katta loyihalar bir qator mayda va aniq loyihalarga bo'linib ketishi mumkin bo'lgani uchun, energiya menejerining ikkinchi sathdagi majburiyati o'z korxonasi qiziqishlarining energiya tejamkorlik bo'yicha tadbirlarni amalga oshirishni taklif etayotgan partnyorlarning imkoniyatlari bilan moslashtirish.

Huquqiy davlat organlari, jamoat tashkilotlari, energiya nazorat qilish bo'yicha idoralar bilan o'zaro harakat, energiya menejeri faoliyatining uchinchi sathidir.

To'rtinchi sath huquqiy – me'yoriy aktlarini, standart talablarini energiya tejamkorlik va samarali energiya iste'moli ko'lamidagi rahbariy hujjatlarni aniq bilishdan iborat.

Energiya menejeri faoliyatining beshinchi sathi o'z malakasini uzluksiz oshirishi, energiya tejamlovchi tadbirlarini o'tkazishni vatan va chet el tajribalarini doimo o'rganib borishdan iborat.

Ba'zida energiya menejmentini umumiy boshqarish masalalari qatoriga qo'yiladigan bosqichlarga bo'lishadi:

- loyihalash;

- qurish;

- sanoat korxonalarini ishlatish. Birinchi va ikkinchisi mavjudlari bilan taqqoslaganda qurilayotgan korxonalar soni kamligi uchun, chegaralangan ta'sir doirasiga ega va uzoq kelajakda samara berishi mumkin.

**Loyihalashning asosiy masalasi** – texnologiyalarga qaratilgan, texnologiyalararo energetik sikllarni muvozanatlanganligi, narx va yetkazib berishi bo'yicha arzon va oson bo'lgan energiya resurslaridan foydalanishdan iborat.

Qurilish, montaj va jihozlarning sozlash nominal ishlash rejimiga chiqishi bilan normalarga rioya qilishni talab etadi.

Ishlatish sharoitlarida energiya iste'mol qilishni boshqarish murakkabdir, chunki turli vaqtda asos solingan korxonalariga tegishli. Shuning uchun bu korxonalarda jihozni butlash va undan foydalanish sharoitlari turlichadir. Energiya iste'mol qilishda boshqarish jarayonining tashkil etuvchilari quyidagilardir:

#### 1. Tashkiliy asoslar:

- texnologik energetik va reja – moliyaviy xizmatlar kuchlarini qo'shish;
- barcha qiziqishi mumkin bo'lgan xizmatlarning faoliyatini iqtisodiy jihatdan rag'batlantiradigan mexanizmni tatbiq etish.

2. **Energiyadan foydalanishni boshqarish masalalarida dastlabki ma'lumotlar.** Jarayonning tuzatilgan tavsiflari kerak, energiya resurslari va energiya tashuvchilarining xarakterini (tushum, sarf, uzatish) nazorat qilish va hisobga olish tizimlari va asboblari kerak. Energiya tejamlashning ko'rsatkichlari haqidagi dastlabki axborot, o'tayotgan rejimni nazoratida, hisobotlarni olib

borishda, kommersiya hisob-kitoblarda, energiya iste'moli samadorlikni tahlil qilishda foydalaniladi.

### **3. Energiyadan foydalanish samaradorligini oshirishning yo'nalishlari:**

1) Dastlabki xom ashyo va energiya resurslarining sifatini yaxshilash: xom ashyo tarkibi (quritish, tozalash), uning fizik holati (maydalash, granula qilish, elash), kimyoviy tarkibi (kuydirish, kimyoviy reaksiyani tezlashtiruvchi yoki sekinlashtiruvchi moddani qo'shish) va h.k.

2) Texnologik jihozlarning ta'minlash va ularga texnik xizmat ko'rsatish; issiqlik almashgichlarining ishchi yuzalarini tozalash, issiqlik tarmoqlarining gidravlik rejimlarini optimallashtirish, issiqlik izolatsiyasi nosozligini, suv, bug', siqilgan havo sizib chiqishini bartaraf etish, yedirilgan elementlarni ta'mirlash va almashtirish;

3) Jihozlarni ishlash rejimlarining ratsionalizatsiyalash optimallashtirish. Bunday rejimlarda yoqilg'i sarfi, energiya minimal bo'ladi.

4) Ikkilamchi energiya resurslaridan (IER) foydalanish yuqori potentsiallik IER ( $400 \dots 1000^0 \text{ S}$ ) ancha sovuq elementlarini qizdirish uchun birlamchi jarayonga regeneratsiya (qaytarish) va (yoki) qo'shimcha qurilma – utilizator – qozonlar o'rnatish;

5) Modernizatsiya va rekonstruksiya - energiya tejamlashining eng ko'p natijaga ega va eng qimmat yo'nalishi. Ko'p tarqalgan ishlar turi:

- energiya sarfini pasaytirish uchun rostlanuvchi elektr yuritma tizimini qo'llash;

- yoritish lampalarini yanada iqtisodli turlariga almashtirish;

- eskirgan ventilatorlarni yangilariga almashtirish va shamollatishga sarf bo'layotgan elektr energiyani pasaytirish uchun avtomatik boshqarish tizimini tatbiq etish;

- texnologik suv sarfini pasaytirish uchun qayta suv bilan ta'minlash tizimini tashkil etish;

- siqilgan havo ishlab chiqarishi uchun ketadigan energiya xarajatlarini pasaytirish uchun, porshenli kompressorlarni turbinalilari bilan almashtirish;

- progressiv ishlab chiqarish texnologiyalarini tatbiq etish.

### **9.3. Korxonaning energetika balansi**

Sanoat korxonasining energetika balansi korxonaning energetik xo'jaligini eng muhim tavsifidir. U energoresurslarni iqtisod qilishning barcha zaxiralarini aniqlash maqsadida tuziladi.

**Energiya balansi** – energiyani va energiya resurslarini barcha turlarini qazib olish, qayta ishlash, uzatish, o'zgartirish, taqsimlash va iste'mol qilish balansidir.

Energetik balans kelib tushish va sarflash qismlaridan iborat.

Energetik balansning kelib tushish qismi turli energiya tashuvchilar (qazib olinadigan yoqilg'i va yadro yonilg'isi, gaz, bug', suv, havo, elektr energiya) yordamida kelib tushadigan energiyaning miqdorini o'z ichiga oladi.

Energetik balansning sarflash qismi energiyaning barcha turlarini ularning turli ko'rinishidagi sarfini, bir turdagi energiyani boshqa turdasisiga aylantirilgandagi yo'qotishlarni hamda maxsus qurilmalarda (masalan, gidroakkumulyatsiyalovchi qurilmalarda) yig'iladigan energiya aniqlanadi.

Boshqa balanslarda bo'lgani kabi, masalan, buxgalteriyada energiya balansining kelib tushish va sarflash qismlari teng bo'lishi kerak.

Energetika balansi bir tomondan kelayotgan jami energiyaning, boshqa tomondan jami foydali energiyani uning yuqotishlari bilan mosligini ko'rsatadi. Balansni tuzishda, korxonada iste'mol qilinadigan barcha energiya turlari: elektr energiya, gaz, mazut, suv, bug' va h.k. ko'rib chiqiladi. Korxonaning har bir uchastkasida barcha maqsadlarda iste'mol qilinadigan energiya miqdori o'lchanadi, bundan tashqari energiya yo'qotishlari ham baholanadi.

Balansni tuzish mazkur korxonaning konkret uchastkalarida haqiqiy energiya iste'moli to'g'risidagi ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi (Motorlar, elektr jihozlar, yoritish va h.k.) bunday axborotni olish uchun maxsus asboblari – elektr energiya, gaz, bug', suv va h.k. hisoblagichlaridan foydalaniladi.

Energetik balanslarni o'rganish, korxonaning ayrim uchastkalarida va butun korxonada energiyadan foydalanishning haqiqiy holatini o'rnatish imkonini beradi. Energetika balansi korxonada ishlash samaradorligi to'g'risida fikr yuritish imkonini beradi. Balans korxonani energiya iqtisod qilinishi mumkin bo'lgan nuqta va uchastkalari aniqlanishi kerak.

Energiya tashuvchilarning turi va miqdoriga bog'liq holda balans xususiy, ya'ni faqat bitta energiya tashuvchi uchun, yoki umumiy ya'ni korxonadagi barcha energiya resurslaridan foydalaniladigan jami iste'mol bo'yicha tuzilgan bo'lishi mumkin.

Xususiy energiya balanslarini tuzishda energiya tashuvchilarini miqdoriy o'lchash joylarida (Dj, mDj, GDj), kilovatt-soatlarda (kVt.s), tonna shartli yoqilg'i (t.sh.yo.) amalga oshiriladi. Umumiy energiya balansini tuzishda turli energiya resurslari va energiya tashuvchilarni o'lchash tonna shartli yoqilg'ida amalga oshiriladi.

Sanoatda, shahar va qishloq xo'jaligida energiyani asosiy turi issiqlik va elektr energiyadir. Shuning uchun qisman energiya balanslarini-issiqlik va elektr balanslari tuziladi. Elektr balanslarini tuzish xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

Harakatdagi korxonalar sharoitlarida energiya balanslari ayrim agregatlar yoki ularning guruhiga, sexlar va butun korxonaga uchun tuzib chiqiladi. Elektr balanslari asosida mazkur korxonada, ishlab-chiqarish bo'linmalarida yoki energo sig'imli

agregatlarda elektr energiyani ishlatish sifati to'g'risida obyektiv fikr yuritiladi, ishlab chiqarishga bog'liq bo'lmagan elektr energiya sarflarini qisqartirish imkoniyatlari aniqlanadi, natijada elektrdan foydalanishni yaxshilash bo'yicha tadbirlar rejalashtiriladi.

Elektr balansining uchta asosiy turlarga ajratishadi:

1) **haqiqiy**, sex yoki korxonada hosil bo'lgan ishlab – chiqarish sharoitlarini aks ettiradigan;

2) **normallashtirilgan**, elektr iste'molini ratsionalizatsiyalash va optimallashtirish imkoniyatlarini va mexanizmlarda va elektr tarmoqlaridagi yo'qotishlarini hisobga oluvchi;

3) **kelajakka mo'ljallangan**, ishlab-chiqarishning rivojlanishini oldindan hisobga oladigan va yaqin kelajakdagi yoki undan ko'proq muddatga (5 yilgacha) uning sifat o'zgarishlarini hisobga oladigan tashkil etuvchilar.

Elektr balansining bosh maqsadi – elektr energiyani foydali ishlatish darajasini aniqlash va isroflarni pasaytirish yo'llarini qidirish, elektr iste'molini ratsionalizatsiyalash. Shuning uchun balansning asosiy turi etib asosan elektr iste'molini real hajmini va elektr energiyadan foydalanish darajasini aniqlovchi aktiv energiya balansini hisoblash kerak.

Kirib kelish va sarf etish qismlari aktiv energiya hisoblagichi ko'rsatishi va hisobiy quvvat bo'yicha qabul qilinadi va hisobga olinadi.

Aktiv elektr energiya elektr balansining sarfiy qismi quyidagicha sarf qismlarga bo'linadi:

1. ishlab – chiqarishning energiya sig'imli jihozlarining turli zvenolarida (elektr pechlarda, kompressor va nasos qurilmalarda) yo'qotishlarni hisobga olmasdan chiqarilgan mahsulotga foydali sarfni ajratish bilan, asosiy texnologik jarayonlarga elektr energiyani to'g'ridan-to'g'ri xarajatlari;

2. texnologik jarayonlarning takomillashmagani yoki texnologik normalar buzilganligi natijasida elektr energiyani asosiy texnologik jarayonlarga bilvosita sarfi;

3. elektr energiyani yordamchi ehtiyojlarga (sex xonalarini shamollatishga, sex transporti, yoritish) sarflari;

4. elektr ta'minoti tizimi elementlarida (transformatorlar, reaktorlar, liniyalarda) elektr energiya yo'qotishlari;

5. elektr energiyani chetki iste'molchilarga (oshxonalar, klublar, magazinlarga) berish.

**Elektr balansini tuzish vazifalari quyidagilardir:**

- elektr energiya sarfini 2,3,4,5 bandlar bo'yicha topish, bu bilan korxonaning asosiy mahsulotiga bo'lgan sarf ajratiladi;

- korxonaning birlik mahsulotiga ketadigan elektr energiyaning haqiqiy solishtirima sarf normalarini aniqlash;

- elektr energiyaning, ham ishlab chiqarishdan tashqariga sarflarini (2,3,4,5 bandlar), ham texnologik jarayonni takomillashtiruvchi turli tadbirlarni o'tkazish yo'li bilan asosiy mahsulot chiqarishga bo'lgan sarflarini qisqartirish imkoniyatlarini aniqlash.

Erkin normallashtirilgan elektr balansini tuzish korxonaning haqiqiy balansini tahlil etishning oxirgi bosqichi. Normallashtirilgan elektr balansini korxonalarda elektr energiya iqtisodining zaxiralarini baholashga xizmat qiladi.

Elektr energiya iqtisod qilishning umumiy zaxiralari amalga oshiriladigan o'tayotgan davrda kichik xarajatlar bilan o'tayotganga ( $\Delta W_t$ ) va kelajak ( $\Delta W_n$ ) ga, ya'ni uzoq kelajakda (3-5 yil va undan ortiq) qo'shimcha xarajatlarni talab etadigan tadbirlarni o'tkazish hisobiga amalga oshirish mumkin bo'lgan zaxiralarga bo'linadi.

Joriy zaxiralar obyektning haqiqiy elektr balansini texnik asoslangan ayrim yo'qotishlari bazasida tutilgan uning elektr balansini bilan taqqoslash natijasida aniqlanadi.

**Energiya iqtisodining joriy zaxiralari:**

$$\Delta W_T = \Sigma (\Delta W_{goi} - \Delta W_{hi}). \quad (9.1)$$

Kelajakdagi zaxiralar ikkita normallashtirilgan elektr balanslar – texnik va iqtisodiy asoslangan (kelajak) balanslarni taqqoslash bilan aniqlanadi  $W_{ek}$ :

$$\Delta W_n = \Sigma \Delta W_{hi} - \Sigma \Delta W_{\varepsilon ki}. \quad (9.2)$$

Bu yerda n- sarflarni pasaytirishga yo'naltirilgan tadbirlar soni.

Joriy zaxiralar obyektning haqiqiy elektr balansini uning texnik asoslangan ayrim yo'qotishlari asosida tuzilgan elektr balansini bilan solishtirib aniqlanadi:

$$\Delta W_T = \Sigma (\Delta W_{goi} - \Delta W_{hi}). \quad (9.3)$$

Kelajakdagi zaxiralar ikkita-texnik va iqtisodiy asoslangan (kelajakdagi)  $W_{ek}$  normallashtirilgan elektrbalanslarni taqqoslab aniqlanadi:

$$\Delta W_n = \Sigma \Delta W_{hi} - \Sigma \Delta W_{\varepsilon ki}, \quad (9.4)$$

bu yerda P- yo‘qotishlarni pasaytirishga yo‘naltirilgan tadbirlar soni;  $\Delta W_{goi}$  va  $\Delta W_{hi}$  – har bir obyektida mos ravishda tadbirlar o‘tkazilmaganda va o‘tkazilgandagi elektr energiya yo‘qotishlari.

Energetik balansning tahlili korxonada energetika xo‘jaligi holatini sifat va miqdoriy jihatdan baholashdan iborat.

Energo tashuvchilardan foydalanishning tahlili haqiqiy ko‘rsatkichlarni me‘yoriylari bilan, oldingi davrdagi haqiqiy bilan, kelajakdagisi, boshqa korxonadagi o‘xshashlari bilan solishtirish yo‘li bilan amalga oshirilishi mumkin. Bunda ko‘rsatkichlarni solishtirish bir xil sharoitlarni hisobga olib (ishlab-chiqarishning bir xil hajmi, mahsulotning tarkibi, sifati va h.k.) o‘tkazilishi kerak.

**Qurilmada energiyadan foydalanish samaradorligini foydali ish koeffitsienti (FIK)** bilan xarakterlash mumkin va u quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$\eta = \mathcal{E}_{noi} / \mathcal{E}_{nod6}, \quad (9.5)$$

bu yerda  $\mathcal{E}_{noi}$  - foydali ishlatilgan energiya miqdori;

$\mathcal{E}_{nod6}$  - keltirilgan energiya miqdori.

Korxonada energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini baholanganda ham ishlatilgan, ham har xil turdagi energiya tashuvchilar uchun barcha qurilmalarda keltirilgan energiya jamlanadi.

Energetik balansni o‘rganish natijasida mahsulotni ishlab chiqarishga ketgan energiyaning solishtirma sarfi kabi, energiyadan foydalanishning samarasi degan muhim ko‘rsatkichini baholash amalga oshiriladi.

#### **9.4. Energetika auditi**

Sanoat korxonalarida yoqilg‘i energetik resurslari (YoER) dan ratsional foydalanish ular ishining samaradorligini oshirishning muhim usullaridan biridir. Hozirda energiya sarfining mahsulot tannarhidagi ulushi (xom ashyo va materiallarni hisobga olmaganda) 40-45 % ni tashkil etadi, ayrim hollarda 70-80 % gacha yetadi. YoER foydalanish samaradorligini oshirishga ikkita yo‘l bilan erishiladi:

– korxonada tuzilmasini va texnologik jarayonlarni modernizatsiyalash asosida, tabiiyki bu, katta xarajatlarni talab qiladi va ko‘pincha o‘zini oqlash muddati uzoq bo‘ladi;

– sanoat korxonasini energiya ta‘minot tizimini bosqichma-bosqich rekonstruksiyalash yo‘li bilan, bu sarf qilingan xarajatlarni nisbatan kam muddatda

qaytarish va energiya xo‘jaligini takomillashtirish imkoniyatini tayyorlashga olib keladi.

Tanlangan yo‘nalishga bog‘liq bo‘lmagan holda, har qanday sanoat korxonasi (obyekt) uchun YoER energiya tejamlovchi dasturlarini majmuaviy ishlab chiqish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunday dasturni yaratishga energetik tekshiruv (energiya auditi)ni o‘tkazish va uning asosida korxonada energetik xo‘jaligini pasportlashtirish moyillik qiladi.

**Energetika auditi** – bu energiya manbalari va uning ishlab-chiqarayotgan mahsulot birligiga solishtirma iste‘moli to‘g‘risida axborot yig‘ish maqsadida korxonani tekshiruvdan o‘tkazishdir. Energetika auditi energetika menejmentining asosiy qurolidir.

Energetika auditi ma‘lum ishlab-chiqarishni energiya iste‘molini energiya iqtisod qilish zaxiralarini aniqlash, energiya tejamlash dasturini ishlab-chiqish va energiya tejamlash tadbirlariga kerak bo‘lgan investitsiya o‘lchamlarini aniqlash maqsadlarida majmuaviy tekshirish o‘tkazishdan iborat.

**Energetika auditi va pasportlashning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:**

1. texnologik va energetik jihozlarni noiqtisodiy ishlash rejimlarini aniqlash, bu korxonaning energiya iste‘moli va ishlashini tekshirish asosida va natijalarini tizimiy tahlili asosida amalga oshiriladi;

2. energiya tashuvchilarning turlari bo‘yicha korxonalarda mumkin bo‘lgan energiya tejash potensialini aniqlash va energiya tejamlovchi tadbirlarga investitsiya o‘lchamini baholash;

3. korxonalarini rivojlanish dinamikasi va tuzilmasini o‘zgartirishni hisobga olgan holda aniq tadbirlar qo‘llashning samaradorligini texnik iqtisodiy asoslashni o‘z ichiga oladigan energiya tejamkorlik bo‘yicha majmuaviy dasturlar ishlab chiqish;

4. korxonada energiya xo‘jaligi to‘g‘risida barcha asosiy ma‘lumotlarni aks ettiradigan energetika pasportini tuzish va YoER dan korxonada obyektlari bo‘yicha foydalanish samaradorligini baholash.

**Energetika auditining maqsadi:**

- ishlatilayotgan energiya shaklini aniqlash;
- energiya iste‘molini o‘rganish, energiya sarflari bo‘yicha ma‘lumotlar yig‘ish;
- energetika bo‘yicha joriy axborotlarni tekshirish va ishchi jarayon hamda operatsiyalarni tatbiq etish;
- elektr energiyaga bo‘lgan tariflar tuzilmasini aniqlash;
- energiya sarflarini yozishni bajarish uslubiyatini ishlab chiqish va takomillashtirish;



- ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligiga to'g'ri keladigan energiya iste'molini aniqlash (solishtirma energiya iste'moli);
- energiyani eng ko'p yo'qotishlari bo'lgan ishlab-chiqarish potensial zonalarini aniqlash;
- energiya iste'molini qisqartirish bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish.

O'zbekiston Respublikasining "Yoqilg'i energetika resurslari iste'molini ekspertizasini va energetik tekshirishni o'tkazish qoidalarini tasdiqlash to'g'risida" 2006 yil 7 avgustda qabul qilingan №164 sonli qonuniga muvofiq majburiy energetik tekshiruvdan YoER larning yillik iste'moli 6 ming.t.sh.yo dan ko'p bo'lgan korxonalarini o'tkazish majburiydir.

Energetik tekshiruv natijalari bo'yicha korxonalar tomonidan energetik resurslarni (qattiq yoqilg'i, neft, gaz, elektr va issiqlik energiyalari va x.k.) ishlatish samaradorligini baholash amalga oshiriladi. YoERlarni ishlatishdagi aniqlangan buzilishlar asosida, energiya resurslarini iqtisod qilish zaxiralarini borligi haqida takliflar tayyorlanadi hamda energiya tejamlashning texnik va tashkiliy tadbirlari taklif qilinadi.

Energetika resurslaridan ratsional foydalanish va energiya tejamlash bo'yicha berilgan takliflar, texnologik jarayonlar va jihozlarning ekologik tavsiflarini, ishlayotgan xodimlarning xafvsizligini, mahsulot sifatini yomonlashuviga olib kelmasligi kerak.

Energiya auditini o'tkazish, uslubiy jihatdan, obyekt va uning energiya iste'moli tizimi va uskunalari bilan tanishishni o'z ichiga oladigan dastlabki bosqich, energiya auditini o'zidan iborat bo'lgan asosiy bosqichdan iborat (batafsil audit).

Dastlabki bosqich energiya auditini keng ko'lamli dasturini tuzish uchun xizmat qiladi. Dastlabki audit, o'rnatilgan vaqt davrida ishlab-chiqarishning ma'lum uchastkasida energiya iste'molining tahlilini va yozuvini amalga oshirishdan iborat. Bu bosqichda, obyekt uning tizimi va uskunalarning asosiy energetik tavsiflari aniqlanadi, energiya iste'mol qilishning eng energiya sig'imli tizimi, energiya iste'molining eng iste'molli joylari ajratiladi. Dastlabki audit uchun yo mavjud ma'lumotlar yoki eng oddiy o'lchovlar natijasida olingan ma'lumotlar to'planadi. Dastlabki auditning asosiy maqsadi bu ma'lumotlarni ishlatish uchun foydali bo'lgan axborotga o'zgartirishdan iborat. Bunday o'zgartirishlar joriy energiya iste'molining ko'z oldiga keltirishni beradi. Audit uskunalarni, energiya ta'minoti tizimini va yoqilg'iga bo'lgan hisoblarni tez ko'rikdan o'tkazish bilan bajarilishi mumkin. Ko'z bilan tekshirish energiyani iqtisod qilish imkoniyatlarini aniqlash maqsadida va batafsil tahlil etish zarurligini o'rnatish maqsadida o'tkaziladi. Dastlabki bosqichda energiya audit ekspertlari korxonalar xodimlari bilan birgalikda bajaradilar. Axborotni maxsus ishlab chiqilgan jadval shaklida va yozma ravishda keltirish kerak. Dastlabki audit natijalari bo'yicha korxonalar rahbariyati bilan

kelishilgan batafsil energetika auditni o'tkazish dasturi tuziladi. Dastlabki bosqichning oxirida energiya auditini o'tkazish dasturi tuziladi va u obyekt ma'muriyati bilan muvofiqlash-tirilib, ikki tomonlama imzolandi. Korxonaning murakkabligiga qarab auditning bu bosqichiga 1-3 kun ketadi.

**Batafsil audit** ishlab-chiqarishning har bir uchastkasida har bir vaqt davri uchun iste'mol etilayotgan energiya to'g'risida to'liq axborot energetika balanslari va energetik samaradorligi ko'rsatkichlari bilan yig'ishdan iborat. Batafsil auditni o'tkazish uchun zaxiraviy ixcham nazorat-o'lchov asboblariidan foydalaniladi. Batafsil audit o'tkazish davomiyligi haftalar, ba'zida oylarni tashkil etadi.

Energetik tekshiruv davomida ishlab-chiqilgan dasturga muvofiq axborot yig'ish amalga oshiriladi. Axborot manbalari quyidagilar bo'lishi mumkin:

- rahbariyat va texnik xodimlarni so'rov qilish va anketalash;
- energiya resurslarini hisobga olish va energiya ta'minoti sxemalari;
- energiya resurslari sarfini kommersiyali va texnik hisobga olish bo'yicha hisobot hujjatlari;
- energiya resurslarini yetkazib beruvchilardan hisoblar;
- vaqt bo'yicha (soat, kecha-kunduz, oy) energiya iste'molining yuklama grafigi;
- zarur iqtisodiy ma'lumotlar (narxlar, tariflar, tannarx);
- energiya iste'mol qiluvchi uskunalarga texnik hujjatlar (pasportlar, formulalar, tasniflar, texnologik reglamentlar, rejim kartalari);
- energiya tejamlash tadbirlash bo'yicha hujjatlar;
- kelajakka mo'ljallangan dasturlar va korxonaning qayta tuzilmasi loyihalari yoki uning ayrim ishlab-chiqarishini modernizatsiyalash dasturlari.

Yuqorida keltirilgan axborot eng kamida oxirgi 24 oy uchun to'lanadi va quyidagi bo'limlar bo'yicha guruhlanadi:

- imoratlar (to'suvchi konstruksiyalarning izolatsiya sifatini tekshirish, oynavandligini, eshik va romlarning tirqishlarini zichlanganligini, chordoq va podval xonalarini tekshirish);
- bino va sexlarning markaziy isitish tizimi;
- issiq va sovuq suv ta'minoti tizimi;
- korxonaning suv aylanishi sikllari tizimi (texnik suv ta'minoti);
- majburiy va tabiiy shamollatish tizimlari;
- obyektlarning gaz ta'minoti tizimi;
- obyektlarning energiya ta'minoti tizimi;
- energiya tashuvchilarning sarfini texnik va kommersiyali hisobga olish tizimlari.

Energiyadan foydalanish samaradorligini baholash uchun zarur, lekin yo‘q bo‘lgan axborotni to‘ldirish uchun asbobiy tekshirish deb nomlanadigan tekshirish qo‘llaniladi. Asbobiy tekshiruv mavjud axborotning aniqligi shubha tug‘dirgan hollarda ham qo‘llaniladi.

Batafsil energetik auditni o‘tkazish uchun oldindan energetik ko‘rikni amalga oshirish kerak. Dastlabki energetik ko‘rikda energiyani yo‘qotishlarning eng mumkin bo‘lgan joylari aniqlanadi, ya’ni quyidagilar:

- issiqlik yo‘qotishlar;
- bug‘ning sizib chiqishi;
- issiqlik izolatsiya qilish kerak bo‘lgan, yuzalarning ochiq issiq uchastkalari;
- rostlanmaydigan yondirgichlar;
- chiqishda gazning yuqori harorati;
- uskunalarning salt ishlashi;
- siqilgan havo va gazning sizib chiqishi;
- mahsulot chiqindilar;
- materiallarni kerak bo‘lmagan uzatilishi;
- ishlab chiqarishning tez-tez to‘xtatilib turilishi;
- bosimni pasaytirishning kerak bo‘lmagan qurilmalari;
- nosoz nazorat asboblari;
- havo puflagichlarning tiqilib qolgan filtrlari (shu jumladan kompressorlarniki);
- ish joyidagi iflosliklar;
- kondensatning sizib chiqishi;
- suvning sizib chiqishi;
- haddan tashqari yoritilganlik;
- keragidan ortiqcha kondisionerlash (havoning qizdirilishi).

Tekshirish bo‘yicha ishlarni yengillatish uchun odatda oldindan barcha energetik ko‘zdan kechirishda zarur axborot yoritilishi kerak bo‘lgan shakllarni tayyorlab qo‘yiladi. Shundan so‘ng ko‘zdan kechirishda tayyorlangan shakllarga axborotni yozish amalga oshiriladi.

**Energetik audit obyektlari quyidagilardir:**

1. Bug‘ tizimlari;
2. Siqilgan havo tizimi;
3. Suv ta’minoti;
4. Qozon qurilmalari;
5. Pechlar;
6. Boyler (markazlashtirilgan isitish sistemasida: suv isitiladigan qurilma) va issiqlik almashgichi;

7.Havoning kondensasiyasi tizimlari, isitish va shamollatish;

8.Yoritish;

9.Elektr uskunalari;

10.Binolar.

Energetik ko‘zdan kechirish jarayoni o‘z ichiga quyidagi bosqichlarni olishi kerak:

1) texnik dasturni ishlab chiqish;

2) texnik dastur doirasida energetik ko‘zdan kechirishni o‘tkazish;

3) ko‘zdan kechirish natijalariga ishlov berish va tahlili;

4) issiqlik energetika resurslarini tejash bo‘yicha tadbirlarni ishlab chiqish;

5) energetik pasportni tuzish.

Energetik ko‘zdan kechirishni o‘tkazganda turli sharoit va omillarni hisobga olish kerak:

- Korxonaning qaysi sohaga tegishli ekanligi;

- Korxonaning funksional xususiyatlari (energiya resurs iste‘molchisimi yoki energiyaning ayrim turlarini ishlab chiqaruvchimi);

- Faqat o‘z ehtiyojlari uchun energiya resurslardan foydalanish uchunmi yoki boshqa iste‘molchilarga issiqlik va elektr energiyani o‘zlashtirish bo‘yicha xizmatlar ko‘rsatilayotganligi uchunmi;

- Korxonaning investitsion qo‘yilmalari, ya‘ni tashkiliy-iqtisodiy va rejim ishlatish tadbirlarini o‘tkazish hisobiga energetik resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish muammolarini yechish qobiliyati.

Energiya audit odatda quyidagi turli litsenziyalangan tashkilotlarni jalb qilib bajariladi: auditorli, loyiha, tadqiqot va h.k. Lekin energiya auditlarini o‘tkazish tajribasi shuni ko‘rsatadiki, yuqori natijalarga ko‘rsatilgan vazifalarni yakka tashkilot bajaruvchi (ijro etuvchi) kerakli mutaxassislarni jalb qilgan holda va ushbu korxonaning qiziqqan mutaxassislari ishtirokida majmuaviy yechilganda erishiladi. Energiya audit guruhining tarkibi tekshirilayotgan obyektning xarakteriga bog‘liq bo‘lib, elektr ta‘minoti, issiqlik ta‘minoti, gaz ta‘minoti, suv ta‘minoti, kompressor va sovitgich uskunalari, metrologiya, nazorat-o‘lchov asboblari va avtomatika (NO‘A va A) bo‘yicha mutaxassislarni o‘z ichiga olishi kerak. Energiya auditining ishonarli, sifatli bo‘lishining sharti, asboblarning narxining kerakli dasturiy ta‘minoti bilan mavjudligidadir.

Energetik ko‘zdan kechiruv tugagandan so‘ng quyidagilar rasmiylashtiriladi: o‘tkazilgan ko‘zdan kechiruv hisoboti, yoqilg‘i-energetika balansi, korxonaning energetika pasporti va takliflar.

Energetik ko‘zdan kechiruv o‘tkazish to‘g‘risidagi texnik hisobot o‘z ichiga quyidagi tavsiflarni oladi:

- Korxonaning qisqacha tavsifi va korxonalar bilan asosiy ishlab-chiqarish orasidagi tuzilmaviy o‘zaro bog‘lanish;
- Energiya resurslarining turlari bo‘yicha va chiqarilayotgan mahsulotlarning asosiy turlari bo‘yicha solishtirma energiya iste‘molining dinamikasi va ularni energiya samarador korxonalar – analoglarning mos tavsiflari bilan taqqoslash;
- Texnologik agregatlar va mexanizmlarning haqiqiy ish vaqti, o‘rnatilgan quvvatlarni va ularni yuklanish koeffitsientlarini hisobga olib foydalanishni baholash;
- Energiya tashuvchilarning kelib tushishi manbalari va iste‘molini baholash bilan ularni taqsimlash tuzilmasini va iste‘molini hisobga olish;
- Korxonalar bo‘yicha energiya tashuvchilarning barcha turlari sarfini taqsimlash, ya‘ni, texnologiya bo‘yicha, yordamchi xizmatlar (masalan, suv aylanuvchi sikllari va tozalash inshootlarida, kompressor va sovutgich uskunalarda, agar ular asosiy texnologik jarayonga kirmasa) bo‘yicha, ta‘minlash-mexanik, qurilish, ma‘muriy xizmat ko‘rsatish xizmatlari bo‘yicha va h.k.;
- Taqsimlash tarmoqlari va tizimlardan energiya tashuvchilarning normativ va haqiqiy yo‘qotishari.

YoERdan foydalanish samaradorligini oshirish bo‘yicha takliflarni ishlab chiqayotganda, energiya tejamlash tadbirlarini o‘tkazish qo‘shimcha xarajatlar bilan bog‘liqligini hisobga olish zarur. Shuning uchun energiya tejamlash tadbirining iqtisodiy samarasi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$E_e = \Delta E_e - E_z \quad (9.6)$$

Bu yerda  $\Delta E_e$  – energiya tejamlash tadbirini o‘tkazgandan so‘ng energiya iqtisod qilish natijasida erishiladigan xarajatlarning pasayishi;  $\Delta E_z$  – energiya tejamlash tadbiri o‘tkazilishi bilan bog‘liq qo‘shimcha xarajatlar. Masalan  $\Delta E_z$  ga hisobga olish asboblarini o‘rnatishga bo‘lgan sarflar, bu asboblarni xizmat ko‘rsatish bilan bog‘liq bo‘lgan sarflar va x.k.

O‘z-o‘zidan ma‘lumki energiya tejamlash tadbirlari  $E_z > 0$  bo‘lganda iqtisod jihatdan maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi paytda bizning mamlakatda energiya audit Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 7 avgustdagi №164 sonli “Iste‘mol etilayotgan yoqilg‘i – energetika resurslarini energetik ko‘rikdan o‘tkazish va ekspertizasini o‘tkazish qoidalari” qaroriga muvofiq amalga oshiriladi.

Energetik ko‘rikdan o‘tkazish natijalari bo‘yicha kerakli texnik hisob tuzilib, uning asosida yoqilg‘i-energetika resurslarining iste‘mol qilishning optimal rejimi

hamda energiya tejamlash bo'yicha dastur ishlab chiqiladi va uning bajarilishi keyingi energetik ko'rikdan o'tkazilgunga qadar nazorat va tahlil qilinadi.

## **10-BOB. MAISHIY ENERGIYANI TEJAMLASH**

### **10.1. Binolarni yoritishda energiya tejamlash**

Hozirgi dunyoda ishlab-chiqarilayotgan energiyaning 40% va barcha energiya resurslarining 37% uy-joy va jamoat binolarida ishlatiladi. Binolar energiya iste'molining sezilarli ulushini (40-60%) yoritish tashkil etadi. Bu maqsadlarga bo'lgan elektr energiya sarfini qisqartirish ikkita asosiy yo'l bilan mumkin:

- Yoritishning nominal quvvatini pasaytirish;
- Yoritgichlardan foydalanish vaqtini kamaytirish.

Yoritishning nominal (o'rnatilgan) quvvatini pasaytirish birinchi navbatda, kichik energiya iste'moli bilan kerakli oqimni beruvchi samaraliroq yorug'lik manbalariga o'tishni bildiradi. Bunday manbalar kompakt lyuminessyentli lampalar bo'lishi mumkin. Jamoat binolarida eng samarador yoritgichlarni qo'llash mumkin.

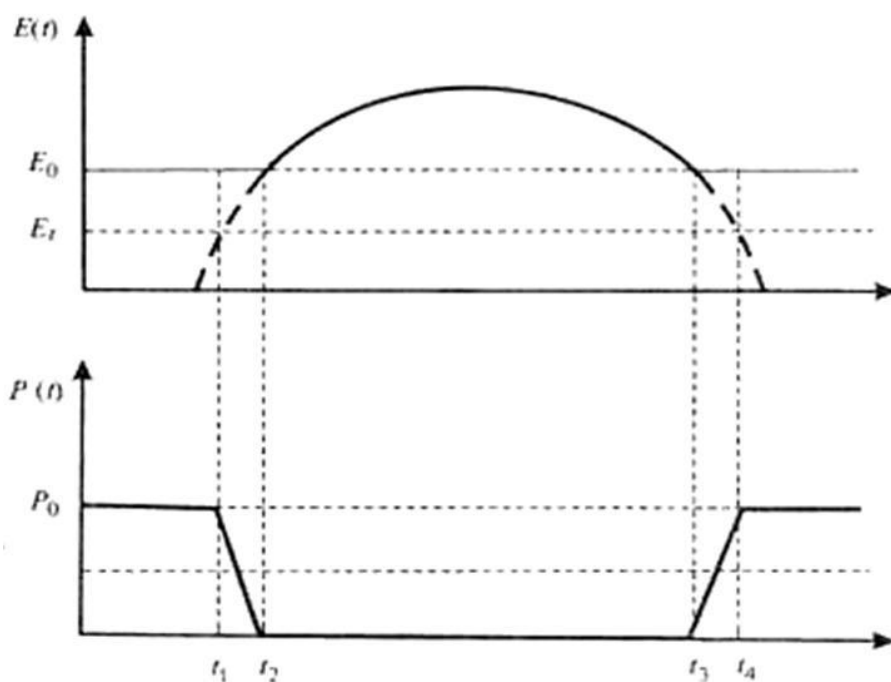
Yoritgichlardan foydalanish vaqtini kamaytirish yoritish qurilmalarini zamonaviy boshqarish tuzilmalarini, rostdlash va nazorat qilishni tatbiq etish bilan erishiladi. Rostlanuvchi lyuminessyentli yoritgichlarni qo'llash ularni pasaytirilgan (nominalgacha nisbatan) quvvatlarda ishlatish imkonini beradi. Bu shuni ko'rsatadiki, yoritishning o'zgarmas o'rnatilgan quvvatida, haqiqiy iste'mol etilayotgan quvvat va energiya iste'moli pasayadi.

Yoritish yuklamasini boshqarish ikkita asosiy usul bilan amalga oshiriladi:

- Barcha yoki bir qism yoritgichlarni o'chirish bilan (diskret boshqarish);
- Yoritgichlarning quvvatini ravon o'zgartirish (barcha uchun bir xil yoki yakka tartibda).

Diskret boshqaruv tizimiga, birinchi navbatda turli surat relolari (surat avtomatlari) va taymerlarni kiritish mumkin. Birinchilarining ishlash prinsipi tashqi yoritilganlik datchiklari signali bo'yicha yuklamani yoqish va o'chirishga asoslangan. Ikkinchilari oldindan kiritilgan dastur bo'yicha kecha-kunduz vaqtiga bog'liq holda yoritish yuklamasini kommutatsiyalashni amalga oshiradi. Yoritishni diskret boshqarish tizimlariga hozir bo'lish datchiklari bilan jihozlangan avtomatlar kiradi. Ular binodagi yoritgichlarni oxirgi inson chiqib ketganidan keyin ma'lum vaqtdan so'ng o'chiradilar. Bu diskret boshqarishning eng iqtisodiy turidir, lekin bunda tez-tez yoqish va o'chirish hisobiga lampalarning xizmat ko'rsatish muddati qisqarishi mumkin.

Yoritish quvvatini ravon rostdlash tizimining ishlash prinsipi 10.1.-rasmda ko'rsatilgan. Tabiiy yorug'lik boshlang'ich daraja  $Y_{e1}$  ga mos bo'lgan  $t_1$  vaqt momentida, yoritgichlar quvvati ( $R$ )  $t_2$  momentigacha ravon pasayishini boshlaydi, tabiiy yorug'lik berilgan yoritilganlikni ta'minlash uchun yetarli bo'lganida ( $Y_{e0}$  darajasi)  $t_3$  momentida, kunduzgi yorug'lik  $Y_{e1}$  darajagacha yana pasayishni boshlaganda, yoritish qurilmasining quvvatining ( $R$ ) ravon ortishni boshlaydi.



**10.1- rasm.** Yoritish quvvatini ravon roslash tizimining ishlash prinsipi

Oxirgi o'n yilliklarda ko'p chet el firmalari tomonidan ichki yoritishni boshqarishni avtomatlashtirish uchun uskunalar ishlab chiqarish o'zlashtirildi. Zamonaviy tizimlar, foydalanuvchi uchun maksimal qulaylik bilan elektr energiyani iqtisod qilish imkoniyatini o'z ichiga oladi .

**Yoritishni avtomatik boshqarish tizimlarni ikkita asosiy sinflarga bo'lish mumkin:** lokal va markazlashgan.

**Binolarni yoritishni lokal tizimlari** konstruktiv jihatdan elektr taqsimlagich shitlariga tirkalgan yoki osiluvchi shitlar oralig'iga o'rnatiladigan bloklardan iborat. Bunday turdagi tizimlar odatda bitta funksiyani yoki ularning qayd etilgan qatorini amalga oshiradi. Bu funksiyalar qatoriga masalan, xonada inson borligi va tabiiy yoritilganlik darajasini hisobga olish, hamda simsiz masofani boshqarish tizimlari bilan ishlash kiradi. Lokal "yoritgichlarni boshqarish tizimlari" ko'p hollarda qo'shimcha sim o'tkazishni talab qilmaydi ba'zida simlar yotqizish zarurligini qisqartiradi. Konstruktiv jihatdan ular bevosita yoritgichlarda yoki bitta lampa kolbasida mahkamlangan kichik gabaritli korpuslarda bajariladi.

**Yoritishning markazlashgan boshqarish tizimlari,** "intellektual" nomiga to'liq javob bergan holda, ko'p sonli yoritgichlarni (bir necha yuzgacha) bir vaqtda ko'p variantli boshqarish imkoniyatini ta'minlaydi. Bunday tizimlar yorug'likni boshqarish yoki binolarning boshqa tizimlari bilan birga ishlashda (masalan, telefon tarmog'i, xavfsizlik tizimlari, ventilatsiya, isitish va quyoshdan himoyalovchi to'siqlar) qo'llaniladi.

Hozirda iste'molchilar tomonidan energiya tejamlovchi yoritgichlardan va yorug'lik texnikasi buyumlaridan foydalanish rivojlanmoqda. Yaxshilangan



iste'mol qilish sifatlariga ega bo'lgan holda (yuqori yorug'lik berish, spektr bo'yicha qulay va chiroyli, lipillamaydigan yorug'lik va h.k.), zamonaviy energiya tejamllovchi yoritgichlar iqtisodiyotligi va ishlatishda ishonchligi jihatdan barcha talablarga javob beradi.

1. Lyuminessentli yoritgichlar;
2. Galogen yoritgichlar;
3. Maxsus yoritgichlar.

Elektron ishga tushirish – rostlash apparatli lyuminessentli yoritgichlar (EPRA)  $\cos\phi > 0,93$  bilan osiluvchi va shitli bajarishga ega bo'lib, quyidagi afzalliklarga ega:

-elektr magnit ishga tushirish-rostlash apparatdan (EmPRA) ta'minlanadiganga nisbatan 30% dan ortiq elektr energiyani iqtisod qilishga va shunga o'xshash qizdirish lampaga nisbatan oolti karra elektr energiyani iqtisod qilish;

-lampaning xizmat ko'rsatish muddatini 20% va undan ortiqqa, qizdirish iplarini (katodlarini) ravon qizdirishli optimal rejim hisobiga oshirish;

-qo'shimcha startyorsiz, kafolatli zudlik bilan ulash va shovqinsiz ishlash;

-lipillamaydigan, uzoq muddatli yuklamada lyuminessentli lampalarning yuqori chastotali ishlashi hisobiga ko'zni charchatmaydigan tekis yorug'lik;

-stroboskopik hodisaning bo'lmasligi, ya'ni qandaydir narsa yoki rasmni kuzatish uzluksiz emas, balki ayrim birin ketin davriy ravishda, ma'lum vaqt oralig'ida, amalga oshirilishida hosil bo'ladigan ko'rishni anglash;

- elektr magnit halaqitlarining bo'lmasligi.

Kompakt(bejirim ) lyuminessent lampalar shu kabi yoritish texnik tavsiflarga ega bo'lgan qizitish lampalariga nisbatan 5 marta kam elektr energiya iste'mol qiladilar, ularda xizmat ko'rsatish muddati 8 marta ko'p. Aks panjarali va yorug'likni qaytaradigan yoritgichlar ham mavjud .

**Galogen yoritgichlarni o'rnatish usuli bo'yicha**, shiftga, devorga va stol ustida o'rnatadigan qilib chiqariladi va yashash, ma'muriy binolarni mahalliy yoritish, ofislarni, ish joylarini, vitrina, ekspozisiya, stendlarni yoritish uchun ishlatiladi. Ular lampa plafonini sharnir yordamida mahkamlab xonaning har qanday berilgan zonasini yoritishni ta'minlaydi.

Yoritgichlarda yorug'lik manbai sifatida oddiy qizdirish ipli lampalarga nisbatan quyidagi qator afzalliklarga ega bo'lgan, quvvati 20 Vt bo'lgan galogen lampalar qo'llaniladi:

-elektr energiya iste'molini 2-2,5 baravar pasaytirish;

-xizmat ko'rsatish muddati davomida yorug'lik oqimini mo'tadilligi;

-juda yaxshi rang uzatishni ta'minlashi va turli rangli effektlarni hosil qiluvchi tiniq yorug'lik;

-oddiy lampalarga nisbatan, xizmat ko'rsatish muddatini 2 marta ko'pligi;

-mo'jazligi.

20 yoki 50 Vt quvvatga ega bo'lgan galogen lampali IVU seriyali maxsus yoritgichlar, yonuvchi materialdan iborat bo'lgan yuzaga bevosita o'rnatish uchun mo'ljallangan, hamda hovuzlarda, favvoralarda, akvariumlarda, yong'inga qarshi qurilmali binolarda, dushlarda, kimyoviy tozalashlarda, bog' uchastkalarida, avtomobillarni saqlash joylarida, yo'lovchi yo'laklarida, narvonlarda, yer osti o'tish joylarida, mashinalarni avtomatik yuvish joylarida, ustaxonalar va baliq do'konlarida o'rnatish uchun tavsiya etiladi.

FBU va NBU seriyali yoritgichlar ham xona ichlarini yoritishni ham suvlardan namlik, chang va tartib buzuvchilardan himoya qilish talab etilganda xona (bino) tashqarisini yoritishga mo'ljallangan. Bu yoritgichlar mexanik shikastlanishlarga, tosh va shunga o'xshagan qattiq narsalar tegishidan himoyalangan bo'ladi. Ular bog'lar, xiyobonlar, o'tish joylari, ayvonlar, hovuzlar, vannaxonalar, hojatxonalar va h.k.larni yoritishda tengi yo'q.

Elektr energiyani iqtisod qilish uchun har qanday lampalar qo'llanilganda, elektr energiyani 20 % gacha iqtisod qilishni ta'minlaydigan, yoritish asboblarini optimal joylashtirish katta ahamiyatga ega. Masalan, bir binoda ishchi va yordamchi zonalar mavjudligida ishchi zonalarlarni umumiy lokal (har tomondan) yoritish, yordamchi zonalarini esa bunga qaraganda past jadallik bilan yoritish ko'zda tutiladi. Syexlarni, omborlarni va boshqa ishlab chiqarish xonalarni yoritishda, eng yaxshi usul – bu yog'du taralish liniyalari uskunalaridir. Har qanday yoritish tizimini loyihalayotganda va tatbiq etayotganda ko'rish muhitini ta'minlaydigan quyidagi sanitar normalarni ta'minlash zarur:

- 400-500 lk;

- yorug'likning tabiiy yoritilganlikka maksimal yaqinlashtirilgan spektral tarkibi;

- yorug'likning pulsasiyasi va ko'r qiluvchi harakati bo'lmasligi;

- yorug'likni bir tekis taqsimlanishi.

Ko'chalar, maydonlar, tezyurar magistrallarni, transport kesishadigan joylarni, cho'zilgan tonnellarini, sport inshootlarini, aerodromlarni, qurilish joylarini, arxitektura inshootlarini, vokzallarni, aeroportlarni yoritish uchun iqtisodli manbaalardan biri, barcha ma'lum gaz razryadlovchi lampalar orasida yuqori yoritishga ega bo'lgan va uzoq muddatga xizmat qilganda yorug'lik oqimini uncha katta bo'lmagan pasayishga ega bo'lmagan yuqori bosimli natriyli lampalardir.

Natriyli lampalarning yana bir qo'llanish sohasi – bu issiqxonadagi o'simliklarni nurlantirish. Issiqxonadagi ko'pchilik o'simliklarning nurlanishi yaxshi natija berganligi tufayli natriyli lampalar simobli va metallogenli, yuqori bosimli lampalarni almashtirish mumkin. Simobli lampalardan farqli o'laroq natriyli lampalarda simob yo'q, bu esa ularning qo'llanish sohasini kengaytiradi. Ularning ishini iqtisodiylik nuqtayi nazaridan solishtirganda, 10000 soat mobaynida 30 %

gacha iqtisodni tashkil etadi, o'z-o'zini qoplash muddati taxminan kuniga 12 soatni(yozgi vaqtda 8 soat va qishkida 16 soat) foydalanishdan kelib chiqqan holda 2 oyga yaqinni tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda drossel yoqish balastlarining kamchiliklaridan xoli elektron yoqish balastlar (EYoB) ishlab chiqarilgan. Ularda lampaning ishonchli ishga tushirilishi va lyuminestsent lampani 20 ... 40 kGs chastotada yetkazib beradigan kuchlanish impulslari hosil bo'lishini ta'minlaydigan elektron sxemadan foydalaniladi. Shu bilan birga, chiroq bir xil yorug'lik oqimini chiqaradi va uning yorug'ligi oshadi. Bundan tashqari, elektron balast bilan jihozlangan lampalarda ishlaydigan lyuminestsent lampalarning ishlash muddati 15 ming soatgacha oshadi. Shu bilan birga, ular qishloq xo'jaligi obyektlari (issiqxonalar, chorvachilik binolari, em-xashak do'konlari) uchun xos bo'lgan yanada og'ir iqlim sharoitida ishlashga ko'proq moslashgan.

Yilni **svetodiiod lampalar (LED)** ham ishlab chiqilgan bo'lib, ular standart bazaga (Ye27, E14) ega va elektron yoqish balastlar bilan jihozlangan. Ular ichki va sanoat sharoitida akkor lampalarni almashtirish uchun mo'ljallangan. LED larning ishlash muddati 6÷8 ming soatni tashkil etadi va yorug'lik chiqishi lyuminissent lampalardan 4÷6 baravar ko'pdir.

Yoritish darajasiga quyidagi omillar katta ta'sir ko'rsatishini ham yodda tutish kerak: ichki makon dizayni - devorlar, shiftlar, pardalar, mebellar quyuq yoki och ranglarda bo'yalgan; yoritgichlar dizayni, shu jumladan. va ularda reflektorlarning mavjudligi, soyalarning shaffofligi va tozaligi; mahalliy yoritish manbalaridan foydalanish va hokazo. Faqatgina ushbu omillarni to'g'ri hisobga olgan holda, yorug'lik ehtiyojlari uchun elektr energiyasining 2 ... 3 barobar sarflanishini kamaytirish mumkin.

## **10.2. Elektr ro'zg'or asboblari va ulardan samarali foydalanish**

Uy-ro'zg'or ishlarida elektr energiya iste'moli yil sayin o'sib bormoqda va bu an'ana saqlanib qoladi, chunki aholi oxirgi yillarda uy va xonalarda elektr energiyaning bosh iste'molchisi bo'lgan maishiy texnikani (kir yuvish mashinalari, oshxona kombaynlari, chang yutgichlar, elektr choynaklari, elektr go'sht maydalagichlar, elektr kofe qaynatgichlar va h.k) faol sotib olmoqda.

Uylarda elektr energiyadan foydalanishni shartli ravishda to'rt guruhga bo'lish mumkin:

- xonalarni isitish;
- sovutish va muzlatish;
- yoritish;

-kirlarni va idish tovoqlarni (kir yuvish mashinalari va idish-tovoq yuvish mashinalari yordamida) yuvish.

Turli uylarda yuqorida sanab o‘tilgan toifalarni turlicha o‘zgartirish mumkin. Masalan ba’zi uylarda elektr plitalar o‘rnatilgan, boshqalarida – gazli, optimal haroratni ushlab turish uchun bitta xonadonda markaziy isitish, boshqasida esa elektr isitgich ishlatilishi mumkin. Taxminan turli asboblarning sarf qiladigan elektr energiya 10.1 - jadvalda keltirilgan.

**10.1- jadval**

<b>Asbob</b>	<b>Iste’mol qilish, kVt.s/yil</b>
Qizdirish lampasi 60 Vt	263 (kecha-kunduzda 12 soat ishlashi hisobidan)
Energiya tejamllovchi lampa 9-11 Vt	44 (kecha-kunduzda 12 soat ishlashi hisobidan)
Muzaltgich apparati	427
Idish yuvish apparati	475
Elektr pech	440
Kir yuvish mashinasi	275
Sovutgich	584
Televizor	180
Videomagnitofon	150
Kofe maydalagich	65
Kompyuter	40
Audioapparatura	35
Dazmol	30

Ro‘zg‘orda energiya tejamlash o‘z uyingiz xonasidan boshlanadi. Avvalambor mavjud materiallar bilan eshik va romlarning tirqishlarini yopib isitish kerak; deraza va balkon eshiklariga qalin pardalarni shunday osish kerakki, radiatorni yopib qo‘ymasin va issiqlik aylanishiga halaqit bermasin; oynalarga qo‘shimcha polietilen plyonkalar tutib qo‘yish kerak; hojatxona va oshxona shamollatish tirqishlarini yarimigacha yopib qo‘yish kerak, hamda tutun chiqqichni karton yoki qalin qog‘oz bilan yopish kerak.

Ko‘p issiqlik devor va ba’zida ochiladigan derazalar orqali radiatordan chiqib ketadi. Bu yo‘qotishlarni yaltiroq plenmadan, alyumin zar qog‘oz yoki ruxlangan tunukadan, fanerga yopishtirilgan kartondan aks ettiruvchi ekran yasab, radiator orqasiga qo‘yib qo‘yish va shu bilan yo‘qotishlarni kamaytirish mumkin. Xonalarda haroratni rostlashning eng yaxshi usuli, bu radiatorlarda jo‘mrak va harorat

roslagichlarini o'rnatishdir. Ro'zg'orda elektr energiyani iqtisod qilishning boshqa choralari quyidagilardir.

1. hayot qulayliklariga halaqit bermagan holda, kerak bo'lmagan joylarda chiroqni o'chirish va bu odatni barcha oila a'zolariga singdirish;

2. Imkoniyati boricha qizitish lampalarini, shu yorug'likni energiyani 70-80 % kam ishlatib ta'minlaydigan energiya tejankor lampalar bilan almashtirish. Bunda ular 5-6 marta uzoq ham yonadi;

3. Ayrim joylarda talab etiladigan yorug'lik miqdoriga bog'liq holda, turli quvvatdagi lampalarni o'rnatish. Shuni bilib qo'yish kerakki, lampalar va plafonlar ifloslanganda xonadagi yoritilganlik 10-15% ga pasayadi;

4. Masofaviy boshqarish ko'zda tutilgan elektr asboblarni (televizor, radio, telefon) nafaqat kechasi, balki boshqa foydalanilmayotgan davrda ham (uydan chiqib ketish, tanaffus va h.k) o'chirib qo'yish kerak, chunki ular elektr tarmoqqa ulanib turgan paytda elektr energiya iste'mol qiladi;

5. Kir yuvish mashinasini iloji boricha kichik haroratga sozlab to'la yuklamada ishlatish. Shuni esda tutish kerakki 90° S haroratda kir yuvish 40° S haroratdagiga qaraganda 3 marta ko'p energiyani talab qiladi. Chunki kir yuvish vositasi 40° S haroratda tezda eriydi va kirga faol ta'sir qiladi;

6. Sovutgich va muzlatgichlar xonadagi eng ko'p energiya sarf qiladigan iste'molchidir. Uylarda ishlatilayotgan energiyaning taxminan 40% ularning ulushiga to'g'ri keladi. Quyidagi oddiy prinsiplarga rioya qilib elektr sarfini 25% gacha pasaytirish mumkin:

- vaqti-vaqti bilan muzlatgich kamerasida 5-10 mm qalinlikdagi muz hosil bo'lmashligi uchun muzlatgichni muzdan tushirib turish;

- bu asboblarni isitgich elementlaridan ancha uzoqda va Quyosh nuri to'g'ridan-to'g'ri tushmaydigan joyda joylashtirish;

- muzlatgich atrofida 1-2 sm dan kam bo'lmagan ochiq joy qoldirish;

- sovutgich va muzlatgichga faqat sovugan oziq- ovqatlarni qo'yish;

- muzlatgich eshigini zich yopilishi;

- muzlatgich eshigini iloji boricha kam vaqt ochiq holda ushlab turish;

- asboblarni orqa tomonidagi changni 1 yilda kamida bir marta tozalab turish;

- agarda oila uydan bir necha kunga chetga chiqib ketsa, sovutgichni tarmoqdan uzib qo'yish.

Gaz plitalardan foydalanish ekologiya nuqtayi nazaridan elektr plitalarda ovqat tayyorlaganga nisbatan yaxshi variantdir. Agarda uyda elektr plita o'rnatilgan bo'lsa, u holda elektr energiya iqtisodini quyidagilar hisobiga amalga oshirish mumkin:

- kastyulya yoki tovani tashqi tekis yuzasini va diametri plitaning isitish yuzasidan 3 sm ga ortiq bo'lishini tanlash;

- elektr plitani qaynatish yoki qovurish tugashiga bir necha minut qolganda o'chirish;

- qopqog'i bo'lgan idishdan foydalanish;

- optimal miqdordagi suvni quyish.

Yoritish kichkina vaqt oralig'ida talab etiladigan joylarda avtomat o'chirgichlarni o'rnatish, masalan, ko'p xonali uylarning zinapoyalari maydonchalarida, yakka turadigan bir xonali uylarning old tomoniga chiqish joylarida.

Elektr ro'zg'or asboblarni sotib olayotganda birinchi navbatda nafaqat narxini, balki energiya tejamlash parametrlari bilan ham qiziqish kerak, faqat foydalanishdagi sarflarni, narxlar bilan taqqoslab, kerakli elektr ro'zg'or tovarlarini sotib olish imkoni to'g'risida qaror qabul qilish maqsadga muvofiq.

Turar joylarni isitishda foydalaniladigan elektr energiyani iqtisod qilishdagi muhim moment, bu xonadon va uylarning balkonlari, eshiklari, romlarini ishonchli isitish hisoblanadi. Eng oddiy va tez usul – gazetalardan turbka shaklida o'ralgan qog'ozni rom va deraza tirqishlariga tiqib qo'yish. Bu usul derazalarda tirqishlar kam bo'lganda va kuchli sovuqlarda yaxshi samara beradi.

Derazalarni sovuq kirishidan saqlashning ishonchli usuli, bu bo'r pastasi va undan tayyorlangan yelim. Nisbati 1:1 bo'lib bu komponentlardan tayyorlangan pasta bilan barcha tirqish va teshiklarni to'ldirib chiqish kerak. Agarda romlar eski bo'lsa u holda bu komponentlarda kleyni kamaytirib (3:1 yoki 4:1) teshiklar yopiladi, buning uchun deraza ochilib pasta surilgandan so'ng deraza yopiladi va tirqishlardan ezilib chiqib qolgan ortiqcha pastani darrov olib tashlanadi.

Kirish eshiklari va yondori orasidagi tirqishlarni aptekaning rezinali turbkasi yondoriga mayda mixlar bilan qoqib chiqilib zichlashtirish mumkin. Agarda tirqish katta bo'lsa bitta turbkani eshikka, bittasini esa kosyakka mixlanadi.

Balkon eshigini bezak berilgan matodan tayyorlangan paxtali gilamcha bilan isitish mumkin. Uning o'lchamlarini shunday tanlanadiki, u eshikni yon va past tirqishlarini berkitib tursin.

Qishloq uylarida va dala hovlidagi uylarni sovuqdan himoya qilish kuzda quruq poxol va qurigan barglarni to'kib yasalgan qurilma bilan amalga oshiriladi. Qishda bu qurilmani qordan qilsa bo'ladi. Bu qurilmani tayyorlash texnologiyasi oddiy: polietilen plenkani yoki to'lni(ruberoid) uy perimetri bo'yicha shunday yozib chiqiladiki uning bitta yarmi uy poydevorida ikkinchi yarmi yerda yotadi. Keyin material qor bilan sepib chiqiladi. Izolatsiya qilayotgan to'l devor va poydevorni namdan saqlaydi, qor esa issiqlikni saqlaydi.

### **10.3. Isitish tizimi samaradorligini oshirish. Avtonom energiya qurilmalari**

Agar yashash uyini energiya iste'mol qiluvchi obyekt deb hisoblasak, u holda bu yerdagi issiqlik yo'qotish qishda quyidagini tashkil etadi: podyezdlarning isitilmagan yoki singan eshik va derazalardan – 24%, devorlardan-26%, yerto'lalardan, tomdan, zinalardan-11%, shamollatish teshiklaridan va mo'rilardan-39%.

Issiqlik yo'qotish nafaqat bino devorlaridan amalga oshadi. Ular trassalarda falokat(avariya) vaqtida va yashash uylarining issiqlik uzellaridan ham yo'qotiladi.

Katta miqdordagi issiqlik energiya sifatsiz qurilish sababli ketadi: deraza romlaridagi tirqishlar, panellar, tomlar orasidagi choklar va h.k. hamda devorda isitish qurilmalari qo'yilgan uylarda(odatdagi isitish asboblaridagiga qaraganda 30% ko'p) sarf bo'ladi. 15-20% gacha issiqlik energiya issiqlik tarmoqlarida yo'qoladi.

Issiqlikni ro'zg'orda foydalanishning bunday holati Sovet ittifoqining foydali qazilmalar va yoqilg'i-energetika resurslari mamlakatda nafaqat hozirgi, balki kelajak avlod uchun ham yetib ortadi degan fikrining natijasi edi. Va yashash uylarini loyihalayotganda hech qachon undan foydalanish narxini hisobga olinmagan. Shuning uchun nisbatan arzon va sovuq uylarni qurishgan.

Issiqlik ta'minoti tarmoqlarini qisqartirish va issiqlik energiyasini iqtisod qilishning texnik yechimlaridan biri bu gaz yoqilg'isida ishlaydigan avtomatlashtirilgan mustaqil, shu jumladan, tomli, qozonxonalar yordamida markazlashmagan issiqlik ishlab chiqarishdir. Bunday issiqlik ta'minoti turining afzalligi quyidagilardir: faqat mazkur binoninggina talabini qondiradigan qozonxona qurish imkoniyati; yer uchastkasini iqtisod qilish; yo'qotishlar bo'lmagani hisobiga energiyani iqtisod qilish; issiqlik va yoqilg'ini nazorat qilish imkoniyati; tashqi havo harorati va ish kuni davomiyligiga bog'liq holda issiqlik sarfining zarur rejimini o'rnatish; qozon qurilmalarining yuqori F.I.K(90%); issiqlik ta'minoti tizimidan uzoq vaqt foydalanishni ta'minlaydigan issiqlik tashuvchining past harorati va bosimi. Yashash va jamoa binolarining isitish tizimi issiqlik energiyasini eng ko'p qismini iste'mol qiladi. Bu maqsadlarga sarf bo'layotgan issiqlik energiya sarfi energiya resurslarini xalq xo'jaligi iste'molining 30% dan ortig'ini tashkil etadi. Bunda 1950- 1960 yillarda qurilgan ko'p xonali uylar, isitish ehtiyojlariga 1 m<sup>2</sup> ga 350 dan 600 kVt.s energiya sarflaydi. Taqqoslash uchun keltiramiz, bu ko'rsatkich Germaniyada 260 kVt.s, Shvetsiya va Finlyandiyada 135 kVt.s ni tashkil etadi.

Energiya tejamlashning eng kelajagi porloq yo'nalishlari: issiqlik va energiya ta'minotining avtonom tizimini tatbiq etish, polga qo'yilgan isitish qurilmalari hamda tiklanuvchi energiya manbalari va issiqlik utilizator foydalanuvchi qurilmalar.

Issiqlik ta'minotining kichik qozonxonalar ko'rinishidagi mustaqil tizimlari, yoqilg'i sifatida tabiiy gaz ishlatilatilgan joylarda kelajagi porloq hisoblanadi. Ular ekologik nuqtayi nazaridan havoni holatini yaxshilashga olib keladi, chunki yoqilayotgan gazning miqdori kamayishi hisobiga gaz tutunlari miqdori kamayadi, gaz chiqindilari yirik tuman qozonxonalariga nisbatan 1 m<sup>3</sup> ga 2-3 marta kam zararli modda chiqarib tashlaydi. Lekin katta bo'lmagan yakka tartibdagi qozonxonalar asosidagi markazlashmagan issiqlik ta'minoti, issiqlik yuklamasini kichik zichligida(1-2 qavatli qishloq uylari) samarali hisoblanadi. Tabiiyki mavjud rivojlangan markaziy issiqlik ta'minotining issiqlik tarmoqlarida mustaqil qozonxonalariga o'tish to'g'risida gapirish o'rinsiz. Lekin ularni tatbiq etish quyidagi hollarda mumkin:

-issiqlik tarmoqlarini yotqizish texnik jihatdan mumkin bo'lmagan hududlarda eski binolarni rekonstruksiya qilish va yangilarini qurishda;

-issiqlik ta'minotining o'zgarishiga yo'l qo'yilmaydigan obyektlarni (maktablar, kasalxonalar) issiqlik bilan ta'minlashda yoki issiqlik yo'qligida katta yo'qotishlar bo'ladigan iste'molchilarni(mehmonxonalar);

-mavjud issiqlik tarmoqlarining oxirgi uchastkalarida joylashgan va issiqlik tarmoqlarining past o'tkazish qobiliyati yoki to'g'ri va teskari magistrallar orasida bosim farqi yetishmagan iste'molchilarni issiqlik bilan ta'minlash;

-markazlashgan issiqlik ta'minoti kuchsiz rivojlangan, ayrim obyektlar tarqoq holda kiritilayotgan kichik shaharlarda obyektlarni qurishda.

Avtonom elektr qurilmaning asosiy elementi, korpusida shovqinsiz aylanma nasos va membranali kengaytirgich mavjud bo'lgan aralash gazli devoriy suv isitgichidir. Suv isitgichdan issiq suv betondan tayyorlangan polda yoki maxsus konstruksiyali plintusda yotqizilgan metall quvurlar orqali xonalar bo'yicha tarqatiladi.

Taklif etilayotgan xonalar bo'yicha isitishning yuqori ishlash samaradorligiga quyidagicha erishiladi:

-gaz suv isitgichlarning nisbatan yuqori F.I.K(≈85%);

-xonaning tashqarisida issiqlik yo'qotishlarning bo'lmasligi;

-mavsumlararo davrlarda issiqlikni ortiqcha sarfi yo'qligi(mavjud ma'lumotlar bo'yicha, u 20% gachani tashkil etadi);

-xonadonlar bo'yicha hisobga olish va xonalar bo'yicha xona ichkarisidagi haroratni rostdash imkoniyati.

Bundan tashqari xonadonlararo isitish va issiq suv ta'minoti hisobga olish asboblari sonini sezilarli darajada kamaytirdi. Hozirgi paytda foydalanadigan gaz, isitish, issiq va sovuq suv ta'minoti hisoblagichlarining o'rniga faqat ikkita gaz sarfi va sovuq suv hisoblash bo'yicha asbob o'rnatish yetarlidir. Bundan tashqari, tashqi issiqlik tarmoqlarini yotqizish zarurligi bo'lmaydi. Isitishning bu tizimining



an'anaviydan bosh afzalliklaridan biri shundaki, u uy egasini o'ziga qulaylikni derazalarini ochib emas, balki qo'lda boshqariladigan rostlovchi jo'mrak yoki avtomatik termostatik boshcha bilan kerakli havo haroratini ta'minlab, bu bilan o'z mablag'ini va davlat energiya resurslarini iqtisod qiladi.

Yuqorida sanab o'tilgan xonadonlararo isitishning afzalliklari hisobiga issiqlik sarfini iqtisod qilish yiliga 30% ga yetdi.

Shunga o'xshash muhandislik ta'minoti tizimi bilan uylarni qurish amaldagi markazlashgan issiqlik ta'minoti manbalarining quvvat zaxirasi bo'lmagan mavjud shahar qurilishi tumanlarida o'zini oqlaydi.

Mustaqil qozonxonalarining ish tajribasi shuni ko'rsatadiki, ular ishonchli va iqtisodlidir. Bunday qozonxonalardan issiqlik bilan ta'minlanganda iste'molchi amaldagiga nisbatan 3 marta kam bo'lgan tariflar bo'yicha issiqlik energiyasini oladi. Shuning hisobiga bunday qozonxonalarni qurish bir mavsumda o'zini oqlaydi.

Barcha sanoati va energetikasi rivojlangan mamlakatlarda isitish kabellarini polga yotqizish yo'li bilan bajariladigan elektr isitishni qo'llash tez sur'atlarda o'sishi kuzatilmoqda. Insonlar doim bo'ladigan xonalarda aniqlandiki, isitilayotgan polning o'rtacha harorati 26 °S dan ortishi kerak emas, hovuz atrofidagi yo'lkalarda esa 30 °S dan ortishi kerak emas. Shunday elektr qizitish tizimlaridan biri "Teplolyuks" kabel tizimidir. U pol qalinligida o'rnatiladi va barcha isitilayotgan yuzaning harorati, havo haroratidan bir necha gradusga yuqori bo'lgan issiqlik manbaiga aylantiradi. Bu tizim shunga o'xshagan boshqalari kabi ayrim turgan binolar, kottejlar va markaziy suv isitishga ulanishni bajarish imkoniyati bo'lmaganda, asosiy isitish tizim sifatida ishlatiladi. U isitishning qo'shimcha sifatida (boshqalar bilan birgalikda) qulay haroratni olish uchun qo'llaniladi.

Turli binolarni isitishning butunlay yangi usuli BITU da prof V.P.Lisov tomonidan ishlab chiqildi. Uning tomonidan yaratilgan polimerli isituvchi elektr o'tkazgich bir nechta ingichka polimer tolalardan iborat bo'lib, ularga antiqa texnologiyada maxsus aralashma bilan ishlov berilib, bir bog'ga o'ralgan. Bu bir xil elektr energiya sarfida, metall o'tkazgichga nisbatan ancha yuqori haroratni beradi, chunki tolalar doimo bir birini qizdirib turadi. Bu o'tkazgichni, boshqacha qilib aytganda, simlar butlamasini oldindan tayyorlangan beton asosiga tarqatib yotqiziladi va sementlanadi. Simlarni plitkalar, turli linoleum, gilam yopgichlar, parketlar ostiga yotqizsa ham bo'ladi. Har qanday holda ham tibbiyot xodimlari tomonidan tavsiya etilgan polning 25 °S, havoning esa 20...22 °S harorati ta'minlanadi. Ishonchli bo'lishi uchun tarmoqqa avtomatik harorat rostlagichini ulash mumkin.

Bu usul bilan isitish va ishlatishga bo'lgan xarajatlar boshqa ma'lum usullarga nisbatan, shu jumladan chet elda shunga o'xshash polni metall o'tkazgichlar bilan isitadigan usulga nisbatan 1.5 – 2 baravar pastdir. Lekin metall o'tkazgichlarning

yetishmovchiligi – organizm uchun zararli bo‘lgan uyurma toklarning hosil bo‘lishidir. Polimer o‘tkazgich esa elektr magnit maydonni 2 -10 marta undan kam ishlab chiqaradi, bu past chegaradan ham kam.

Jamiyat, yashash va ishlab chiqarish xonalarini arzon, mahalliy yoqilg‘ilarni qo‘llab issiqlik bilan ta‘minlash uchun, iqtisodiy jihatdan issiqlik generatorlar bazasida havo isitgichlarni qo‘llash foydali.

**Havoli isitgich tizimlari.** Xonalarni havoli isitish ostida xonani yashovchilar tomonidan issiqlikning mustaqil generator yordamidagi isitish tizimini tushunish lozim. Agarda uy bir necha xonadonli bo‘lsa, bunday tizimdan uyda bir nechta bo‘lishi mumkin, agar uy bir xonadonli bo‘lsa bitta bo‘ladi. Isitishning havoli tizimida issiqlik tashuvchi, havo qizitgichlarda hisob-kitoblar bilan aniqlanadigan xona haroratidan ortiq bo‘lgan haroratgacha qizdirilgan havo hisoblanadi. Isitgichda qizdirilgan havo kanallar orqali isitilayotgan xonalarga tarqatilib, u yerda xona haroratigacha soviydi. Havo o‘z haroratini issiqlik yo‘qotishlarini o‘rnini bosish uchun beradi, va shundan so‘ng, havo qizdirgichga qaytadi.

Tizimlarda havo tabiiy (issiqlik) yoki sun‘iy (shamollatish) qo‘zg‘otish hisobiga harakatlanadi. Qattiq, suyuq, gaz holatidagi va aralash ko‘rinishdagi yoqilg‘ida ishlaydigan havo qizitgichlar qo‘llaniladi.

Havo qizitgichlar 3 xil ko‘rinishda bo‘ladi:

- havoni yonuvchi gazlar bilan metall devorlar orqali qizdirish (olov havoli);
- havoni yonuvchi gazlar bilan suv orqali qizdirish (suv havoli);
- issiqlik va elektr tarmoqlariga ulanish. Xonadonli tizimlarda havo o‘tkazgichlarning uzunligi katta bo‘lmaganda, asosan qizitilayotgan havoning tabiiy harakatidan foydalaniladi. Bu oddiy va tovushsiz ishlatiladi. Taqsimlovchi havo o‘tkazgichlarning uzunligi katta bo‘lsa, isituvchi havoning mexanik harakatlanishi bilan havo isitish tizimi qo‘llaniladi.

1 m<sup>3</sup> havoni 10 °S gacha isitish uchun, xuddi shuncha suvni isitishga nisbatan 4,19 marta kam issiqlik energiyasi talab etiladi. Bunda eng arzon issiqlikni, qattiq yoqilg‘i (o‘tin, briket, torf, daraxtga ishlov berish chiqindilari) yoqiladigan, issiqlik generatorlari beradi. Ularning qo‘llanish sohasi juda ko‘p: ishlab chiqarish xonalari (masalan, alkogolsiz ichimliklarni quyish sexi), magazinlar, yashash uylari, issiqxonalar, don va arralanuvchi materiallarni quritish va h.k.

Yuzasi 150 m<sup>2</sup>, devor qalinliklari silikat blokli bo‘lib 40 sm, g‘isht bilan urib chiqilgan ikki qavatli yashash uylarni bir mavsumda isitish 50 sh.b. ni tashkil etadi. Buning uchun 28 m<sup>3</sup> o‘tin va 5 m<sup>3</sup> yog‘och kerak bo‘ladi.

Ro‘zg‘orda energiya tejamlash bo‘yicha o‘tkaziladigan tadbirlarni shartli ravishda uch guruhga bo‘lish mumkin:

- kichik harakatli, bularga eshik va derazalarni issiq tutish va ta‘mirlash, hisoblagich asboblarini o‘rnatish, shu jumladan harorat rostlagichlarini ham,

mahalliy issiqlik ta'minotini qo'llash, suvni oldindan isitib beradigan Quyosh kollektorlaridan foydalanish va issiqlik nasoslari bilan isitish;

-o'rta xarajatli, bularga quvur o'tkazgichlar va ichki muhandislik tizimlarda sifatli issiqlik izolatsiya ishlatish, derazalarni oyna – paketlarga almashtirish kiradi;

-yuqori xarajatli - bu devorlarni, tomlarni issiq tutish (ta'mir va mansardalar qurish hisobiga).

## **11- bob    SUG‘ORISH TIZIMLARDA QO‘LLANILADIGAN ELEKTR USKUNALARDA ENERGIYA TEJASH**

### **11.1. O‘zbekistonda nasos stansiyalarining energiya uste‘moli**

Hozirgi kunda, O‘zbekiston Suv xo‘jaligi vazirligining ma‘lumotlariga ko‘ra, 1446 nasos stansiyalari mavjud bo‘lib, bularda 5047 o‘rnatilgan qurilmalar 8,2 milliard kVt soat yillik elektr energiya iste‘mol qiladi [65]. Respublikaning suv tarmog‘i uzunligi 180 ming kilometr bo‘lgan sug‘orish tarmoqlarini, 3366 vertikal drenaj quduqlarini, umumiy hajmi 19 milliard kub metr bo‘lgan 55 dan ortiq suv omborlarini iborat. Suv xo‘jaligi rivojlangan yo‘llar, elektr uzatish liniyalari va aloqa infratuzilmasiga ega. So‘nggi yillarda amalga oshirilgan chora-tadbirlar natijasida 209 ming gektar maydonda sug‘oriladigan yerlarning meliorativ suv ta‘minoti takomillangan. Tupalang GESi ishga tushirilishi bilan yiliga 63 million kVt·soat miqdorida elektr energiyasi ishlab chiqarish boshlandi.

2013 yil noyabr oyida Osiyo taraqqiyot banki davlat tomonidan moliyalashtiriladigan umumiy qiymati qariyb 400 million dollar bo‘lgan loyihani amalga oshirish uchun O‘zbekistonga 220 million dollar miqdorida kredit ajratdi. Ushbu loyiha doirasida Buxoro va Navoiy viloyatlari hududida to‘rtta nasos stansiyasini modernizatsiya qilish va bittasini yangisini qurish rejalashtirilgan.

Sug‘orish tizimlarida bugungi kunda yirik energiya iste‘molchilardan biri - bu nasos agregatlaridir, va ular taxminan O‘zbekistonda chiqarilayotgan elektr energiyaning 17% gacha qismini iste‘mol qiladi. Nasos uskunalari sug‘orishda, suvni skvajinalardan tortib olishda keng qo‘llaniladi.

Nasos stansiyaning asosiy vazifasi bu har bir daqiqada kerakli hajmda va kerakli bosimda suv yetkazishdir. Ichimlik suv bilan ta‘minlovchi nasos stansiyalarda markazdan qochma nasoslar o‘rnatiladi.

Yirik nasos agregatlarni elektr energiya bilan ta‘minlashda energiya isrofini kamaytirishda transformatorlar yuklanishini ko‘rib chiqib ularni nominal ko‘rsatkichiga mosligini ta‘minlash kerak. Bir yilda 100÷150 kun ta‘mirlash davrini hisobga olgan holda.

Energiyani tejash masalalari tariflarning doimiy ravishda oshib borishi va respublikaning suv xo‘jaligida energiya samaradorligi oshirish dolzarbligi tufayli yanada keskinlashmoqda. Ma‘lumotlardan ma‘lum bo‘lishicha [65] melioratsiya xarajatlarining muhim qismini nasos stansiyalarini ishlatish xarajatlari tashkil etadi. Ushbu turdagi o‘rnatishni ishlatish tajribasi shuni ko‘rsatadiki, har bir kubometr sug‘oradigan suvda xarajatlarning 74% elektr energiyasiga to‘g‘ri keladi [66]. Sug‘orish nasos stansiyalarining asosiy muammolaridan biri bu nasos agregatlarini boshqarish tizimlarining qoniqarsiz holatidir.

### 11.1 jadval. O‘zR suv xo‘jaligi ministrligi asosiy nasos stansiyalari

Obyektning joylashi	Nasos stansiyalarning nomi	Ishga tushgan yili	Suv kutarishi-ning umumiy tezligi (m/sek)	Suv kutarishining balandligi	Umumiy kuvvati (MVt)
Buxoro	Olot	1961	41,0	9,0	6,4
	Olot (zaxira)	1985	17,5	13,0	7,5
	Qorako‘l	1962	22,0	5,8	5,3
	Qorako‘l (zaxira)	1986	20,1	8,2	2,4
	Sayat	1963	4,0	13,5	0,75
	Yamanjar	1985	11,0	15,0	5,0
	Sverdlov nomidagi	1981	48,0	13,0	20,0
	Paykent	1981	46,5	18,0	20,0
	A. Navoi nomidagi	1982	36,5	15,0	15,0
	Xamza - 1	1974	105,0	50,0	125,0
	Xamzinskaya ( zaxira)	1985	45,0	63,5	48,0
	Quyimazar	1965	100,0	21,0	30,0
	Qiziltepa	1975	60,0; 90,0	55,0; 80,0	125,0
	Qziltepa (zaxira)	1982	41,6	80,0	52,0
	Qoraulbozor	1998	21,0	56,6	16,0
	Qashqadaryo	1- Nasos stansiyasi	1973	195,0	17,0
2- Nasos stansiyasi		1973	195,0	24,2	75,0
3- Nasos stansiyasi		1973	195,0	24,3	75,0
4- Nasos stansiyasi		1973	195,0	24,5	75,0
5- Nasos stansiyasi		1974	195,0	24,3	75,0
6- Nasos stansiyasi		1974	195,0	24,3	75,0
7- Nasos stansiyasi		1980	200,0	7,6; 26,8	66,0
Jizzax	Jizzax. bosh JBNS	1978	137,7	23,0	72,5
	2- Jizzax NS- 1	1982	90,8	46,2	85,0
	3- Jizzax NS- 2	1986	41,6	44,5	47,5
Surxondaryo	Amu-Zang - 1 (doimiy)	1985	125,0	34,0	62,5
	Amu-Zang - 2 (doimiy)	1985	128,0	43,0	100,0
	Bobotog‘	1987	32,0	79,0	47,8
	Sherobod	1966	120,0	26,0	45,0
	Jayxun	1984	122,2	16,0	28,0
Qoraqalpog‘iston	Bekyab	1965	60,0	10,0	6,0
Namangan	Pungan	1974	2,8	165,0	6,3
	Girvan	1975	12,0	44,0	7,0
	Katta Namangan	1974	50,4	76,0	64,0
	Uychin	1978	10,0	36,0	6,2
Andijon	Tashkelik (obi hayot)	1972	27,0	17,0	8,0
	Baxt	1978	10,0	83,0	10,0
Fergana	Arsif -1	1972	1,8	180,0	4,4
	Arsif -2	1973	32,0	50,0	2,0
	Isfara-Shohimardon	1974	6,4	172,0	20,0
	Abdusamat - 1	1970	25,0	6,0	4,0
	Abdusamat- 2	1978	18,0	30,0	1,0
Samarqand	Narpay	1973	12,0	49,0	12,8
	Yangi-Urgut	1970	1,7	68,0	1,0
Navoi	Navoiy	1979	18,0	75,0	24,0

Ular ko‘pincha ishlamaydi yoki samarasiz foydalanadi. Buning sababi shundaki, ular nasos stansiyalari qurilishining dastlabki davrida yaratilgan va endi eskirgan. Ushbu reja nasos stansiyalarida mumkin bo‘lgan energiya tejash choralari masalalarini ko‘rib chiqishni talab qiladi.

## 11.2. Nasos stansiyasida elektr energiyasidan samarali foydalanish

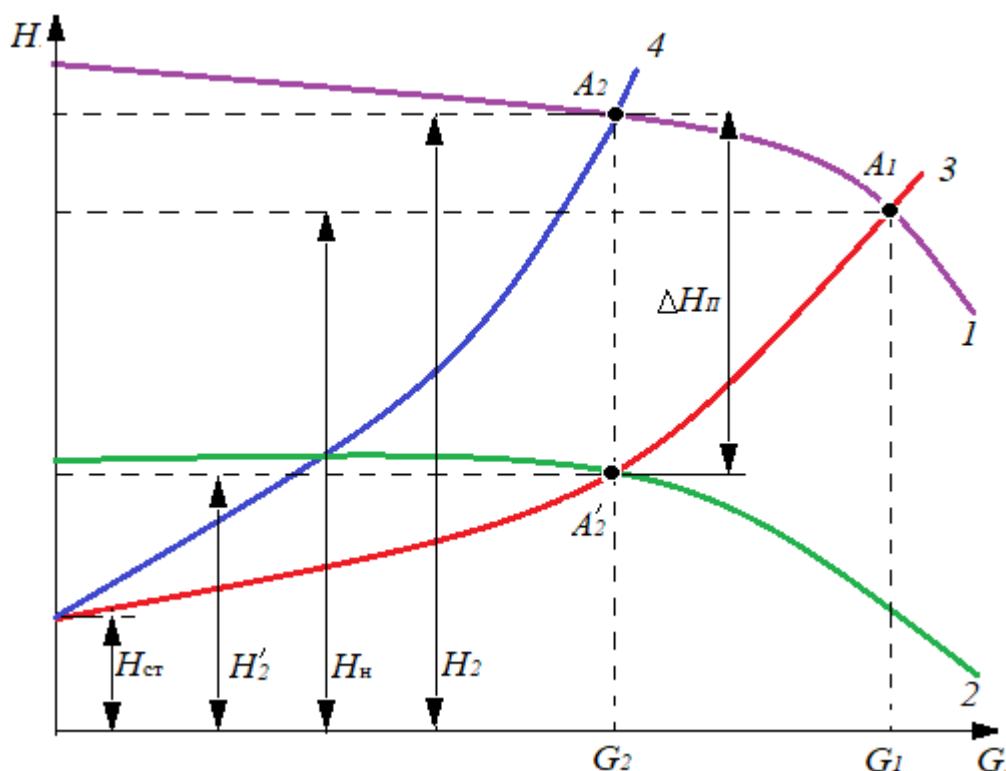
Nasos uskunasi bilan energiya tejaydigan foydalanish uchun asos tarmoqdagi muvofiqlashtirilgan ishdir, ya'ni. ish nuqtasi nasos xarakteristikasining ishlash oralig‘ida bo‘lishi kerak. Ushbu talabning bajarilishi nasoslarni yuqori samaradorlik va ishonch bilan ishlashga imkon beradi. Ish nuqtasi nasosning xususiyatlari va nasos o‘rnatilgan tizim bilan belgilanadi. Amalda ko‘plab suv ta‘minoti tashkilotlari nasos uskunalari samarasiz ishlashi muammosiga duch kelishmoqda. Nasos stansiyasining samaradorligi ko‘pincha unga o‘rnatilgan nasoslarning F.I.K.dan sezilarli darajada past bo‘ladi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘rtacha samaradorlik nasos tizimlarining 40%, nasoslarning uninchisi qismi 10% dan past samaradorligi bilan ishlaydi. [67]. Bu, asosan, quvvatlarini o‘zgartirish (tizimning ishlashi uchun zarur bo‘lganidan yuqori oqim va bosh qiymatlariga ega bo‘lgan nasoslarni tanlash), drosselli boshqaruv (ya'ni, zatvor) yordamida nasosning ishlash rejimlarini tartibga solish, nasos uskunasi bilan eskirishi bilan bog‘liq. Nasosning ish rejimlarini to‘g‘ri o‘zgartirish, ya'ni oqilona tartibga solish energiya tejashni sezilarli darajada ta‘minlaydi. Syentrifugali nasoslar ish g‘ildirakning tezligini yoki bosim quvuridagi suv zatvorning ochilish darajasini o‘zgartirish orqali boshqariladi. Suv zatvorni yopish yoki ochishi bilan quvur liniyasining  $G-H$  xarakteristikasi qiyaligini o‘zgartiriladi (10.1-rasm), uning gidravlik qarshiligi o‘zgaradi.

Zatvori qoplagan holda xarakteristikaning qiyaligi oshiriladi,  $A_1$  nasosining ish nuqtasi  $A_2$  holatiga o‘tadi, oqim  $G_2$  qiymatiga kamayadi, nasos tomonidan ishlab chiqilgan suv bosimi  $N_2$  qiymatiga ko‘tariladi va zatvor orqasidagi quvur liniyasidagi bosim boshning yo‘qolishi  $\Delta N_p$  sababli  $N'_2$  qiymatiga kamayadi.

Zatvorni ochish darajasini oshirib, quvur liniyasi xarakteristikasining qiyaligi pasayadi, bu boshqarish usuli arzon narx hisoblanadi, chunki zatvordagi qo‘shimcha gidravlik qarshilikni yengib o‘tish uchun qo‘shimcha energiya sarfi talab qilinadi.

Nasos tezligi o‘zgarganda nasosning  $G-H$  xarakteristikasining holati o‘zgaradi: tezlikni pasaytirib, xarakteristikani o‘ziga parallel ravishda pastga siljitadi. Bunday holda, ish nuqtasi quvur liniyasi xarakteristikalari bo‘ylab harakatlanadi, ketma-ket  $A_2$  pozitsiyasini oladi, oqim tarmoqdagi bosim va nasos tomonidan ishlab chiqarilgan bosim bilan bir xil tarzda kamayadi.



**11.1-rasm.** “Syentrifuga”li nasosning ishlash rejimini tartibga solish: 1 - nominal tezlikda  $G$ - $H$  nasosining xarakteristikasi; 2 – uning pasaytirilgan tezlikda ; 3 - suv zatvor ning to‘liq ochilishida  $G$ - $H$  quvur liniyasining xarakteristikasi; 4 – suv zatvor ochish darajasining kamayishida

Nasos motorining quvvati (kVt) aniqlanadi [68]

$$P_n = \frac{k_{zax} \cdot G_n \cdot (H_c + \Delta H) \cdot \gamma}{377200 \cdot \eta_n \cdot \eta_{ed}} \quad (11.1)$$

Bu yerda:  $k_{zax}$  – zaxira koeffitsienti ( $G_n < 100$  m<sup>3</sup>/soat bo‘lganda  $k_{zax} = 1,2-1,3$ ;  $G_n > 100$  m<sup>3</sup>/soat bo‘lganda  $k_{zax} = 1,1 \div 1,5$ );  $N_s$  - statik bosim (surish va haydaytirish balandliklari yig‘indisi), suv ustuni metrleri;  $\Delta N$  - quvurlarda bosimning yo‘qolishi, suv ustuni metrleri;  $\eta_n$  - nasos F.I.K.;  $\eta_{ed}$  - elektroMotorning F.I.K.;  $\gamma$  - suyukning zichligi, kg/m<sup>2</sup>;  $G_n$  - nasos ozuqa, m<sup>3</sup>/ch.

Nasoslarning katalog va pasportlarda asosiy xarakteristikalari keltirilgan  $N=f(G)$ ,  $P=f(G)$  va  $\eta=f(G)$ .

Nasos turini hisobiy unumdorligi  $G$ , kerakli bosim va maksimal FIK asoslanib qabul qilamiz. Nasoslarni bor xarakteristikasi pasportlarda ko‘rsatilgandan farq qilishi mumkin. Shuning uchun montaj ishlaridan so‘ng va vaqti-vaqti bilan, ekspluatatsiya davrida nasoslarning bor bo‘lgan xarakteristikalari aniqlanib turiladi. FIKni pasayib ketishini aniqlab va eskirib qolgan detallarni (ishchi gildiraklar, podshibniklar) o‘z vaqtida almashtirib turish natijasida iste‘mol qilinayotgan quvvat pasaytiriladi. Ekspluatatsiya davrida motorning FIK kam o‘zgaradi chunki yuklanish

doimiy bo‘ladi, lekin agregatlarni ko‘pchiligidagi motorlarni quvvati  $R_{ed} \gg R_{nas}$  va natijada  $\eta_{ed}$  va  $\cos\varphi$  lar past bo‘ladi. Ularni oshirish uchun yangi quvvati kamroq bo‘lgan Motorni qabul qilinadi.

Nasos agregatlaridagi solishtirma quvvat sarfi, kVt·soat/m<sup>3</sup> [68]:

$$\omega_0 = \frac{0,00272 \cdot (H_c + \Delta H)}{\eta_H \cdot \eta_{\text{эб}}} \quad (11.2)$$

(11.2) ifoda va 11.1 rasmdan ko‘rinib turibdiki, nasos agregatlarida energiya tejashga erishish mumkin: nasos moslamasining to‘g‘ri xususiyatlarini tanlash orqali ( $G_n, N$ ); nasoslar va qo‘zg‘aysan motorlarining samaradorligini oshirish; nasoslarning yuklanishini ko‘paytirish va ularning ishini tartibga solishni takomillashtirish; quvurlarning qarshiligini kamaytirish; suv iste‘molini kamaytirish va yo‘qotishlarni kamaytirish.

Nasos agregati hisoblanganidan kamroq oqim bilan ishlaganda, nasos tomonidan ishlab chiqarilgan bosh va ma‘lum miqdordagi suyuqlik (ya‘ni ortiqcha nasos boshi) bilan ta‘minlash uchun zarur bo‘lgan bosh o‘rtasida nomuvofiqlik paydo bo‘ladi. 11.1 rasmdan ko‘rinib turibdiki, oqimning pasayishi bilan tarmoq uchun zarur bo‘lgan bosh kamayadi va nasos tomonidan ishlab chiqarilgan bosh ko‘payadi. Ushbu boshlarning qiymatlaridagi farq:

$$\Delta H_{\Pi} = H_H - H_c; \quad (11.3)$$

Nasos va truboprovodning birgalikdagi ishlash grafigidan (11.1-rasm) shuni ko‘rish mumkinki,  $\Delta H_{\Pi}$  qiymati qanchalik katta bo‘lsa, nasos va truboprovodning xususiyatlari keskinroq bo‘ladi va nasosning haqiqiy oqimi hisoblanganga nisbatan kamroq bo‘ladi.

Bosimning ko‘tarilishi tufayli elektr energiyasining yillik yo‘qotishlari [68], kVt soatni tashkil etadi:

$$\Delta W = \frac{k_{\text{эак}} \cdot \gamma}{36720 \cdot \eta_H \cdot \eta_{\text{эб}}} \Delta H_{\Pi} \cdot T_{ii} \sum_{i=1}^n G_{ni} \quad (11.4)$$

Bu yerda:  $T_y$  - ortiqcha  $\Delta H_{\Pi}$  bosim bilan nasosning yillik ish vaqti  
Agar nasos o‘zgaruvchan bosh va bosim bilan ishlasa:

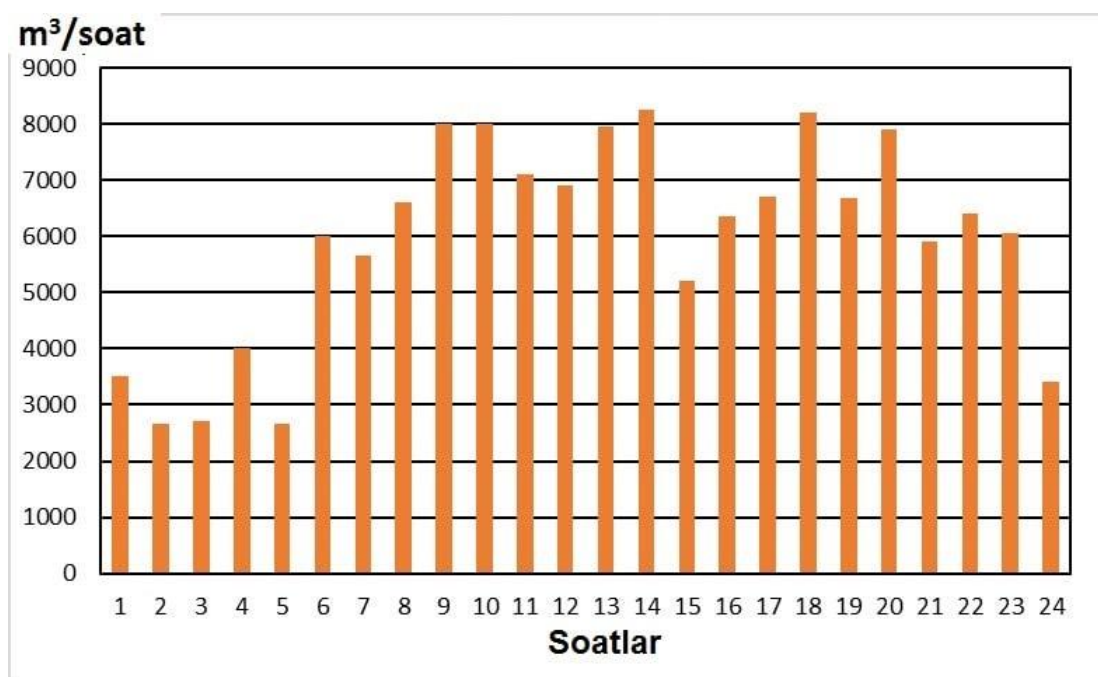
$$\Delta W = \frac{k_{\text{эак}} \cdot \gamma}{367200 \cdot \eta_H \cdot \eta_{\text{эб}}} \sum_{i=1}^n G_{ni} \cdot \Delta H_{\Pi i} \cdot T_{ii} \quad (11.5)$$



Bu yerda:  $G_{ni}$  - vaqt oraliqda oqimi,  $\Delta H_{\Pi i}$  -  $i$ - vaqt oraliqda bosim oshirishi;  $T_{yi}$  -  $i$ - vaqt oraliqning davomiyligi;  $p$  – bosim o‘zgarishining oraliq soni.

Nasoslarni tartibga solish. Amaliyotda o‘zgarmas (doimiy) suv ta‘minoti rejimlari mavjud emas. Nasoslar suv iste‘mol qilish rejimlariga qarab o‘zgaruvchan rejimda ishlaydi.

Nasos stansiyaning kommunikatsiyalaridagi mahalliy qarshiliklar energiya isrofini o‘zgarmas qismini tashkil qiladilar va barcha kuvurli o‘tkazgildagi umumiy bosim yo‘qolishlari 2-3 m dan oshmaydi. Yuqorida ko‘rsatilgan jarayonlar 1-ko‘targich nasos stansiyalar uchun xos.



**11.2-rasm.** Suv inshootlarining 2-ko‘taruvchisidan kunlik suv ta‘minoti

Bu yerda elektr energiyadan samarali foydalanish rezervlari yuqoriroq FIKli nasos agretalarni qo‘llashdir va kommunikatsiyalardan bosim sarflarini kamaytirishdir. Kunning vaqtiga qarab suv hajmi kamayishi bilan 2- ko‘targich nasoslarni yuklanishi ham o‘zgaradi (11.2 rasm).

Markazdan qochma nasoslarning o‘ziga xosligi - ulardagi bosim va berilayotgan suv miqdori bir-biriga nisbatan teskari proporsionaldir va natijada suv yetkazib berilishi kamayishi bilan nasosdan chiqishda ortiqcha bosim hosil bo‘ladi. Masalan, nasos katta unumdorlik uchun qabul qilingan bo‘lsa va haqiqiy suv iste‘moli pasayib ketsa ham nasosning bosimi baribir yuqori bo‘ladi. Ortiqcha bosimlar - bu 2- kutargich nasos stansiyalaridagi asosiy energiya sarflarining manbaasidir. Ortiqcha bosimlarni kamaytirish uchun bosimli (yoki suv beruvchi) kuvurli o‘tkazgichlardagi zadvijkalardan foydalanamiz. Bu choralar ortiqcha bosimlarni kamaytirsa ham ortiqcha energiya sarfiga kam ta‘sir ko‘rsatadi.

### 11.3. Nasos tizimlarining energiya samaradorligini oshirish usullari.

Obyektning birinchi izlanish paytida energiya sarfi bo'yicha "muammoli" bo'lgan nasoslarni aniqlash mumkin. 11.2-jadvalda nasos uskunalarning samarasiz ishlashini ko'rsatishi mumkin bo'lgan asosiy belgilar va energiya tejash choralarning taxminiy qoplanish muddati ko'rsatilgan holda vaziyatni to'g'irlaydigan standart chora-tadbirlar ko'rsatilgan.

Sinovlar natijasida quyidagi ma'lumotlar olinishi kerak:

1. Tizimning xususiyatlari va uning vaqt o'tishi bilan o'zgarishi (soatlik, kunlik, haftalik jadvallar).

2. Nasoslarning haqiqiy xarakteristikalarini aniqlash. Har bir xarakterli rejim uchun nasoslarning ishlash rejimlarini aniqlash (yeng uzun rejim, maksimal, minimal oqim).

### 11.2. Jadval. Nasoslarning yuqori energiya sarfini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar.

Yuqori energiya sarfi sabablari	Energiya sarfini kamaytirish bo'yicha tavsiya etilgan chora-tadbirlar	Chora-tadbirlar taxminan qoplash muddati
Tizimning ehtiyojlaridan, texnologik jarayondan qat'iy nazar, doimiy rejimda ishlaydigan nasoslarning davriy ta'sir tizimlarida	- - Nasoslarning doimiy ishlashiga ehtiyojni aniqlash. - - Nasosni qo'lda yoki avtomatik rejimda faqat vaqti-vaqti bilan yoqish va o'chirish.	Bir necha kundan bir necha oygacha
Vaqt o'tishi bilan talab qilinadigan oqim tezligiga ega tizimlar.	- Ishqalanish yo'qotishlari ustun bo'lgan tizimlar uchun o'zgaruvchan tezlik haydovchisidan foydalanish. - Xarakteristikaning asosan statik komponentiga ega tizimlar uchun parallel ravishda o'rnatilgan ikkita yoki undan ortiq nasosli nasos stansiyalaridan foydalanish.	Oylar, yillar
Nasosning o'lchamini o'zgartirish.	- - Ish g'ildirakni kesish. - - Ish g'ildirakni almashtirish. - - Pastroq tezlikda ishlaydigan elektr motorlaridan foydalanish. - - Nasosni kichikroq kuvvatli nasos	Oylar, yillar
Asosiy nasos elementlarining eskirishi	- Nasos elementlarini ta'mirlash va almashtirish uning ish parametrlari pasayganda.	Haftalar

Tiqilib qolgan va korroziyaga uchragan quvurlar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - Quvurlarni tozalash.</li> <li>- - Tiqilib qolmaslik uchun filtrlar, ajratgichlar va shunga o'xshash armaturalardan foydalanish.</li> <li>- - Quvurlarni zamonaviy polimer materiallardan tayyorlangan quvurlar, himoya qoplamali quvurlar bilan</li> </ul>	Haftalar, oylar
Ta'mirlashning yuqori xarajatlari (mexanik muhrlarni, podshibniklarni almashtirish)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - Ish g'ildirakni kesish.</li> <li>- Nasos parametrlari tizim ehtiyojlaridan sezilarli darajada oshib ketadigan holatlarda pastroq tezlikda yoki uzatmalar qutisi bo'lgan elektr motorlarini ishlatish.</li> <li>- - Ish joyidan tashqarida nasos bilan ishlash, (nasosning o'lchamini o'zgartirish).</li> <li>- - Nasosni kichikroq nasos bilan almashtirish.</li> </ul>	Haftalar, yillar
Uzluksiz ishlashda parallel ravishda bir nechta nasoslarning ishlashi	- Boshqarish tizimini o'rnatish yoki mavjudini sozlash	Haftalar,

Turli xil jihozlash variantlarini va tartibga solish usulini qo'llashni baholash uskunaning hayotiy sikli (LCC) hisob-kitobiga asoslanadi. Har qanday nasos tizimining hayot aylanishi xarajatlaridagi asosiy ulush energiya xarajatlaridir. Shuning uchun, turli xil variantlarni dastlabki baholash bosqichida quvvat zichligi mezonidan foydalanish kerak, ya'ni. pompalanadigan suyuqlikning oqim tezligi birligiga taalluqli nasos uskunalari tomonidan iste'mol qilinadigan quvvat.

Qoida tariqasida, suv ta'minoti tizimlarida suvni iste'mol qilish jadvali kun, haftaning kuni va mavsumiga qarab juda farq qiladi. Shu bilan birga, stansiya eng yuqori yuk paytida normal rejimda maksimal suv sarfini ta'minlashi kerak. Yong'in o'chirish tizimlarining ehtiyojlari uchun suv yetkazib berish zarurati ko'pincha bunga qo'shiladi. Tartibga solinmagan taqdirda, nasos suv iste'molining barcha o'zgarishi oralig'ida samarali ishlay olmaydi.

Nasoslarning kerakli oqim tezligining o'zgarishi sharoitida keng ko'lamda ishlashi, uskunaning ko'pincha ish joyidan tashqarida, past samaradorlik ko'rsatkichlari bilan ishlashiga olib keladi. va kam resurs. Ba'zan samaradorlik nasos stansiyalari samaradorligi esa 8-10% ni tashkil qiladi ularga ishlaydigan nasoslar 70% dan yuqori. Bunday ekspluatatsiya natijasida iste'molchilar nasos uskunalarning ishonchsizligi va samarasizligi to'g'risida noto'g'ri fikr bildirmoqdalar. Energiya sarfini optimallashtirishning ko'plab usullari mavjud, ularning asosiylari 11.3-jadvalda keltirilgan.

### 11.3.Jadval. Nasos tizimlarining energiya sarfini kamaytirish usullari

Energiyani tejash usullari	Energiya sarfi kamayadi
Tezlikni boshqarish uchun oqim boshqaruvini zatvori bilan almashtirish	10 - 60%
Tarmoqning doimiy parametrlari bilan nasoslarning tezligini kamaytirish	5 - 40%
Parallel nasoslar sonini o'zgartirish orqali tartibga solish.	10 - 30%
Ish g'ildirakni kesish	20% gacha, o'rtacha 10%
Yuqori yuk paytida ishlash uchun qo'shimcha suv omborlaridan foydalanish	10 - 20%
Elektr Motorlarini samaraliroq almashtirish	1 - 3%
Nasoslarni yanada samarali nasoslar bilan almashtirish	1 - 2%

Muayyan boshqaruv usulining samaradorligi asosan tizimning xususiyatlari va vaqt o'tishi bilan o'zgarishi jadvali bilan belgilanadi.

Har holda, ish sharoitlarining o'ziga xos xususiyatlariga qarab qaror qabul qilinishi kerak. Masalan, yaqinda keng tarqalgan nasoslarni chastotani o'zgartirish orqali tartibga solish har doim ham energiya sarfini pasayishiga olib kelishi mumkin emas [69]. Bu ba'zan teskari ta'sirga ega. Nasoslar tarmoqdagi xarakteristikaning dinamik komponentining ustunligi bilan ishlaganda chastotali haydovchidan foydalanish eng katta ta'sirga ega, ya'ni. quvurlar va o'chirish va boshqarish vanalarida yo'qotish. Parallel ravishda o'rnatilgan kerakli miqdordagi nasoslarni yoqish va o'chirish orqali kaskadli boshqaruvdan foydalanish asosan statik komponentli tizimlarda ishlashda eng katta ta'sirga ega.

Shuning uchun energiya sarfini kamaytirish bo'yicha tadbirlarni amalga oshirishning asosiy boshlang'ich talabi tizimning xususiyatlari va vaqt o'tishi bilan o'zgarishi hisoblanadi. Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishdagi asosiy muammo tarmoq parametrlari deyarli har doim ishlayotgan obyektlarda noma'lumligi va dizayndagidan juda farq qilishi bilan bog'liq. Turli xil quvurlarda korroziyasi, suv ta'minoti sxemalari va suv iste'mol qilish hajmlari tufayli tarmoq parametrlarining o'zgarishi bilan bog'liq.

Nasoslarning haqiqiy ishlash rejimlarini va tarmoq parametrlarini aniqlash uchun o'lchovlarni to'g'ridan-to'g'ri obyektida maxsus nazorat va o'lchash uskunalari yordamida amalga oshirish kerak bo'ladi, ya'ni. gidravlik tizimning texnik auditini o'tkazish. O'rnatilgan uskunalarining energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan tadbirlarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun nasoslarning ishlashi to'g'risida iloji boricha to'liq ma'lumotga ega bo'lish va kelajakda uni hisobga olish kerak. Umuman olganda, nasos uskunalari auditining bir nechta aniq ketma-ket bosqichlarini ajratish mumkin.

1. Obyektga o'rnatilgan uskunar tarkibi to'g'risida dastlabki ma'lumotlarni yig'ish, shu jumladan. nasoslardan foydalaniladigan texnologik jarayon (birinchi, ikkinchi, uchinchi ko'targichlar stansiyalari) haqida ma'lumot.

2. O'rnatilgan uskunalar tarkibi, qo'shimcha ma'lumot olish imkoniyatlari, o'lchov vositalarining mavjudligi, boshqarish tizimi va boshqalar to'g'risida oldindan olingan ma'lumotlarni aniqlashtirish. Sinovlarni oldindan rejalashtirish.

3. Joylarda test sinovlarini o'tkazish.

4. Natijalarni qayta ishlash va baholash.

5. Modernizatsiyalashning turli xil variantlari uchun texnik-iqtisodiy asosni tayyorlash. Ortiqcha bosimlarni kamaytirib elektr energiya sarfini kamaytirish uchun quyidagi choralardan foydalanamiz:

- bir xil nasos agregatlarni parallel ishlatish;
- nasoslarni ishchi gildiraklarni egovlamok;
- nasoslarni aylanish tezligini roslash.

Bir xil nasoslar parallel ishlashida suv iste'mol kam davrida, ortiqcha bosimlarni kamaytirish uchun, bir nechta parallel ishlayotgan nasoslarni to'xtatib quyiladi. Har xil tipdagi nasoslarni parallel ishlatish uchun ularning  $G-H$  zonasidagi bosimlari bir xil bo'lishi kerak.

Nasoslarni ishchi gildiraklari  $D_1$  diametri  $D_2$  diametrigacha o'zgartirilganda markazdan qochma nasosni parametrlari mos ravishda quyidagi formulada keltirilgan proporsiya bo'yicha o'zgartirilishi kerak:

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{Q_2}{Q_1} = \sqrt{\frac{H_2}{H_1}} = \sqrt{\frac{P_2}{P_1}} \quad (11.6)$$

Nasoslarni aylanish chastotalarini roslash uchun induktorli sirg'anuvchi muftalardan ( $R \leq 200$  kVt) yoki asinxron - ventil kaskadidan foydalanamiz ( $R=50 \div 5000$  kVt). Nasoslarni aylanish tezligini roslash usullaridan ayniqsa kerakli bosim o'zgarishi katta intervalda bo'layotgan foydalanish tavsiya qilinadi.

*Nasos samaradorligini oshirish.* Eskirgan nasoslarni yuqori samaradorlikka ega yangilariga almashtirish energiya tejashga imkon beradi [66]:

$$\Delta W = 0,00272 \frac{H}{\eta_{\text{эб}}} \cdot \frac{1}{\eta_{H.H} \cdot \eta_{H.CM}} G_H \cdot T_{\text{ii}} \quad (11.7)$$

*Quvurlarning qarshiligini kamaytirish.* Suv ta'minoti uchun o'ziga xos energiya sarfini ko'paytirish sabablari quvurning noto'g'ri konfiguratsiyasi, oqim keskin burilishlar, so'rg'ich qurilmalarining tiqilib qolishi va hokazo. Ushbu sabablarni

bartaraf etish quvur liniyalari qarshiligining pasayishiga va energiya sarfi pasayishiga olib keladi.

To'g'ridan-to'g'ri uchastkada quvur liniyasidagi bosh zararlar tengdir

$$\Delta N = 0,083 \cdot \lambda \cdot L \cdot G^2 / d^5, \quad (11.8)$$

$$\Delta N = 0,083 \cdot f \cdot G^2 / d^4, \quad (11.9)$$

Bu yerda:  $\lambda$  - suvning quvur devorlariga ishqalanish koeffitsienti ( $\lambda = 0,02-0,03$ );  $L$  - quvur liniyasining uzunligi, m;  $G$  - haqiqiy iste'mol,  $m^3/s$ ;  $d$  - quvur liniyasining diametri, m;  $f$  - mahalliy qarshilik koeffitsienti: "zadvijka"lar uchun  $f = 0,5$ ,  $90^\circ$  yumaloq burilish uchun  $f = 0,3$ , tezkari zadvijka uchun  $f = 5,0$ .

Quvurlar quvurlari va armatura ulanishlaridagi suv oqishi elektr energiyasining to'g'ridan-to'g'ri yo'qotilishiga olib keladi, bu yo'qotishlarning qiymatlari quyidagi yo'llar bilan aniqlanadi [66]:

- agar taqsimlash tarmog'i uchastkasining boshida va oxirida oqim o'lchagichlari bo'lsa, yo'qotishlar bo'limning boshida va oxirida hisobot davri uchun o'lchangan suv oqimining farqlari bilan aniqlanadi;

- katta ichki hajmga ega bo'lgan tarvaqaylab tarmoq bilan suvning yo'qolishini aniq iste'mol o'lchagich bilan aniqlash mumkin, bu esa barcha iste'molchilarni tarmoqdan uzib qo'yadi.

O'lchagan suv yo'qotishlari ma'lum bir nasos stansiyasiga suv yetkazib berishda haqiqiy quvvat sarfiga ko'paytirilishi kerak, natijada olingan qiymat suv ta'minoti tarmog'ining yomon holatidan kelib chiqadigan quvvat yo'qotishlariga teng.

Sanoat korxonalarida katta miqdordagi suv har xil texnologik birliklarni sovutish uchun ishlatiladi. Ushbu maqsadlar uchun suv yopiq siklda qayta ishlatilishi mumkin. Qayta ishlangan suv ta'minotining joriy etilishi birlamchi suv iste'molini 2 barobar qisqartirishi va energiya tejashni 15÷20 foizga ta'minlashi mumkin [66].

Elektr uskunalarini sovutish tizimlarini takomillashtirish, shuningdek sovutish uchun suv etkazib berishning avtomatik boshqaruv sxemalarini qo'llash orqali suv sarfini va shunga mos ravishda elektr energiyasini iste'molini kamaytirish mumkin.

Nasos stansiyalarini boshqarishda foydalanilganda quyidagilar zarur:

- har qanday modernizatsiya choralari nasos uskunasi ishlatilishi va tizim xususiyatlari to'g'risida ishonchli ma'lumotlarga asoslanishi kerak. Har holda, bir nechta variantlarni ko'rib chiqish va eng yaxshi variantni tanlash vositasi sifatida nasos uskunasi ishlatilish sikli narxini baholash usulidan foydalanish kerak.

- nasos uskunasi energiya sarfini kamaytirish vazifalari, nasos va tizimning muvofiqlashtirilgan ishlatilishini ta'minlash orqali hal qilinadi. Amaldagi nasos

tizimlarining ortiqcha energiya sarfi muammosi ushbu talabni qondirishga qaratilgan modernizatsiya yordamida muvaffaqiyatli hal etilishi mumkin.

- suv sarfining pasayishi bilan “zadvijka” bilan tartibga solishda nasosning samaradorligi pasayadi va bosim ko‘rsatkichlari oshadi. Binobarin, suv iste’molining pasayishi bilan solishtirma quvvat sarfi tez o‘sib boradi.

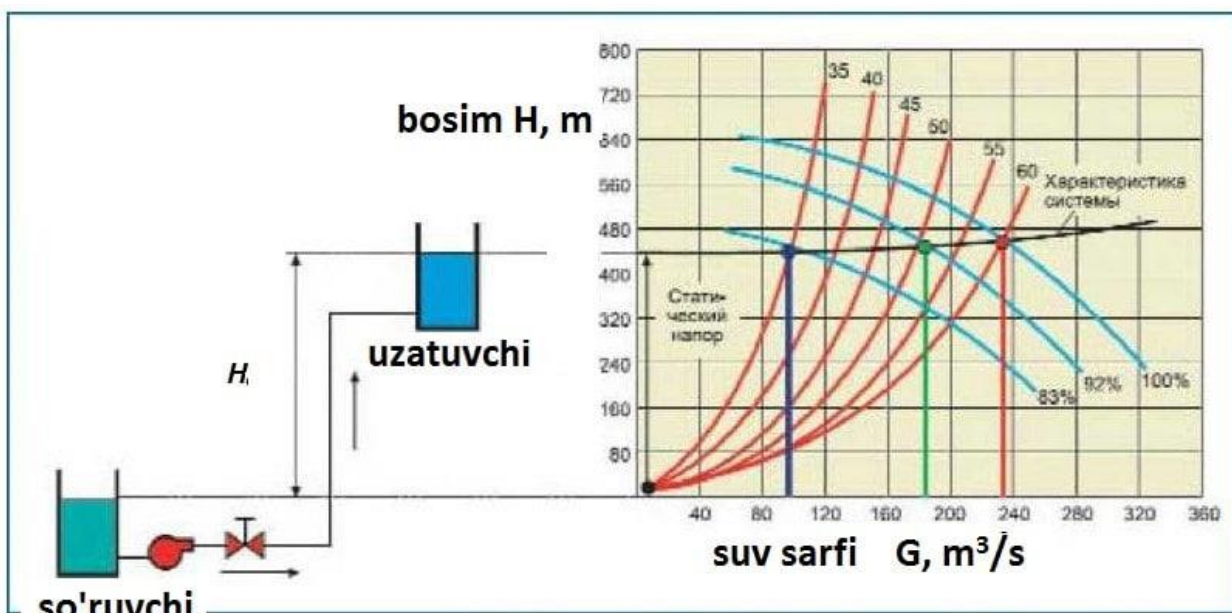
- parallel ravishda ishlaydigan nasoslar sonini o‘zgartirish orqali tartibga solishda motor va nasosning samaradorligi o‘zgarishsiz qoladi. Iste’molning pasayishi va tarmoqlarda yo‘qotishlar tufayli bosh kamayadi, bu esa elektr energiyasining o‘ziga xos iste’molining pasayishiga olib keladi.

- nasos tezligini o‘zgartirib, regulyasiya qilishda nasos va elektr motorining samaradorligi oqim kamayishi bilan deyarli kamaymaydi, ammo bosim pasayadi. Shuning uchun o‘ziga xos elektr energiyasi iste’moli kamayadi.

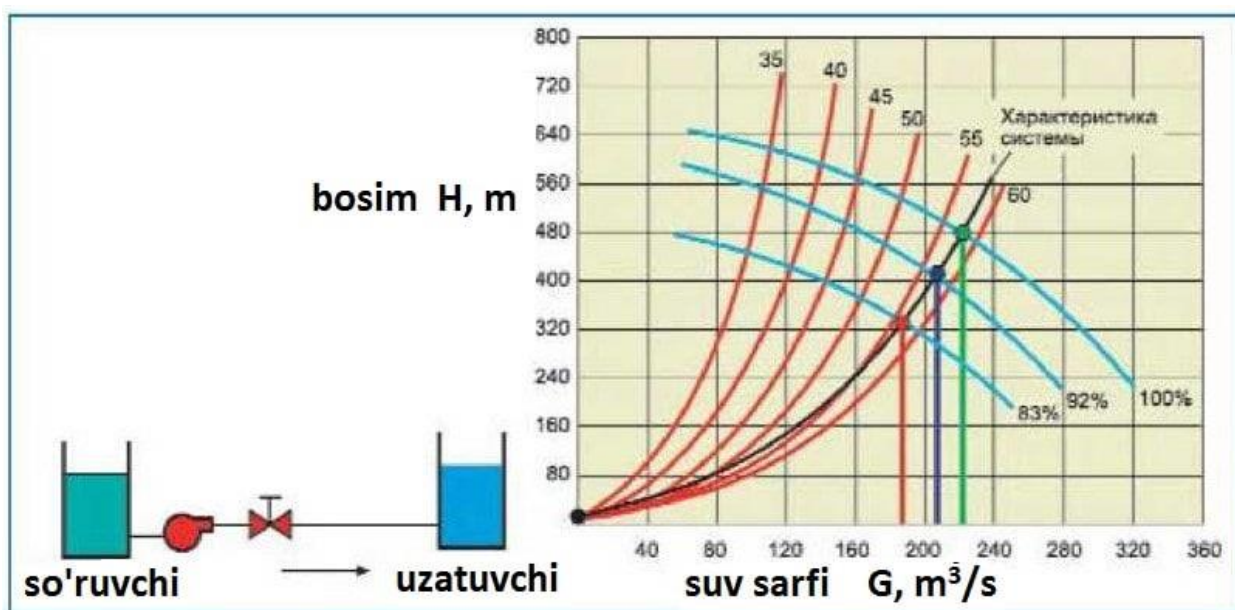
#### **11.4. Motorning ishlash rejimlarini optimallashtirish vositasi sifatida chastotali boshqaruvlar bilan ishlaydigan elektr yuritma**

Chastotani tartibga solish chastota konvertorlari yordamida amalga oshiriladi. Bu sizga imkon beradi: suv iste’moli hajmini o‘zgartirganda kerakli suv bosimini avtomatik ravishda ushlab turish; suvni iste’mol qilishda ortiqcha yuklarni yo‘q qilish, shuningdek tarmoqdagi kuchlanish pasayganda elektr motorlari va nasoslarning ishlash muddatini 2-3 baravar oshirish; ortiqcha bosim yo‘qligi sababli quvurlarning ishlash muddatini uzaytirish; haddan tashqari bosimdagi yo‘qotishlarni kamaytirish orqali suv sarfini kamaytirish (suv ta’minoti tizimlarida har bir ortiqcha atmosfera katta qochqinlar sababli qo‘shimcha 7÷9% suv yo‘qotishlarini keltirib chiqaradi); nasoslarning uzluksiz ishlashi tufayli suv ta’minoti tizimlarining ishlashi uchun ish haqini kamaytirish, shuningdek zaxira nasosni ulash uchun buyruq signalini ishlab chiqarish va avtomatlashtirishdan foydalanish bilan avtomatik o‘chirish.

Chastotali o‘zgaruvchan yuritmasi (ChO‘Yu) - bu o‘zgaruvchan chastotali konvertor bilan jihozlangan elektr motor. ChO‘Yu o‘zgaruvchan yuk bilan ishlaydigan Motorlarning ish rejimlarini optimallashtirish uchun mo‘ljallangan.



**11.4-rasm 11.4.** Chastotani boshkarish natijasida asosan statik tartibli tarmoqdagi nasosning ishlashi



**11.5-rasm.** Tarmoqdagi chastotani tartibga solish paytida ishqalanish yo'qotishlari ustun bo'lgan nasosning ishlashi

11.4. va 11.5 rasmlarda tarmoqdagi nasosning ishlashi chastotani boshkarish tartiblari ko'rsatilgan.

Xususan, u samarali va tezda nasos va shamollatish tizimlarida o'zini o'zi to'laydi, ko'pincha regulyasiya nazorat valflari yordamida amalga oshiriladigan kamaytirilgan oqimlarda ishlaydi. ChO'Yu -ni ishlatganda, tartibga soluvchi qurilmadagi energiya yo'qotishlari yo'q qilinadi, nasos yuqori samaradorlikka ega zonada ishlaydi.

- Hatto eng hisob-kitoblar ham shuni ko'rsatadiki, ushbu qurilmalardan



foydalanishda energiya tejash darajasi taxminan 15÷20% ga, aksariyat hollarda 30% yoki undan ko‘proqga oshadi.

- Shu bilan birga, sanoat va kommunal xizmatlarda moliyaviy resurslarning etishmasligi tufayli chastota tekshirgichlari, ular yordamchi quvvat va sanoat uskunalarining ish rejimlarini sanoat korxonalar va kommunal xizmatlarning ishlab chiqarish yukining o‘zgarishiga moslashtirishning samarali vositasi bo‘lishiga qaramay, etarli darajada qo‘llanilmaydi.

- Amaliyot prinsipi boshqariladigan qurilmalarga har xil chastotali chiqish kuchlanishini etkazib berish orqali ijro etuvchi uskunaning ishlash rejimini tartibga solishga asoslangan. Chastotali o‘zgartirgichlar yuritmalardan (ChO‘Yu) foydalanish quyidagi afzalliklarni beradi: boshqariladigan moslamaning ish rejimini optimallashtirish (dastgohsozlik, mexanizmning jihozlari) va qoida tariqasida uning ishlash muddatini ko‘paytirish. Haddan tashqari yuklarga duch kelmaydigan uskunalar texnik jihatdan yaxshi holatda bo‘ladi;

- jihoz Motorini yanada qulayroq boshqarish, shu jumladan silliq ishga tushirish va to‘xtashni to‘xtatish, shuningdek Motor milining (teskari) aylanishini teskari yo‘naltirish imkoniyati. Bunga regulyatsiya qulayligi, aylanish chastotasi, har xil chastotali kuchlanishni etkazib berish kiradi. Bu uskunaning texnik holatiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.

- motorni elektr tarmog‘idagi ortiqcha yuklardan yoki aksincha, kuchlanishning etarli emasligidan himoya qilish. Bu juda muhim ijobiy nuqta, chunki u past kuchlanish sifati bilan bog‘liq bo‘lgan uskunalarining shikastlanishiga yo‘l qo‘ymaydi, bu esa tegishli.

Chastotani o‘zgartirgichning kuchi ifoda bilan aniqlanadi:

$$R_{ch} = (1,1-1,2) \cdot R_n. \quad (11.10)$$

Chastotani tartibga solishda yillik iqtisodiy samara uchta tarkibiy qismdan iborat [69]: nasos agregatlari samaradorligini oshirish orqali energiya yo‘qotishlarini kamaytirish effekti; ta‘minot tizimlarida bosimni barqarorlashtirish orqali suv sarfini kamaytirish samarasi; elektr va mexanik uskunalarining ishlash muddatini va kapital ta‘mirlash muddatlarini ko‘paytirishning ta‘siri, klapanlarni sotib olish, o‘rnatish va ta‘mirlash xarajatlari.

Nazorat algoritmiga ega nasos agregatlarining chastotali boshqariladigan elektr haydovchisidan foydalanish ularga elektr energiyasi sarfini 30÷40% kamaytirishga imkon beradi.

## 11.5. Kanalizatsiya va suv ta'minoti korxonalarida ChO'Yu ni foydalanish

Chastotali o'zgartirgich (11.6-rasm) energiya sarfini, uskunaning tebranish yukini kamaytirishga imkon beradi. Elektr Motorining yuklanishiga qarab ishlashini keyinchalik optimallashtirish bilan uzluksiz ishlashini ta'minlaydi, bu esa energiya sarfini, boshqariladigan Motor va jihozlarning tebranish yukini, Motorning isishi, shovqin darajasini kamaytirishga imkon beradi. Natijada umumiy elektr motorlari va mexanizmlarining iste'mol sifatлари va ishonchliligi sezilarli darajada oshadi.



11.6-rasm. Chastotali o'zgartirgich yuritmaning ko'rinishi.

Chastotani o'zgartirgich yuritmani o'rnatish va elektr motorini konvertordan quvvatlantirish maqsadga muvofiqdir. Ko'rib chiqilgan konvertor sovuq suv ta'minoti tizimining quvur liniyasida bosim haqida mulohazaga ega bo'lishi va ushbu bosimga qarab tezlikni tartibga solishi kerak. Shunday qilib, tizim har doim berilgan bosim qiymatini saqlab qoladi.

Natijada, makiyaj nasoslari tomonidan elektr energiyasini iste'mol qilishning sezilarli darajada qisqarishini, mexanik bog'lanishlarning pasayishini va chastotali elektr haydovchi ishlatilishi sababli uskunalarining ishlash muddatini ko'payishini kutish kerak.

Shunday qilib, elektr energiyasini iste'mol qilish bilan bog'liq korxonaning xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishga va nasos agregatlarini kapital ta'mirlash siklini oshirishga erishish mumkin. Bunga qo'shimcha ravishda, bu nasos agregatlarining elektr motorlarining katta boshlang'ich momentlarini kamaytirishga imkon beradi.

Kunning har xil vaqtidagi nasos har xil quvvat bilan ishlashi kerak, kechasi unumdorlik pasayadi, kunduzi esa ko'payadi. Bundan tashqari, nasoslar va shunga o'xshash o'simlik qismlari, masalan, quvur liniyalari, klapanlar va rezervuarlar kelajakda ortib borayotgan talabni, maxsus holatlarda (masalan, rezervuarlarni

to'kib tashlaganida va to'ldirganda), favqulodda vaziyatni hisobga olgan holda har doim o'tkaziladigan suyuqlikning maksimal miqdori bo'yicha hisoblanadi. vaziyatlar.

ChO'Yu qurilmasini o'rnatishda bitta nasos uchun energiyani tejashni quyidagi ifoda yordamida hisoblash mumkin, yiliga kVt soat:

$$\Delta W = \frac{(H_{\text{HOM}} - H_{\text{xak}}) \cdot Q_{\text{yp}}}{367 \cdot \eta_{\text{HOM}} \cdot \eta_{\text{v3aT}}} \cdot T_0 , \quad (11.11)$$

bu yerda  $Q_{\text{yp}}$  – nasosning o'rta unumdorlini, m<sup>3</sup>/s;  $\eta_{\text{HOM}}$  – nasos (Motor) FIKi;  $\eta_{\text{v3aT}}$  – Motor va mashina o'rtasida uzatish FIK ( $\eta_{\text{v3aT}} = 0,95 \%$ );  $H_{\text{HOM}}$  – nasos nominal bosimi, m;  $H_{\text{xak}}$  – haqiqiy nasos bosimi, m.

Yillik moliyani tejashi, yiliga so'm:

$$\mathcal{E} = \Delta W \cdot C_3 \quad (11.12)$$

O'zini qoplash muddati yillar belgilanadi:

$$t_{\text{kop}} \cong K / \mathcal{E} , \quad (11.13)$$

bu yerda  $K$  – ChO'Yu qurilmasini sotib olish uchun kapital xarajatlar.

## GLOSSARIY

**Yonuvchi YoER** – boshqa qurilmalarda bevosita yoqilg‘i sifatida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan va keyinchalik mazkur texnologiyalarda yaramaydigan yonuvchi gazlar va chiqindilar: yog‘ochni qayta ishlash sanoati chiqindilari (yog‘och mahsulotlarining chiqindi va qirindilari), imorat va inshootlar konstruksiyasining yonuvchi elementlari, selluloza qog‘oz ishlab chiqaruvchi yonuvchi elementlari va boshqa qattiq hamda suyuq yoqilg‘i chiqindilari.

**Yoqilg‘i-energetika balansi** - tanlangan vaqt oralig‘ida butun iqtisodiyotda yoki uning alohida bo‘limlarida (sanoat, mintaqa, korxonalar, sektorlar, jarayonlar, o‘rnatish) yoqilg‘i-energetika resurslarining daromadlari va xarajatlari (shu jumladan yo‘qotish va qoldirlari) o‘rtasidagi to‘liq miqdoriy muvofiqlikni aks ettiruvchi ko‘rsatkichlar tizimi. ...

**Yoqilg‘i-energetika resurslari (YoER)** – bu material obyekt bo‘lib, unda inson tomonidan amaliy foydalanishga yaroqli energiya to‘plangan.

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

**Ikkilamchi energetik resurslardan** foydalanish – bu mazkur agregatlarda IER foydalanilgan miqdorni boshqa qurilma va tizimlarda ishlatilganligidir. Iste‘molchi tomonidan IER ni ishlatish energiya tashuvchi turini bevosita o‘zgartirmasdan, yoki uni energiyani boshqa turiga aylantirish hisobiga yoki utilizatsiya qurilmalarda mexanik ish, sovuqlik issiqlik ishlab chiqarish sifatida amalga oshirilishi mumkin.

**Issiqlik IER** – bu chiqarayotgan gazlar asosiy va qo‘shimcha mahsulotlar issiqligi, kul va shlaklar, texnologik qurilmalarda ishlatib bo‘lingan issiq suv va bug‘ issiqligi, texnologik qurilmalarni sovutish tizimi, ishchi organlarining issiqligi.

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

**Iqtisodiy resurs** – bu mazkur resurs turidan olinib, jihoz, materiallar va ishchi kuchining hozirdagi baholar nisbatida iqtisodiy jihatdan qulay bo‘lgan energiya.

**Ortiqcha bosim IER** ga yuqori bosim ostida qurilmani tark etayotgan gazlar, suv bug‘larning potensial energiyasi kiradi. Qaysiki atmosferaga, suv havzalariga,

sig'implarga va boshqa qabul qiluvchilarga chiqarib tashlashdan oldin ishlatilishi mumkin bo'lgan energiya.

**Texnik resurs** – bu energiya fan va texnikaning hozirdagi rivojlanishida mazkur energiya resurs turidan olinishi mumkin. U umumiyning juda kichik foizdan o'nlab foizgacha bo'lgan ulushini tashkil etadi, lekin energetik jihozlarni takomillashuvi va yangi texnologiyalarni o'zlashtirish natijasida doimo ortib boradi.

**Umumiy (nazariy) resurs** – bu energoresursning aynan ko'rinishi ichidagi jamlangan energiyani tashkil etadi.

**Energetika auditi** – bu energiya manbalari va uning ishlab-chiqarayotgan mahsulot birligiga solishtirma iste'moli to'g'risida axborot yig'ish maqsadida korxonani tekshiruvdan o'tkazishdir. Energetika auditi energetika menejmentining asosiy qurolidir.

**Energetika resursi**– tabiiy yoki sun'iy faollashgan har qanday energiya manbaiga aytiladi. Energiya resurslari – hozirgi vaqtda ishlatilayotgan yoki kelajakda ishlatilishi mumkin bo'lgan energiya tashuvchilardir.

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

**Energiyani tejash siyosati** - yoqilg'i-energetika resurslaridan oqilona foydalanish va tejamli foydalanish uchun zarur bo'lgan tashkiliy, moddiy, moliyaviy va boshqa xususiyatlarga ega bo'lgan chora-tadbirlar dasturini davlat darajasida kompleks ravishda amalga oshirish.

**Energiyani tejaydigan texnologiya** - yoqilg'i-energetika resurslarining yuqori samaradorligi bilan ajralib turadigan yangi yoki takomillashtirilgan texnologik jarayon.

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

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Allayev K.R. Elektroenergetika Uzbekistana i mira, – T.: “Fan va texnologiya”, 2009, 463 s.
2. Ziborov B.N. i dr. Otrasleviye programmi energosberezheniya i rol energeticheskix obsledovaniy v ix formirovani. // Energeticheskaya politika, – M.: 2003, № 10, s.17-21.
3. Zakirov D.G., Drujinin L.F. Mnogourovnevaya sistema upravleniya energosberezheniyem i snizheniyem energoyemkosti.// Energoberezeniye, – M.: 2006, № 6, s.60-63.
4. Allayev K.R. Energetika mira i Uzbekistana, – T.: Moliya. 2010 388s.
5. Xoshimov F.A. Razrabotka metodov snizheniya energozatrat na predpriyatiyax tekstilnoy promishlennosti Uzbekistana. – T.: 2008 // Diss.dok texn. nauk
6. Zaxidov R.A., Anarbayev A.I., Koroli M.A., Tadjiyev U.A. Sxemi kombinirovannix sistem solnechnogo teplosnabjeniya i voprosi povisheniya energosberezheniya pri ix rabote, “Problemi energo- i resursosberezheniya”, 2006, № 2.
7. Zaxidov R.A. Upravleniye energosberezheniyem v razvitix stranax // Problemi energo- i resursosberezheniya, – T.: 2005, №1, s.114-121.
8. K.R.Allayev, V.A.Xoxlov, Energoberezeniye –put k povisheniyu energoeffektivnosti nasosnix stansiy.// Problemi energo- i resursosberezheniya , – T.: TashGTU, 2006, №2.
9. F.A.Xoshimov, Energoberezeniye v promishlennosti, // Problemi energo- i resursosberezheniya, – T.: TashGTU, 2009, №3-4.
10. Teshabayev B.M. Energoberezeniye – osnova energoeffektivnosti. //Problemi energo- i resursosberezheniya, – T.: 2007, № 3-4, s.25-36.
11. Troiskiy A.A. Energoeffektivnost kak faktor vliyaniya na ekonomiku, biznes, organizatsiyu energosnabjeniya. // Elektricheskiye stansii, – M.: 2005, №1, s.11-16.
12. Troiskiy- A.A., Marko T.Ye., Budadin O.N., Mixalkov S.A. Nauchno-metodicheskiye prinsipi energosberezheniya i energoaudita. T.1. Nauchno-metodicheskiye prinsipi energoaudita i energomenedjmenta. M.: //Nauka, 2005, 540 s.
13. Olxovskiy G.G. Energeticheskiye GTU za rubejom. //Teplo-energetika, – M.: 2004, № 11, s.11-16.
14. Teshabayev B.M. Voprosi effektivnosti proizvodstva, peredachi i raspredeleniya elektroenergii v Uzbekistane: sushchestvuyushchaya praktika i noviy podxodi //Materiali Mejdunarodnoy konferentsii “Zakonodatelniye osnovi

ratsionalnogo ispolzovaniya energii i reformirovaniya elektroenergii”, – T.: 2006, s. 30-40.

15. T.X. Nosirov, S.E. Shaismatov. O sozdanii avtomatizirovannix sistem kommercheskogo ucheta elektroenergii // Problemi energo- i resursosberejyeniya, – T.: TashGTU, 2006, №3.

16. Elektroenergetika Uzbekistana. // GAK “Uzbekenergo”, – T., 2002.

17. Shoismatov E.R. Zadachi energosberejyeniya i puti ix resheniya v elektroenergeticheskoy otrasli strani. // Problemi energo- i resursosbyerejyeniya, – T.: TashGTU, 2003, №1-2, s.44-54.

18. Nasionalnaya xoldingovaya kompaniya “Uzbekneftegaz”, – T., 2004. - 96 s.; 2005.- 64 s.

19. Sostoyaniye i puti povisheniya effektivnosti ispolzovaniya energeticheskix resursov v svetnoy metallurgii. // Materiali nauchno-texnichskogo soveshchaniya «Puti povisheniya effektivnosti ispolzovaniya v promishlennosti topliva, elekstricheskoy i teplovoy energii», g. Gomel.

20. Raximov V.R., Klimenko A.I. Perspektivi razvitiya kompleksnogo ispolzovaniya resursov ugolnix mestorojdeniy Uzbekistana. // Problemi energo- i resursosberejyeniya – T.: 2003, №1-2, s.136-138.

21. Raximov V.R., Alimxodjajev S.R., Alimxodjajev Sh.S. Texnichyeskiy progress na gornix predpriyatiyax Uzbekistana // Gorniy jurnal, – M. 2004, № 10, s.2-5.

22. Klimenko A.I., Raximov V.R. Osnovniye napravleniya pere-voorujeniya ugolnoy otrasli Uzbekistana // Vestnik TashGTU, 2002, № 2.

23. Raximov V.R., Alimxodjajev S.R. Privatizasiya sobstvennosti i formirovaniye rinochnix struktur v gorno-metallurgicheskom proizvodstve Uzbekistana // Gorniy jurnal, – M. 2000, № 13.

24. Umarov F. Analiz kachestvennoy xarakteristiki ugolnoy zalyeji // Problemi energo- i resursosberejyeniya, – T.: TashGTU, 2005, №1, s.41-47.

25. Obzor rezultativnosti ekologicheskoy deyatelnosti. Uzbekistan. Yevropeyskaya ekonomicheskaya komissiya. OON. Nyu-York, Jeneva, 2001, 196 s.

26. Sh.V. Xamidov. Uzbekistan. // Uglublenniy doklad po investitsionnomu klimatu i strukture rinka v energeticheskom sektore. Sekretariat Energeticheskoy Xartii, 2006.

27. Tolmachev G.M. Energetika Uzbekistana // Ekonomicheskoye obozryeniye. 1999.

28. Teshabayev B.M. Povisheniye energoeffektivnosti elektroenergetiki Uzbekistana. Diss.uchen.step. k.t.n., – T., 2009, 174 s.

29. <http://www.tashkent.marketcenter.ru>

30. Xoshimov F.A. Optimizatsiya ispolzovaniya energoresursov v tekstil'noy promishlennosti. //Izd-vo «Fan», - T.: 2005, 250 s.
31. Sitdikov R.A. Upravleniye sprosom na elektroenergiyu i rejimi elektroenergeticheskix sistem, "Problemi energo- i resursoberejyeniya", 2009, №3-4
32. Dreyper N., Smit G. Prikladnoy regressionniy analiz. M., Statistika, 1973
33. Gurtovsev A.L., Zabello Ye.P. Semeystvo avtomatizirovannix sistem ucheta i kontrolya energii IISE-3, IISE-4, «Promishlennaya energetika», №7, 1992, s.14.
34. Gurtovsev A.L., Beznosova M.Yu. Avtomatizatsiya upravleniya energopotrebleniyem // Promishlennaya energetika, 1998, № 10, s. 10-19
35. Voronin A.V., Xamiyanov A.Ye., Obrazsov V.S., Smirnov V.N., Yadikan I.B. Integrirovanniye avtomatizirovanniye sistemi ucheta energoryesursov s primeneniym mnogofunksionalnix schetchikov elektricheskoy energii i moshnosti firmi ABB // Promishlennaya energetika – M.: 2000, № 10
36. Vasilyeva M.V., Guslyayev A.M., Mashtakova A.V. ASKUE dlya promishlennix predpriyatiy. // Promishlenniye ASU i kontrolleri –M.: 2000, №6
37. Budayev Yu.V., Tabakov V.A., Yeskin V.V. Kompleksnaya avtomatizatsiya departamenta energosnabjeniya predpriyatiya. // Promishlennaya energetika, – M.: 2000, № 2, s.11-15
38. Mnogofunksionalniy schetchik elektricheskoy energii tipa «Аlpha». Texnicheskoye opisaniye i instruksii po ekspluatatsii. SP ABB VEI Metronika. – M.: 1999
39. Gurtovsev A.L. O metrologii sifrovix ASKUE i granisax metrologicheskoy ekspansii // Promishlenniye ASU i kontrolleri, – M.: 2007, №5
40. Shkyudas P. Elektroenergeticheskoye xozyaystvo Litvi posle ryeform. – M.:EPU, 2004, №11
41. Tubinis V.V. Strukturniye preobrazovaniya energetiki Rossii i problemi sovershenstvovaniya ucheta elektroenergii // Elektro, – M.: 2003, № 1
42. Gurtovsev A.L., Pravila pribornogo ucheta elektroenergii. //Globalniy proyekt belorusskix energetikov. Novosti ElektroTexniki. 2004, №6 (30)
43. Tubinis V.V. Sozdaniye avtomatizirovannoy sistemi ucheta i upravleniya potrebleniyem elektroenergii v Italii //Elektro, –M.: 2004, №4
44. Tubinis V.V. Osobennosti organizatsii kommercheskogo ucheta elektroenergii v raspredelitelnix ustroystvax 6-10 kV s tokoogranichivayuyshimi reaktorami // Elektro, –M.:2004, №2
45. Tubinis V.V. Itlyanskaya sistema distansionnogo upravleniya abonentskoy setyu // Elektro, –M.: 2003, №4



46. Vincenzo Cannatelli. Enel Telegestore project is on track //Metering International, 2004, №1
47. Gasho Ye.G., Kovilov V.K. Opit ekspluatatsii ASKUE v OAO «Belokalitvinskoye metallurgicheskoye proizvodstvennoye ob'yedineniye» // Promishlennaya energetika, – M.: 2002, № 10
48. Bisenko S.G. Instrumentalnoye obespecheniye rinka elektro-energii. Konsepsiya sozdaniya avtomatizirovannoy sistemi kontrolya i upravlyeniya energopotrebleniyem // Promishlennaya energetika,– M.: 1998, № 1-4
49. Kostin S.N., Rusanov V.N., Sinyutin P.A. Organizatsiya vnedryeniya avtomatizirovannix sistem ucheta elektroenergii promishlennix potrebiteley AO “Chelyabenergo” // Promishlennaya energetika, – M.: 1997, № 6
50. Kostin S.N., Rusanov V.N.Sinyutin P.A. Organizatsiya proyektirovaniya avtomatizirovannix sistem ucheta elektroenergii promishlennix potrebiteley AO “Chelyabenergo” // Promishlennaya energetika, – M.: 1997, № 7.
51. Zadachi prognozirovaniya energopotrebleniya v integrirovannoy ASKUE //Energoberejaniye, –M.: 2007, №1, s.42-44.
52. Kovalev I.N. K voprosu ob ekonomicheskoy effektivnosti dvuxtarifnix schetchikov elektroenergii //Energoberejaniye, –M.:2007, №4, s.53-55.
53. Osika L.K. O problemax sozdaniya obshyerossiyskoy sistemi kommercheskogo ucheta elektroenergii //Energetik, – M.:2007, №4, s.18-20.
54. Teshabayev B.M., Leytes I.S. Cheban Yu.I. Avtomatizirovannaya informatsionno-izmeritelnaya sistema kommercheskogo ucheta elektroenergii (AIS KUE) – kak obyektivnaya neobxodimost povisheniya energoeffektivnosti energetiki Respubliki Uzbekistna. //Problemi energo- i resursoberejyeniya, – T.: 2006, №4, s. 13-24.
55. Yeneda Fumisige. Kuki teva eysey kogaku//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 1987 – 61 - №2 –R. 107-116 (Energoberegayushiy proyekt Moonlight, Yaponiya).
56. Snijeniye potrebleniya energii v SSHA v budushyem / Per.st. R.H.Hilliams // Energy.-1987-Vol.12-№10/11. – R.924-929
57. Kudin A.I. Ekonomno ispolzovat toplivno-energeticheskiye resursi // Materiali seminara “Opit i perspektivi energoberejaniya na prom. Predpriyatiyax Moskvi. – M., - s. 3-7.
58. Bagiyev G.L., Svetunkov S.G. Modelirovaniye elektropotrebleniya v promishlennosti “Promishlennaya energetika”, 1988, №4, s.8.
59. Dzevenskiy A.Ya. Metod rascheta polnoy energoyemkosti promishlennoy produkcii “Promishlennaya energetika”, 1988, №7, s.4

60. Praxovnik A.V., Upravleniye elektropotrebleniyem. // Energetika i transport, – M.: 1990, №1, s.5-15
61. Yevdokimova A.V. Ob uchete topliva i teploenergii na promishlennix predpriyatiyax, “Promishlennaya energetika”, 1985, №1, s.4
62. Myers Cathi. Inventory of northwest conservation programs // Trecola Ruth. Portland Ore.; 1987 – R.1-115 – A/I-A/6. Perechen energosberegayuyux programm severo-zapadnix shtatov SSHA
63. Zakon Respubliki Uzbekistan “O ratsionalnom ispolzovanii energii” №412-1 ot 25 aprelya 1997 g.
64. “Pravila provedeniya energeticheskix obsledovaniy i ekspertiz potrebiteley toplivno-energeticheskix resursov” Postanovleniye KM RUz ot 7 avgusta 2006 goda № 164.
65. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan PP №3405 ot 27.11.2017. “O gosudarstvennoy programme razvitiya irrigasii i uluchsheniya meliorativnogo sostoyaniya oroshayemix zemel na period 2018 - 2019 godov”.
66. Didich V.A. Puti energosberejeniya v nasosnix ustanovkax sistemi meliorasii i orosheniya. Nauchniy jurnal KubGAU, №69(05), Krasnodar, 2011. S.14-39.
67. Shepelev A.Ye., Shtanko A.S. Trebovaniya k osnovnim polozeniyam normativnix dokumentov v oblasti ekspluatatsii meliorativnix nasosnix stansiy. Nauchniy jurnal Rossiyskogo NII problem meliorasii, № 1(05), Moskva. 2012 g. S. 34-37
68. Leznov B.S. Energosberejeniya i reguliruyemiy privod v nasosnix i vozduxoduvnix ustanovkax. Proizvodstvenno-prakticheskoye izdaniye. -Moskva: Energoatomizdat, 2006. 360 s.

## MUNDARIJA

	KIRISH	3
<b>1 – Bob</b>	<b>Energetika resurslari.....</b>	<b>4</b>
1.1.	Jamiyat hayotida va rivojlanishida energetikaning o‘rni.....	4
1.2.	Tiklanuvchi va tiklanmaydigan energetika resurslari.....	6
1.3.	Shartli yoqilg‘i.....	8
<b>2 – Bob</b>	<b>Energetika energiya tejankorligi.....</b>	<b>10</b>
2.1.	Chet davlatlarning energiya tejash tajribasi.....	10
2.2.	O‘zbekiston yoqilg‘i-energetika majmuasining tavsiflari.....	17
2.3.	O‘zbekistonda energiya tejashni tashkillashtirish masalalarining hozirgi holati.....	18
2.4.	O‘zbekiston sanoati sohalarining samaradorligi.....	24
<b>3 – Bob</b>	<b>O‘zbekiston respublikasida elektr tejankorlikni boshqarish.....</b>	<b>35</b>
3.1.	O‘zbekiston yoqilg‘i-energetika majmuasining tavsifi.....	35
3.2.	Energiya tejamlash siyosatining umumiy yo‘nalishlari va ustunliklari.....	38
3.3.	Energiya tejamlash davlat siyosatini amalga oshirish uslublari.....	40
3.4.	Energo-tejankorlikni boshqarishning ma‘muriy mexanizmi.	41
3.5.	Energiya tejankorlikni moliyaviy – iqtisodiy boshqarish mexanizmi.....	42
<b>4 – Bob</b>	<b>Energiya turlari, energiyani olish, o‘zgartirish va foydalanish.....</b>	<b>45</b>
4.1.	Energiya va uning turlari. Vazifasi Elektr energiyaning afzalliklari.....	45
4.2.	Elektr stansiyalarning asosiy turlari va ularning tavsiflari.....	45
4.3.	Noan’anaviy energetika va uning tavsifi.....	49
4.4.	Noan’anaviy energetikaning boshqa turlari.....	52
<b>5 – Bob</b>	<b>Energiya tejamlash va ekologiya.....</b>	<b>55</b>
<b>6 – Bob</b>	<b>Energiya va energiya resurslariga narxning tuzilishi. yoqilg‘i-energetika resurslarini miyyorlashtirish .....</b>	<b>60</b>
6.1.	Issiqlik va elektr energiyasiga tariflar.....	60
6.2.	YoER me‘yorlash bo‘yicha energo iqtisodiy ko‘rsatkichlar.....	65
6.3.	Energiya tejamllovchi tadbirlarga investitsion mablag‘larning iqtisodiy samaradorligini hisoblash.....	66

<b>7 – Bob</b>	<b>Ikkilamchi energiya resurslari, ularning tasnifi va foydalanish. texnologiyalari.....</b>	<b>69</b>
7.1	Asosiy tushunchalar	69
7.2.	Issiqlik chiqindilaridan foydalanishning potensial imkoniyatlari. Usullarning tasnifi	71
7.3.	Issiqlik chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari	73
<b>8 – Bob</b>	<b>Energiya resurslarini iste'mol qilishni hisobga olish va rostdash.....</b>	<b>78</b>
8.1.	Elektr energiyani hisobga olish tizimi.....	78
8.2.	Issiqlik energiyasini hisobga olish va rostdash. O'zbekiston Respublikasida foydalaniladigan asboblarning turlari .....	82
8.3.	Issiqlik energetika resurslaridan foydalanishni hisobga olish asboblari bilan jihozlashning asosiy choralari.....	85
8.4.	Issiq va sovuq suv sarfini hisobga olish .....	86
8.5.	Gaz sarfini hisobga olish.....	88
<b>9 – Bob</b>	<b>Energetika audit va menejment asoslari.....</b>	<b>90</b>
9.1.	Sanoat korxonalarining energetik xo'jaligi.....	90
9.2.	Energetik menejmentning maqsadi, funksiyalari va tashkil-lashtirish.....	91
9.3.	Korxonaning energetika balansi .....	94
9.4.	Energetika auditi.....	98
<b>10 – Bob</b>	<b>Maishiy energiyani tejamlash.....</b>	<b>105</b>
10.1.	Binolarni yoritishda energiya tejamlash.....	105
10.2.	Elektr ro'zg'or asboblari va ulardan samarali foydalanish.....	109
10.3.	Isitish tizimi samaradorligini oshirish. Avtonom energiya qurilmalari.....	112
<b>11 – Bob</b>	<b>Sug'orish tizimlarda qo'llaniladigan elektr uskunalarda energiya tejash</b>	<b>117</b>
11.1.	O'zbekistonda nasos stansiyalarining energiya uste'moli	117
11.2.	Nasos stansiyasida elektr energiyasidan samarali foydalanish	119
11.3.	Nasos tizimlarining energiya samaradorligini oshirish usullari	122
11.4	Motorning ishlash rejimlarini optimallashtirish vositasi sifatida chastotali boshqaruv yuritmalari (ChO'Yu) bilan ishlaydigan elektr yuritma	127
11.5.	Kanalizatsiya va suv ta'minoti korxonalarida ChO'Yu ni foydalanish	130
	Glossariy	133
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	135

**Anarbayev Anvar Izzatilayevich**

**Qodirov Dilshod Botirovich**

**ENERGIYA TEJAMKORLIK ASOSLARI  
/O‘QUV QO‘LLANMA/**

Muharrir:

M.Mustafayeva.

Bosishga ruxsat berildi \_\_\_\_\_

Qog‘oz o‘lchami 60x84.1/16.

Hajmi 10 b.t. Adadi 10 nusxa.

Buyurtma № \_\_\_\_\_

Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko‘chasi 39-uy.

TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.