

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**ENERGIYA TEJAMKORLIGI VA
ENERGETIK AUDIT**
yo'nalishi

**“BINOLARDA ENERGIYA TEJAMKORLIGINING
DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY
YUTUQLARI”**
modulidan

O‘QUV-USLUBIY MAJMUUA

Toshkent – 2023

Mazkur o‘quv – uslubiy majmua Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 25 avgustdagi 391 - sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi: A.A. Badalov – «Energiya tejamkorligi va energetika auditi» kafedrası dosenti, t.f.n.

Taqrizchi: N.T. Toshboev – TDTU “Issiqlik energetikasi» kafedrası dosenti, t.f.n.

O‘quv – uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2023 yil 27 sentyabrdagi 1 - sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I.	Ishchi dastur.....	5
II.	Modulni o‘qitishda foydalaniladigan interfaol ta’lim metodlari	11
III.	Nazariy materiallar	22
IV.	Amaliy mashg‘ulot materiallari.....	51
V.	Keyslar banki	68
VI.	Glossariy	73
VII.	Adabiyotlar ro‘yxati	74

KIRISH

Dastur O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-sonli, 2019 yil 27 avgustdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-sonli Farmonlari, shuningdek 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli Qarori va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi"da va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022 — 2026 yillarga mo'ljallangan yangi o'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli Farmonida belgilanganidek oliy ta'lim jarayonlariga raqamli texnologiyalar va zamonaviy o'qitish usullarni joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, korrupsiyaga qarshi kurashish, muhandislik-texnik ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar ulushini oshirish, kredit-modul tizimini joriy etish, o'quv rejalarida amaliy ko'nikmalarni oshirishga qaratilgan mutaxassislik fanlari bo'yicha amaliy mashg'ulotlar ulushini oshirish bo'yicha aniq vazifalar belgilab berilgan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u zamonaviy talablar asosida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur mazmuni oliy ta'limning normativ-huquqiy asoslari va qonunchilik normalari, ilg'or ta'lim texnologiyalari va pedagogik mahorat, ta'lim jarayonlarida axborot-kommunikasiya texnologiyalarini qo'llash, amaliy xorijiy til, tizimli tahlil va qaror qabul qilish asoslari, maxsus fanlar negizida ilmiy va amaliy tadqiqotlar, texnologik taraqqiyot va o'quv jarayonini tashkil etishning zamonaviy uslublari bo'yicha so'nggi yutuqlar, pedagogning kasbiy kompetentligi va kreativligi, global Internet tarmog'i, multimedia tizimlari va masofadan o'qitish usullarini o'zlashtirish bo'yicha yangi bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishni nazarda tutadi.

MODULNING MAQSADI VA VAZIFALARI

«Binolarda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari» modulining **maqsadi**:

qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarini binolarda energiya tejamkorligining zamonaviy tendensiyalari, ilmiy asoslari haqidagi bilimlarini takomillashtirish, loyihalarni tahlil qilish va qaror qabul qilish asoslari, zamonaviy jihozlarini boshqarish, innovasion texnologiyalar, ularda qo'llanadigan asbob

uskunala hamda ularning samaradorligini oshirish ishlari mazmunini o'rganishga yo'naltirish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni takomillashtirishdan iborat.

«Binolarda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari» modulining **vazifalari:**

- Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya iste'molining zamonaviy holati rivojlanish tendensiyalari bilan tanishtirish;

-bino va inshootlarda muxandislik tizim va jihozlarni turlari, tuzilishi va ish rejimlarini tahlil qilish;

-binoning elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazishni qayta ko'rib chiqish;

-energiya tejamkorligi tadbirlari va ularni samarasi o'tkazish chora tadbirlarni ishlab chiqish.

MODUL BO'YICHA TINGLOVCHILARNING BILIM, KO'NIKMA, MALAKA VA KOMPETENSIYALARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR
Kutilayotgan natijalar: Tinglovchilar «Binolarda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari» modulini o'zlashtirish orqali quyidagi bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'ladilar:

Tinglovchi:

- Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya iste'molining zamonaviy holati rivojlanish tendensiyalari;

-bino va inshootlarda muxandislik tizim va jihozlarni turlari, tuzilishi va ish rejimlari;

-energiya tejamkorligi tadbirlari va ularni samarasi bo'yicha ***bilimlarni egallashi;***

- Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya iste'molining zamonaviy holati rivojlanish tendensiyalari tahlil qilish;

-bino va inshootlarda muxandislik tizim va jihozlarni turlari, tuzilishi va ish rejimlarini tahlil qilish;

-binoning elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazishni qayta ko'rib chiqish;

-energiya tejamkorligi tadbirlari va ularni samarasi o'tkazish chora tadbirlarni ishlab chiqish ***ko'nikma va malakalarni egallashi;***

- binolarda energiya tejamkorlikka erishishda yangiliklarni tadbiq etish;

- binolarda energiya tejamkorlikka erishishda ikkilamchi va noan'anaviy qayta tiklanuvchi manbalaridan samarali foydalanish;

- energiya tejamkorligi tadbirlarini ishlab chiqish, hisoblash va ularni tadbiq etish-*kompitensiyalarini egalashi lozim.*

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Binolarda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli ma’ruza va amaliy mashg’ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o’qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikasiya texnologiyalari qo’llanilishi nazarda tutilgan:

– ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentasion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

– o’tkaziladigan amaliy mashg’ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so’rovlar, test so’rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o’tkazish va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo’llash nazarda tutiladi.

Modulning o’quv rejadagi boshqa modullar bilan bog’liqligi va uzviyligi

“Binolarda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli mazmunan o’quv rejadagi barcha bloklar o’quv modullari bilan uzviy bog’liq bo’lib, energetika sohasi muammo va vazifalarini pedagogik jarayonga tatbiq etish masalalarini xal etishga, shuningdek, sohadagi yangi texnika va texnologiyalarni o’quv jarayoniga joriy etish orqali ta’lim va ishlab chiqarish uyg’unligini ta’minlashga xizmat qiladi.

“Binolarda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli o’quv rejaning “Sanoatda energiya tejamkorligining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” maxsus fani bilan uzviy bog’liqdir. SHu bilan bir qatorda modulni o’zlashtirishda o’quv rejaning boshqa fanlari bilan muayyan bog’liqlik mavjuddir.

Modulining oliy ta’limdagi o’rni

Ta’lim tizimida tub o’zgarishlar asnosida, ayniqsa, ilmiy-texnik taraqqiyotning tezda o’sishi “Energetika yo’nalishi fanlarini o’qitishning dolzarb muammolari” modulining oliy ta’limdagi o’rnini ham takomillashtirishni talab etmoqda.

Modul “Energiya tejamkorligi va energoaudit” yo’nalishi fanlarini o’qitishning innovasion texnologiyalarni yaratish va ulardan ta’lim tizimida foydalanish orqali ta’limni samarali tashkil etishga va ta’lim sifatini tizimli orttirishga yordam beradi. Zamonaviy axborot texnologiyalari va pedagogik dasturiy vositalari, axborot – kommunikasiya texnologiyalaridan foydalanishni uzlashtirish va o’quv – tarbiya jarayonida qo’llash haqidagi bilim va ko’nikmalarni shakllantirishga asoslanganligi bilan alohida ahamiyatga ega.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti:

№	Modul mavzulari	Auditoriyadagi o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	jumladan:		
			Nazariy	Amaliy ashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	<p>Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya iste'molining zamonaviy holati rivojlanish tendensiyalari.</p> <p>Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya resurslarining iste'molining tuzilishi va dinamikasi. Uy-joy-kommunal sektorda energetik auditning asosiy qoidalari va vazifalari. Respublikada energiyani tejash siyosati. Energoaudit o'tkazish usullari. Energoauditorlarga qo'yiladigan talablar.</p>	10	2	2	6
2	<p>2-mavzu. Uy-joy kommunal sektorida energiya auditining vazifalari. bino qurilishi elementlarining issiqlik o'tkazuvchanligini hisoblash.</p> <p>Uy-joy kommunal sektorida energiya auditining vazifalari. bino konstruksiya elementlarining issiqlik o'tkazuvchanligiga chidamliligini hisoblash. Energiya auditining asosiy maqsadi va vazifalari. Tayyorgarlik bosqichi, Birlamchi energiya auditi. To'liq energiya auditi. Monitoring. Energiya auditi hisobotining mazmuni</p>	4	2	2	
3.	<p>Sanoatda energiya tejamkorligi.</p> <p>Ob'ektni energetik tekshiruv. Energiya sarfini baholash. Ob'ektlarda energiya samaradorligini tahlil qilish. Energiyadan samarali foydalanish</p>	12	2	4	6

	bo'yicha tavsiyalar. Energiyani tejaydigan tadbirlarning texnik-iqtisodiy asoslash. Energiya auditi hisobotini tuzish va uni taqdimot etish.				
4.	Bino va inshootlarda muxandislik tizim va jihozlarni turlari, tuzilishi va ish rejimlari. Bino konstruksiyasi elementlarining issiqlik uzatilishiga qarshiligini hisoblash. Kommunal xo'jalikda issiqlik energiyasini iste'mol qilishning turlari. Issiqlik ta'minoti, Ventilyasiya tizimlari, issiq suv ta'minoti va elektr ta'minoti tizimlarni tahlil qilish. Energiya yo'qolishining mumkin bo'lgan sabablari.	8	4	4	
5.	Binoning elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish. Elektr iste'moli va elektr ta'minoti tizimining umumiy holati. Elektr iste'moli va elektr ta'minoti tizimidagi yo'qolishlar. Elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.	4	2	2	
6	Jamoatchilik binolarda energiya iste'molining statistic hujjatlarini tahlil qilish usublari va binolarda energiya istemoliyicha malumotlarni to'plash. Energy istemolining statistics huzhatlarining umumiy kholati. Issiqlik energiyasining hisobini yuritish. Elektr energiyasi sining hisobini qonuniy. Gas va kumirning hisobini yuritish.	4	2	2	
7.	Binoning energetik pasporti. Energiya tejamkorligi tadbirlari va ularni samarasi. Binoning energetik pasportining tarkibi. Hisoblash shartlari. Binoning funksional mo'ljallanishi, tipi va konstruktiv echimi. Issiqlik-energetik ko'rsatkichlar. Bino bo'yicha qayd qilinadigan ko'rsatkichlarning tuzilishi. Muqobil energiya manbaalaridan foydalanishnig zamonaviy holati va rivojlanish tendensiyalari.	4	2	2	
Xammasi		46	16	18	12

MODUL BIRLIGINING MAZMUNI

Nazariy ta'lim mazmuni

1-mavzu: Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya iste'molining zamonaviy holati rivojlanish tendensiyalari.

Jahon va O'zbekiston Respublikaning kommunal sektorida energiya resurslarining iste'molining tuzilishi va dinamikasi. Uy-joy-kommunal sektorda energetik auditning asosiy qoidalari va vazifalari. Respublikaning kommunal sektorida energiya iste'molining holati. Respublikada energiyani tejash siyosati. Energoaudit o'tkazish usullari. Energoauditorlarga qo'yiladigan talablar.

2-mavzu. Uy-joy kommunal sektorida energiya auditining vazifalari. bino qurilishi elementlarining issiqlik o'tkazuvchanligini hisoblash.

Uy-joy kommunal sektorida energiya auditining vazifalari. bino konstruksiya elementlarining issiqlik o'tkazuvchanligiga chidamliligini hisoblash. Energiya auditining asosiy maqsadi va vazifalari. Tayyorgarlik bosqichi, Birlamchi energiya auditi. To'liq energiya auditi. Monitoring. Energiya auditi hisobotining mazmuni

3-mavzu: Sanoatda energiya tejamkorligi.

Ob'ektning energetik tekshiruvi. Energiya sarfini baholash. Ob'ektlarda energiya samaradorligini tahlil qilish. Energiyadan samarali foydalanish bo'yicha tavsiyalar. Energiyani tejaydigan tadbirlarning texnik-iqtisodiy asoslash. Energiya auditi hisobotini tuzish va uni taqdimot etish.

4-mavzu: Bino va inshootlarda muxandislik tizim va jihozlarni turlari va ish rejimlari.

Bino konstruksiyasi elementlarining issiqlik uzatilishiga qarshiligini hisoblash. Kommunal xo'jalikda issiqlik energiyasini iste'mol qilishning turlari. Issiqlik ta'minoti, Ventilyasiya tizimlari, issiq suv ta'minoti va elektr ta'minoti tizimlarni tahlil qilish. Energiya yo'qolishining mumkin bo'lgan sabablari. Izolyasiyalangan va izolyasiyalanmagan quvurlar tarmoqlarida issiqlik energiyasining me'yoriy yo'qolishlari. Issiqlikning sızish orqali yo'qolishi. Issiqlik tarmoqlarining holati va ularni ekspluatasiya qilish shart-sharoitlarini tahlil qilish uchun zarur bo'ladigan omillar.

5-mavzu: Binoning elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.

Elektr iste'moli va elektr ta'minoti tizimidagi yo'qolishlar. Elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.

6-mavzu. Jamoatchilik binolarda energiya iste'molining statistic hujjatlarini tahlil qilish usublari va binolarda energiya istemoliyicha malumotlarni to'plash

Energy istemolining statistics huzhatlarining umumiy kholati. Issiqlik energiyasining hisobini yuritish. Elektr energiyasi sining hisobini qonuniy. Gas va kumirning hisobini yuritish.

7-mavzu: Binoning energetik pasporti. Energiya tejamkorligi tadbirlari va ulaarni samarasi.

Binoning energetik pasportining tarkibi va hisoblash shartlari. Binoning funksional mo'ljallanishi, tipi va konstruktiv echimi. Issiqlik-energetik ko'rsatkichlar. Bino bo'yicha qayd qilinadigan ko'rsatkichlarning tuzilishi. Muqobil energiya manbaalaridan foydalanishnig zamonaviy holati va rivojlanish tendensiyalari.

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Qurilish usullari va vositalari bilan energiya tejamkorligi

Bino va inshootlarning energiya samarador to'siq konstruksiyalarini hisoblash va konstruksiyalashni o'rgatish. To'siqning iqtisodiy maqsadga muvofiq issiqlik uzatishga qarshiligini o'rganish.

2-amaliy mashg'ulot: Muxandislik tizimlari bilan energiya tejamkorligi

Isitish, ventilyasiya, issiq suv va elektr ta'minoti tizimlarining iqtisodiy ko'rsatkichlari. Qiymat ko'rsatkichlari bo'yicha iqtisodiy variantni aniqlash. Muqobil energiya manbaalaridan foydalanishni tahlil qilish.

3-amaliy mashg'ulot: Issiqlik energiyasini tashishda energiya tejamkorligi.

Binoning elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.

Elektr iste'moli va elektr ta'minoti tizimidagi yo'qolishlar. Elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.

4-amaliy mashg'ulot: Quvurning issiqlik izolyasiyasi samaradorligini aniqlash.

Quvurning issiqlik izolyasiyasi samaradorligini aniqlash. To'yingan bug'ining bug' quviridan sirqishlrs qug' yo'qotilishini hisoblash. Kondisionerning mahsuldorligi va foydali ish koeffisientini aniqlash.

5-amaliy mashg'ulot: Sanoat qozoxonalarida energiya tejamkorligini aniqlash va baholash.

Sanoat qozoxonalarida o'rtacha yillik yoqilgi yo'qotilishini hisoblash. Sanoat qozoxonalarida o'rtacha yillik yoqilgi tejalishini baholash. Bug' bosimini tushitishda energiya tejamkorligi.

6-amaliy mashg'ulot: Sanoat korxonalarida elektr energiyasi tejamkorligini aniqlash va baholash.

Sanoat korxonalarida elektr energiyasi tejamkorligini aniqlash va baholash.

KO'CHMA MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Energoaudit o'tkazish usullari.

2-mavzu: Energoaudit o'tkazish asboblari.

Ko'chma mashg'ulotda tinglovchilarni "Isstal" MCHJ ga olib borish ko'zda tutilgan. Mavzu yuzasidan yangi texnika texnologiyalar va amaliy ishlarni bajarish rejalashtirilgan.

O'QITISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivasiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);

- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha echimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);

- bahs va munozaralar (loyihalar echimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar echimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

- mustaqil ta'lim.

O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:

- jamoaviy;

- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);

- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarining bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshirig'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (2 tadan – 8 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarga shaklga bo'lish mumkin. *Bir turdagi guruhli ish* o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi. *Tabaqalashgan guruhli ish* guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

Dasturning informasion-metodik ta'minoti

Fanni o'qitish jarayonida zamonaviy metodlarni, pedagogik va axborot texnologiyalarni ko'llashni:

- fanning barcha ma'ruzalari bo'yicha zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida multimediyali taqdimot tayyorlashni;

- amaliy mashg'ulotlarda pedagogik va axborot-kommunikasiya texnologiyalaridan keng foydalanishni;

- tinglovchilarning ilg'or tajribalarni o'rganishni va ommalashtirishni nazarda tutadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari:

1. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.

2. Mirziyoev SH.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.

3. Mirziyoev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. –T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.

4. Mirziyoev SH.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.

5. Mirziyoev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar:

6. O'zbekiston Respublikasining Konstitusiyasi.–T.:O'zbekiston, 2018.

7. O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda qabul qilingan

“Ta’lim to’g’risida”gi O’RQ-637-sonli Qonuni.

8. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O’zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo’yicha Harakatlar strategiyasi to’g’risida”gi 4947-sonli Farmoni.

9. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019-2021 yillarda O’zbekiston Respublikasini innovasion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.

10. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O’zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PF-5729-son Farmoni.

11. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to’g’risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.

12. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabr “O’zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.

13. O’zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.

14. O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi “Oliy ta’limning davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to’g’risida”gi 343-sonli Qarori.

15. O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 10 yanvardagi “Oliy ta’limning Davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to’g’risida”gi 2001 yil 16 avgustdagi “343-sonli qaroriga o’zgartirish va qo’shimchalar kiritish haqida”gi 3-sonli qarori.

III. Maxsus adabiyotlar:

16. SHOISLOMOV A.SH. , BADALOV A.A. BINO VA INSHOOTLARDA ENERGETIK AUDIT.

O’quv – uslubiy majmua. – Toshkent: ToshDTU, 2022.

17. ALLAEV K.R., XOSHIMOV F.A.. Energoberejenie na promyshlennyykh predpriyatiyax. – Tashkent: Izd-vo «Fan» AN RUz, 2011. – 208s.

18. KOLESNIKOV A.I., FEDOROV M.N., VARFOLOMEEV YU.M.. Energoberejenie v promyshlennyykh i kommunal’nykh predpriyatiyax. – M.: Infra – M, 2005.

19. Rukovodstvo po primeneniyu Intergrirovannogo podxoda k proektirovaniyu (IPP) energoeffektivnykh zdaniy v Uzbekistane. – Tashkent: PROON v Uzbekistane, 2012. – 56s.

20. BOGOSLOVSKIY V.N., POZ M.YA.. Teplofizika apparatov utilizatsii tepla sistem otopleniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. – M.; Stroyizdat, 2003.

21. Energoberejenie v sistemax teplosnabjeniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. (Spravochnoe posobie), pod red. Boguslavskogo L.D. – M.:

Stroyizdat, 2000.

22. Steve Doty. Commercial Energy Auditing Reference Handbook, Second Edition. – USA: Fairmont Press, 2010.

23. Albert Thumann, Terry Niehus, William J. Younger. Handbook of Energy Audits, Ninth Edition. – USA: Fairmont Press, 2012.

IV. Internet saytlar:

24. <http://edu.uz> – O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi.

25. <http://lex.uz> – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

26. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish Bosh ilmiy-metodik markazi.

27. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet.

28. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi.

29. www.ime.ru

30. www.mpei.ru

31. www.abok.ru

32. www.rosteplo.ru

33. www.energyaudit.ru

34. www.knauf.ru

35. www.teploknauf.ru

36. www.undp.uz

37. www.beeca.net

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

Hozirgi kunda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 10-fevraldagi 20-son qarori bilan tasdiqlangan “Oliy ta’lim muassasalariga pedagog xodimlarni tanlov asosida ishga qabul qilish tartibi to‘g‘risida” Nizomi mavjud. Ammo, mamlaktimizda o‘tkazilayotgan islohatlar OTMda chuqur kasbiy bilimlarga, ilmiy yutuqlarga, ijodiy, ilmiy salohiyatga, yuksak intellektual qobiliyat va axloqiy fazilatlariga ega bo‘lgan, Kadrlar tayyorlash milliy dasturi talablari darajasida mutaxassislar tayyorlash bilan shug‘ullanishga munosib malakali pedagog kadrlarni tanlash uslubini yaratishni ham talab etmoqda. Bu borada ma’lum ishlar mutaxassislar tomonidan olib borilmoqda. Biz ham ushbu bitiruv ishi ko‘lamida o‘z takliflarimizni berishni lozim ko‘rdik.

6-jadvalda pedagog xodimlar faoliyatini baholashning yuqorida eslatilgan nizomga asosan hozirgi vaqtdagi baholash parametrlari berilgan.

6-jadval

Pedagog xodimlar faoliyatini baholash va natijalari haqidagi ma’lumotlarni taqdim etish bo‘yicha Yo‘riqnoma		
<i>T/r</i>	Ko‘rsatkichlar	Ball
O‘quv-metodik faoliyati (40 ball)		40
1	O‘qituvchilik faoliyati (20 ball):	20
1.1.	Nazariy bilimlarni, amaliy ko‘nikmalarni va o‘qitiladigan faning zamonaviy tendensiyalarini egallaganlik darajasi (ochiq mashg‘ulotlar natijalari bo‘yicha).	8
1.2.	O‘qitish sifati darajasi (talabalardan so‘rab chiqish natijalari bo‘yicha).	5
1.3.	Talabalarining o‘qituvchining yo‘llanmasi (fani) bo‘yicha olimpiadalarda, har xil tanlovlar va ilmiy grantlardagi ishtiroki.	7
2	Metodik ishlar (20 ball):	20
2.1.	Yil mobaynida oliy ta’lim muassasasi o‘qituvchisi tomonidan nashr etilgan darsliklar va o‘kuv qo‘llanmalar.	8
2.2.	O‘qitishda kompyuter va axborot texnologiyalaridan foydalanish darajasi, o‘kuv kursini va o‘quv-taqdimot materiallarini ishlab chiqish.	7
2.3.	Uquv jarayonida zamonaviy ta’lim texnologiyalari va talabalar bilimlarini baholashning ilg‘or usullari qo‘llanilishi darajasi.	5

Tarbiyaviy faoliyati (20 ball)		20
3	Talabalar bilan tarbiyaviy ish bo'yicha tadbirlarda ishtirok etish: ma'naviy-ma'rifiy ishlar, sport klublari, ilmiy, ijodiy to'garaklar, madaniy tadbirlar va shu kabilar.	5
4	Talabalarning akademik guruhlarida kuratorlik.	6
5	Talabalarning o'qishdan tashqari bo'sh vaqtlarini mazmunli o'tkazishni tashkil etishdagi ishtiroki.	5
6	Idora, mintaqa doirasida bajariladigan jamoatchilik ishlari va oliy ta'limdan tashqari ishlar.	4
Ilmiy faoliyati (30 ball)		30
7	Ilmiy konferetssiyalar ishida ishtirok etish.	5
8	Ilmiy nashrlarda (shu jumladan xorijiy ilmiy nashrlarda) materiallar, monografiyalari e'lon qilish.	5
9	Xalkaro, ilmiy loyihalarga, xo'jalik shartnomalariga raxbarlik qilish yoki ularda ishtirok etish.	5
10	Patentlar va ixtirolar.	5
11	Katta ilmiy xodimlar-izlanuvchilarning dissertatsiya tadqiqotlariga ilmiy rahbarlik qilish.	5
12	Doktorlik dissertatsiyasi doirasida ilmiy tadqiqot olib borish.	5
Oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishga qo'shgan ulushi (10 ball)		10
13	Boshqa ta'lim muassasalari: oliy ta'lim muassasalari, akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari bilan hamkorlikni mustahkamlashda ishtirok etish (o'qituvchanlik faoliyati va ular uchun bilimlar darajasini oshirish treninglarini tashkil etish).	3
14	Xorijiy oliy ta'lim muassasalari bilan ayirboshlash dasturlarida ishtirok etish va ularni tashkil etish.	4
15.	Yangi yo'nalishni, yangi kafedrani, laboratoriyani ochish ishida, Axborot-resurs markazining elektron bazasini to'ldirishda ishtirok etish.	3
Shaxsiy fazilatlari (10 ball)		10
16.	Ilmiy daraja va ilmiy unvon.	3
17.	Malaka oshirish kurslaridan o'tish.	2
18.	Xorijiy tillarni egallaganlik, materiallarni ishlab chiqish va fanni o'qitishda ulardan amalda foydalanish.	2
19.	Xorijiy ta'lim muassasalari va ilmiy muassaslarda stajirovkadan o'tish.	3
JAMI (eng ko'p ball - 110)		110

Yuqoridagi jadvalda faoliyatning ajratib ko'rsatilgan turlari, ularga beriladigan ballar o'zgartirishni talab etishni anglatadi. Bu o'zgartirishlarni kafedra a'zolari –

professor-dotsentlar va katta o'qituvchi-assistenlar bo'yicha alohida-alohida ko'rib chiqamiz (7,8-jadvallar).

7-jadval

Professorlar, dotsentlar faoliyatini baholash - KPI

<i>T/r</i>	Ko'rsatkichlar	Ball
O'quv-metodik faoliyati (30 ball)		40
1	O'qituvchilik faoliyati (10 ball):	10
1.1.	O'qitish sifati darajasi (talabalardan so'rab chiqish natijalari bo'yicha).	5
1.2.	Talabalarining o'qituvchining yo'llanmasi (fani) bo'yicha olimpiadalarda, har xil tanlovlar va ilmiy grantlardagi ishtiroki.	5
2	Metodik ishlar (20 ball):	20
2.1.	Yil mobaynida oliy ta'lim muassasasi o'qituvchisi tomonidan nashr etilgan darsliklar va o'quv qo'llanmalari.	20
Tarbiyaviy faoliyati (10 ball)		10
3	Talabalar bilan tarbiyaviy ish bo'yicha tadbirlarda ishtirok etish: ma'naviy-ma'rifiy ishlar, sport klublari, ilmiy, ijodiy to'garaklar, madaniy tadbirlar va shu kabilar.	5
6	Idora, mintaqa doirasida bajariladigan jamoatchilik ishlari va oliy ta'limdan tashqari ishlar.	5
Ilmiy faoliyati (50 ball)		50
7	Ilmiy konferetssiyalar ishida ishtirok etish.	6
8	Ilmiy nashrlarda (shu jumladan xorijiy ilmiy nashrlarda) materiallar, monografiyalar e'lon qilish.	12
9	Xalkaro, ilmiy loyihalarga, xo'jalik shartnomalariga raxbarlik qilish yoki ularda ishtirok etish.	12
10	Patentlar va ixtirolar.	10
11	Katta ilmiy xodimlar-izlanuvchilarning dissertasiya tadqiqotlariga ilmiy rahbarlik qilish.	5
12	Doktorlik dissertasiyasi doirasida ilmiy tadqiqot olib borish.	5
Oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishga qo'shgan ulushi (10 ball)		10
13	Boshqa ta'lim muassasalari: oliy ta'lim muassasalari, akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari bilan hamkorlikni mustahkamlashda ishtirok etish (o'qituvchanlik faoliyati va ular uchun bilimlar darajasini oshirish treninglarini tashkil etish).	5
14	Xorijiy oliy ta'lim muassasalari bilan ayirboshlash dasturlarida ishtirok etish va ularni tashkil etish.	5
JAMI (eng ko'p ball - 100)		100

8-jadval

Katta o'qituvchilar, assistentlar faoliyatini baholash - KPI

T/r	Ko'rsatkichlar	Ball
O'quv-metodik faoliyati (30 ball)		30
1	O'qituvchilik faoliyati (20 ball):	15
1.1.	Nazariy bilimlarni, amaliy ko'nikmalarni va o'qitiladigai fanning zamonaviy tendensiyalarini egallaganlik darajasi (ochiq mashg'ulotlar natijalari bo'yicha).	5
1.2.	O'qitish sifati darajasi (talabalardan so'rab chiqish natijalari bo'yicha).	5
1.3.	Talabalarning o'qituvchining yo'llanmasi (fani) bo'yicha olimpiadalarda, har xil tanlovlar va ilmiy grantlardagi ishtiroki.	5
2	Metodik ishlar (20 ball):	15
2.1.	Yil mobaynida oliy ta'lim muassasasi o'qituvchisi tomonidan nashr etilgan o'quv-uslubiy ko'rsatmalar.	5
2.2.	O'qitishda kompyuter va axborot texnologiyalaridan foydalanish darajasi, o'quv kursini va o'quv-taqdimot materiallarini ishlab chiqish.	5
2.3.	Uquv jarayonida zamonaviy ta'lim texnologiyalari va talabalar bilimlarini baholashning ilg'or usullari qo'llanilishi darajasi.	5
Tarbiyaviy faoliyati (20 ball)		20
3	Talabalar bilan tarbiyaviy ish bo'yicha tadbirlarda ishtirok etish: ma'naviy-ma'rifiy ishlar, sport klublari, ilmiy, ijodiy to'garaklar, madaniy tadbirlar va shu kabilar.	10
6	Idora, mintaqa doirasida bajariladigan jamoatchilik ishlari va oliy ta'limdan tashqari ishlar.	10
Ilmiy faoliyati (30 ball)		30
7	Ilmiy konferetssiyalar ishida ishtirok etish.	6
8	Ilmiy nashrlarda (shu jumladan xorijiy ilmiy nashrlarda) materiallar, monografiyalar e'lon qilish.	6
9	Xalkaro, ilmiy loyihalarga, xo'jalik shartnomalariga raxbarlik qilish yoki ularda ishtirok etish.	6
10	Patentlar va ixtirolar.	6
12	Doktorlik dissertasiyasi doirasida ilmiy tadqiqot olib borish.	6
Oliy ta'lim muassasasini rivojlantirishga qo'shgan ulushi (10 ball)		10
13	Boshqa ta'lim muassasalari: oliy ta'lim muassasalari, akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari bilan hamkorlikni mustahkamlashda ishtirok etish (o'qituvchanlik faoliyati va ular uchun bilimlar darajasini oshirish treninglarini tashkil etish).	5
14	Xorijiy oliy ta'lim muassasalari bilan ayirboshlash dasturlarida ishtirok etish va ularni tashkil etish.	5
Malaka oshirish va stajirovkalar (10 ball)		10
17.	Malaka oshirish kurslaridan o'tish.	4

19.	Xorijiy ta'lim muassasalari va ilmiy muassaslarda stajirovkadan o'tish.	6
JAMI (eng ko'p ball - 100)		100

Biz taklif qilayotgan baholash parametrlari mazmuni quyidagicha: avvalambor, baholashda professor-o'qituvchilarni turi bo'yicha ajratilgan, ya'ni fan doktori, professor va yosh assistent faoliyatini bitta shkala bo'yicha baholash – metodik xatodir. Ikkinchidan, ayrim faoliyat turi, masalan, 18 punktdagi “Xorijiy tillarni egallaganlik, materiallarni ishlab chiqish va fanni o'qitishda ulardan amalda foydalanish” olib tashlandi. Bunga sabab ayrim faoliyat turlari bir necha marta baholanish hollari mavjud, masalan, 1.2 punktdagi “O'qitish sifati darajasi (talabalardan so'rab chiqish natijalari bo'yicha)” faoliyat turi yuqorida ko'rsatilgan 18 punktdagi faoliyatni qamrab oladi (6-jadval) va h.k.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1-MA`RUZA. JAHON VA O'ZBEKISTON RESPUBLIKANING KOMMUNAL SEKTORIDA ENERGIYA ISTE'MOLINING ZAMONAVIY HOLATI RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.

REJA:

- 1. Республиканинг коммунал секториди энергия истеъмолининг ҳолати**
- 2. Республикада энергияни тежаш сиёсати**
- 3. Энергоаудитга кириш**
- 4. Энергоаудитни ўтказиш усуллари**
- 5. Энергоаудиторларга қўйилдиган талаблар**

Tayanch so‘z va atamalar: fanlarni rivojlantirish; ishlab chiqarish muammolari; o‘quv jarayonini tashkil qilish.

Энергияни тежаш Ўзбекистон Республикасида уй-жой-коммунал сферани ислоҳ қилишнинг калит звеноси бўлиб ҳисобланади.

Уй-жой-коммунал секторда энергияни тежаш сиёсатининг охирги мақсади коммунал хизматларни ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш ва таннархни пасайтириш, ва шундан келиб чиққан ҳолда, аҳолининг бу хизматларга ҳақ тўлаш юқини енгиллаштириш бўлиб ҳисобланади.

Уй-жой-коммунал сектор ёқилғи ва энергиянинг йирик истеъмолчиси бўлиб ҳисобланади – у мамлакатда истеъмол қилинадиган энергиянинг тахминан 49% ини истеъмол қилади. Шу билан биргалиқда коммунал секторда иссиқлик ва электр энергиясини, шунингдек сувни тежашнинг катта резервлари мавжуд.

Умуман Республика бўйича битта одамга тўғри келадиган солиштирма энергоресурслар истеъмоли Европа мамлакатларидаги худди шу кўрсаткичдан 2-3 мартага ошиқ, бироқ бунда хизмат кўрсатиш ва қулайлик даражаси анчагина паст. Шу боис Ўзбекистон Республикасининг 1997 йилда қабул қилинган “Энергиядан рационал фойдаланиш тўғрисида” ги Қонуни энергия истеъмолининг самарадорлигини оширишга йўналтирилган.

Каттагина тежаш потенциали ва энергоресурслар нархининг ўсиши коммунал секторда энергияни тежаш муаммосини янада долзарблаштиради.

Ушбу муаммони ҳал қилишга Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йилда қабул қилинган № 13 «Иссиқлик таъминоти

тизимини ислоҳ қилиш концепцияси ва 2009-2015 йилларда Республикада иссиқлик таъминоти тизимини модернизациялаш ва ривожлантириш дастурини ишлаб чиқиш чоралари тўғрисида” ги Қарори ва Ўзбекистон Республикаси Ҳукуматининг ПРООН ГЭФ билан биргаликдаги кенг кўламли “Ўзбекистонда ижтимоий мўлжалланишдаги биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш” лойиҳаси йўналтирилган, мазкур ўқув қўлланмаси шу лойиҳа асосида ишлаб чиқилган.

Энергияни тежаш дастурларини ишлаб чиқиш ва амалга оширишнинг асоси уй-жой-коммунал секторнинг объектларини энергетик текшириш, мавжуд энергияни тежаш резервларини баҳолаш, энергияни тежаш бўйича таклиф қилинган чора-тадбирларнинг техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлашни ўз ичига оладиган энергоаудитдан ўтказиш бўлиши лозим.

Уй-жой-коммунал секторда энергетик аудитнинг умумий услубияти

Энергоаудитни ўтказиш қуйидаги олти кетма-кет босқичларни бажаришдан ташкил топади:

1. Кўриб чиқилаётган вақт оралиғи учун энергия истеъмолининг ҳажми ва унинг қийматини аниқлаш.
2. Объектдаги ёқилғи-энергия оқимларини тадқиқ қилиш.
3. Энергия ва энергия ташувчилардан фойдаланишнинг самарадорлигини таҳлил қилиш.
4. Энергоресурслардан самарали фойдаланиш бўйича тавсияларни ишлаб чиқиш.
5. Таклиф қилинадиган тавсияларни иқтисодий асослаш.
6. Ҳисоботни тайёрлаш.

Энергоаудитни ўтказишда аудитор мижоз нимани талаб қилаётганлиги ва мавжуд вақт ҳамда пул ресурсларини эсдан чиқармаслиги лозим. Аудитор мижозга у хоҳлаган нарсани, бироқ у ҳақ тўлайдиганидан ошиқ бўлмаган нарсани бериши муҳим бўлади. Бундай фикрлар энергоаудитнинг деталлилиги, фойдаланиладиган ўлчагичларнинг сони, маълум бир асбоб-ускуналарга урғу бериш ёки энергияни тежаш бўйича чора-тадбирлар ва ҳоказоларга таъсир кўрсатиши мумкин. Бир томондан, энергоаудит шунчаки энергия истеъмолининг корхонадаги счетчикларнинг кўрсаткичларига таянадиган шарҳи бўлиши мумкин. Бошқа томонлама эса, энергоаудит янги ўлчайдиган асбоб-ускуналарни ўрнатиш (доимий ёки вақтинча), узоқ вақт давомида тестдан ўтказиш ва ўлчашни кўзда тутиши мумкин. Деталли текшириш оқибатида аудитор асосланган тавсияларни бериши мумкин. Табиийки, энергоаудитнинг кўрсатилган иккинчи усули анчагина қиммат бўлади.

Энергоаудитни ўтказиш усули энергоаудиторнинг малакаси ва маҳоратига боғлиқ бўлади.

"Етакчи маҳсулот ёндашуви" – бу эндигина бошлаётган энергоаудиторлар учун мўлжалланган оддий техник приемдир. Бошлаётган аудитор энергиядан фойдаланишни ўрганиш бўйича бир нечта дастлабки ҳисоботларни тайёрлаш

билан энергияни тежаш бўйича тавсияларнинг, масалан, кам энергия истеъмол қиладиган ёритгичлардан фойдаланиш, кучайтирилган иссиқлик назорати ва кучайтирилган изоляция каби тавсияларнинг қанчалик долзарблиги ва муҳимлигини англайди. Шундан кейин аудитор шунга ўхшаш объектларни қийинчиликсиз текширувдан ўтказиши ва ўзи муваффақиятли фойдаланган ўша энергияни тежаш технологияларини қўллаш имкониятларини аниқлаши мумкин. Бу техник приемдан энергияни тежовчи асбоб-ускуналарни сотадиган компания учун сотиш бозорларини қидиришда фаол тарзда фойдаланилади. Бундан ташқари, бу приемдан унинг барча объектлари бир хил энергетик тавсифларга эга бўлган энергия истеъмол қилувчи компанияларнинг “ички” энергоменежерлари фойдаланишлари мумкин. Масалан, меҳмонхоналар тармоғига эга бўлган компаниянинг энергоменежери тармоқнинг барча меҳмонхоналарида жорий қилиш мумкин бўладиган энергияни тежаш чоратadbирлари рўйхатини тузиши мумкин. Бу ёндашувдан энергетика масалалари бўйича профессионал аудиторлар фойдаланиши тавсия қилинмайди.

"Етакчи текшириш ёндашуви" – бу усул профессионал энергоаудиторларга тавсия қилинади. Услуб фойдаланилган энергия миқдорини аниқлаш ва бу катталиқни энергия истеъмолининг саноат меъёрлари ёки назарий зарурий ҳажми билан солиштиришга асосланади. Услуб энергиянинг потенциал тежалишини аниқлаш имконини беради. Биринчи навбатда асосий асбоб-ускуналар гуруҳлари томонидан истеъмол қилинган энергия миқдори аниқланади ва у корхонанинг умумий энергия истеъмоли билан солиштирилади. Бу ишни бажаргандан кейин аудитор энергияни тежаш йўллари аниқлайди, улар, биринчидан, асбоб-ускуналарни модернизациялаш, иккинчидан, хизмат кўрсатиш ва эксплуатация қилишнинг янги режими, учинчидан, объектда энергия истеъмолини реструктуризациялашдан (марказлашмаган электр таъминоти, муқобил жараёнлардан фойдаланиш, иссиқлик энергияси ва электр энергиясини биргаликда ишлаб чиқариш (когенерация)) ташкил топади. Яқунда объектнинг специфик шарт-шароитларини ҳисобга олиш учун “типик ўртача тежашлар” ёндашувининг ўрнига илмий ёндашув қўлланилади. Бу услуб юқори сифатли энергоаудитни ўтказиш имконини беради, у турли параметрларни тадқиқ қилиш ва ўлчашга, шунингдек экспертнинг тажрибасига асосланади.

"Аралаш ёндашув" – бу юқорида тасвирланган иккала услубиятни қисман бирлаштиришдир. У аудиторлик приемларидан фойдаланишни кўзда тутаяди, бироқ энергияни тежаш имкониятларининг кенг доирасини қидириш ўрнига энергияни тежаш технологияларининг унчалик кўп бўлмаган сонига (кўпинча битта) эътибор қаратади. Шу сабабли ушбу ёндашув, масалан, когенерацияни тадқиқ қилиш учун қулай бўлади.

Яқунда энергоаудиторнинг малакаси ва шахсий сифатларига қўйиладиган талабларга қисқача тўхталамиз. У техник жиҳатлар, бухгалтерия ҳисоби, техника хавфсизлиги ва бошқариш бўйича етарлича билим ва кўникмаларга эга бўлиши лозим. Аудитор энергия истеъмоли бўйича маълумотларни тўплай олиши, таҳлил қила олиши ва изоҳлай олиши лозим. Катта маълумот

ҳажмларини таҳлил қилиш зарурлиги туфайли у компьютерларда ишлай олиш ва маълумотларга қира олиш кўникмаларига эга бўлиши лозим. Аудитор асосий асбоб-ускуналарнинг ишлаш тамойили ва ишчи тавсифларини билиши лозим. Объектда эксплуатация қилинадиган конкрет ускунани чуқур билиш мажбурий эмас, бироқ лозим бўлади, чунки деталли маълумотларни конструкторлик ҳужжатлари ва ишлаб чиқарувчиларнинг йўриқномаларидан олиш мумкин. Технологик жараён ва объектда фойдаланиладиган энергетик ресурслар билан таниш бўлиш муҳим бўлади. Шунини қайд қилиш лозимки, аудиторлик фирмаларида экспертлар ишлаб чиқариш соҳаларига ихтисослашади ва бу соҳалар бўйича чуқур билимларга эга бўлади.

Аудиторлар одамлар билан мулоқот қила оладиган тажрибали муҳандислар бўлиши, ишончсизлик бўлмаслиги учун етарлича кучли характерга эга бўлиши, турли-туман муаммоларнинг ечимларини топиш учун ташаббускор бўлиши лозим.

Аудиторнинг муҳим чизгиси қарашларнинг кенглиги бўлиши лозим, у ҳеч бўлмаганда “ҳар доим шундай қилишган” дея таъкидлаш билан “улар қандай қилишган бўлса, биз ҳам шундай қиламиз” қабалида иш тутмаслик учун доимо ўзининг устида ишлаши лозим.

2-МАЪРУЗА. Энергоаудитнинг ҳуқуқий ва меъёрий асослари

Режа

1. Ўзбекистон Республикасининг «Энергиядан рационал фойдаланиш тўғрисида» ги Қонуни
2. Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини энергетик текшириш ва экспертизадан ўтказиш Қоидалари билан умумий танишув
3. Ўзбекистон Республикасининг бинолар ва иншоотларнинг энергия истеъмоли ва энергия самарадорлигини регламентлаш билан боғланадиган асосий СНиП лари

Ҳозирги кунда корхоналарни энергетик текширувдан ўтказишни бажаришнинг ҳуқуқий ва меъёрий базаси амалда шакллантириб бўлинган:

- Ўзбекистон Республикасининг 1997 йилда Олий Мажлис томонидан қабул қилинган «Энергиядан рационал фойдаланиш тўғрисида» ги Қонуни. Ушбу қонуннинг 10-моддасига мувофиқ энергиядан рационал фойдаланиш соҳасида давлат сиёсатининг асосий йўналишлари қаторига корхоналар, ташкилотлар ва муассасаларнинг энергетик самарадорлигини текширишни ташкил қилиш қиради. Бунда 13-моддада энергетик текшириш (энергоаудит) энергияни ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг самарадорлигини баҳолаш мақсадида ўтказилиши белгилаб қўйилган. Қонунга кўра, 6000 т шартли ёқилғидан ошиқ йиғинди энергия истеъмолига эга бўлган корхоналар мажбурий текширувга тортилади.

- Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2006 йил 7 августдаги «Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини энергетик текшириш ва экспертизадан ўтказиш Қоидалари тўғрисида» №164 Қарори, унда энергоаудитни ўтказиш ва ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг энергетик паспортини ишлаб чиқиш процедураси регламентланган.

• Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йилда қабул қилинган № 13 «Иссиқлик таъминоти тизимини ислоҳ қилиш концепцияси ва 2009-2015 йилларда Республикада иссиқлик таъминоти тизимини модернизациялаш ва ривожлантириш дастурини ишлаб чиқиш чоралари тўғрисида» ги Қарори.

• Ўзбекистон Республикасининг бинолар ва иншоотларнинг энергия истеъмоли ва энергия самарадорлигини регламентлаш билан боғланидиган асосий СНиП лари. Бу СНиП лар Ўзбекистон Республикаси Ҳукуматининг ПРООН ГЭФ билан биргаликдаги кенг кўламли “Ўзбекистонда ижтимоий мўлжалланишдаги биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш” лойиҳаси доирасида энергияни тежаш бўйича замонавий талабларга мувофиқ ва қурилишдаги янги материаллар ва технологияларни ҳисобга олиш билан қайта ишланган. Лойиҳанинг кўпроқ муҳим натижаси СНиП ларнинг “энергия самарадорлиги” бўлими билан тўлдирилганлиги ва биноларнинг энергетик паспортини тузиш зарурлиги бўлиб ҳисобланади.

Энергоаудитор ташкилот ўзининг ҳатти-ҳаракатларида Ўзбекистон Республикасининг қонунлари, давлат ҳокимияти органларининг ҳужжатлари, Ўзбекистон Республикаси давлат энергетика назоратининг энергияни тежаш соҳасида ишларни ташкил қилиш бўйича вақтинчалик раҳбарий кўрсатмалари, СНиП лар, иссиқлик тармоқлари ва электр қурилмаларида техник эксплуатация қилиш Қоидалари ва техника хавфсизлиги Қоидалари ва бошқа меъерий-техник ҳужжатларга таяниши лозим.

Энергоресурсаудитни ўтказиш услубияти текшириладиган корxonанинг тури, ташкил қилиниш шакли ва қўлланиладиган технологияга боғлиқ бўлмаслиги лозим.

Энергоаудитор қуйидаги талабларга жавоб бера олиши лозим:

- юридик шахс ҳуқуқига эга бўлиш;
- зарурий инструментал жиҳозлар, приборлар ва услубиятга эга бўлиш, малакали ва аттестациядан ўтган ходимларга эга бўлиш;
- тегишли фаолият соҳасида иш тажрибасига эга бўлиш;
- энергетик текширувларни ўтказишга Ўзбекистон Республикаси Давлат энергетика назоратининг белгиланган тартибга мувофиқ бериладиган лицензиясига эга бўлиш.

. Энергетик аудитни ўтказиш қоидалари

Режа

1. Энергетик текширувлар ва экспертизаларни ўтказишни ташкил қилиш
2. Энергетик текширишнинг турлари
3. Энергетик текширувларни ўтказиш ва уларни расмийлаштириш тартиби
4. Ёқилғи-энергия ресурсларининг тадқиқ қилинадиган истеъмолчиларига қўйиладиган талаблар
5. Томонларнинг энергетик текширишни ўтказиш бўйича ҳуқуқлари ва жавобгарлиги

6. Энергетик текширувларни ўтказишнинг ТИПЛАШГАН ДАСТУРИ

Умумий қоидалар.

Қоидалар ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларининг ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишининг самарадорлигини баҳолаш ва ёқилғи ва энергия таъминотига кетадиган харажатларни камайтириш имкониятларини аниқлаш мақсадида энергоаудиторлар томонидан ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланувчиларни энергетик текширувлар ва экспертизалардан ўтказиш тартибини белгилайди.

Мажбурий тартибда бирламчи энергетик теширишга тортиладиган ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчиларининг рўйхати давлат назорати органлари томонидан Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт Вазирлиги билан келишган ҳолда тузилади ва ёқилғи-энергия ресурсларини тежаш бўйича Комиссия томонидан тасдиқланади.

Янги ва реконструкцияланадиган объектлар, технологилар ва асбоб-ускуналарнинг лойиҳа ҳужжатларини энергетик экспертизадан ўтказиш мажбурий бўлиб ҳисобланади.

Энергетик текширувлар ва экспертизаларни ўтказишни ташкил қилиш

Республикада ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини энергетик текширувлар ва экспертизадан ўтказиш бўйича ишларни ташкил қилиш ва умумий раҳбарлик қилиш давлат назорати органлари томонидан амалга оширилади. Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини энергетик текширув ва экспертизадан ўтказиш фақатгина энергоаудиторлар томонидан амалга оширилади.

Текширишлар ва экспертизаларни ўтказишдан олдин энергоаудиторлар томонидан энергетик текширувлар ва экспертизаларни ўтказиш дастурлари тузилади, улар ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиси билан келишилади ва давлат назорати органлари томонидан тасдиқланади. Энергетик текширувлар ва экспертизаларни ўтказиш дастурлари иқтисодиётнинг тармоқларида ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини баҳолашнинг амалдаги ёки янги илғор услублари асосида ишлаб чиқилиши лозим.

Текширувлар ва экспертизаларнинг мазмуни қуйидагиларга мос келиши лозим:

- Республикада қабул қилинган меъёрлар ва Халқаро меъёрлар;
- иқтисодий вазиятни баҳолаш;
- энергетик ва экологик хавфсизликни таъминлаш;
- маҳсулотлар, ишлар ва хизматларнинг рақобатбардошлигига таъсирни баҳолаш;
- энергетик текширувлар ва экспертизаларни ўтказиш дастурлари.

Энергетик текширишларнинг турлари

Мажбурий энергетик текширувларга уларда ёқилғи-энергия ресурсларининг йиғинди истеъмоли ёки ҳар бир тур бўйича истеъмоли йилига

олти минг тонна шартли ёқилғидан ошиқ бўлган ёки 1 минг тонна мотор ёқилғисидан ошиқ бўлган истеъмолчилар тортилади.

Уларда ёқилғи-энергия ресурсларининг йиғинди истеъмоли ёки ҳар бир тур бўйича истеъмоли йилига олти минг тонна шартли ёқилғидан кам бўлган ёки 1 минг тонна мотор ёқилғисидан кам бўлган истеъмолчиларни энергетик текшириш ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг мурожаатига кўра ёки истеъмолчи томонидан ёқилғи-энергия ресурсларидан нораціонал фойдаланилган тақдирда (мувофиқлаштирувчи текширишларни ўтказиш пайтида аниқланган) давлат назорати органларининг қарорига кўра ўтказилади.

Энергетик текширишлар бирламчи, даврий (такрорий), навбатдан ташқари ва экспресс-текширишларга (маҳаллий) бўлинади.

Бирламчи текширишда ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишнинг самарадорлиги баҳоланади (ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланадиган асбоб-ускуналарнинг ишлашининг самарадорлиги, ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишнинг ҳисобини юритишнинг ҳолати, улардан фойдаланиш бўйича ҳисоботлар, ёқилғи ва энергия таъминоти харажатларининг таҳлили текширилади).

Ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишнинг самарадорлигини баҳолаш текширишдан олдинги давр учун ўтказилади.

Текшириш натижалари ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг ўрнатилган намунадаги энергетик паспортига киритилади (мазкур Қоидаларга 2-илова).

Ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолини текшириш натижалари бўйича ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишдаги камчиликларни бартараф қилиш бўйича тавсиялар ва техник имкониятларга қараб иккиламчи энергетик ресурслардан фойдаланиш мумкин бўлишини ҳисобга олиш билан ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишнинг самарадорлигини ошириш бўйича ташкилий-техник тадбирларнинг рўйхати берилади.

Даврий (такрорий) текширишда илгари берилган тавсияларнинг бажарилиши текширилади, ёқилғи-энергия ресурслари истеъмоли ва уларнинг маҳсулот ишлаб чиқаришга кетадиган солиштирма сарфларининг динамикаси (энергия сифими, ишлаб чиқаришнинг умумий харажатларида энергоресурсларнинг улуши) баҳоланади.

Текшириш натижалари бўйича ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг энергетик паспортига ўзгартиришлар киритилади, шунингдек ушбу Қоидаларнинг 12-пунктида кўрсатилганларга ўхшаш тавсиялар берилади. Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини даврий (такрорий) текшириш энг камида 5 йилда бир марта ўтказилади.

Навбатдан ташқари (режадан ташқари) текширишлар қуйидаги ҳолларда ўтказилади:

- бир қатор билвосита аломатлар бўйича (умумий ва солиштирма энерго-ресурслар истеъмолининг ортиши, маҳсулот таннархининг ва ундаги ёқилғи

таркиб топтирувчисининг ортиши, атмосферага зарарли ажратмалар чиқишининг ортиши ва бошқалар) уларда ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигининг кескин пасайганлиги тўғрисида тахминлар пайдо бўлганда, энергоаудитор томонидан ўтказилган текшириш натижаларининг ишончлилиги шубҳа уйғотган тақдирда – давлат назорати органининг ташаббуси билан;

- истеъмолчининг ташаббусига кўра - ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш бўйича унинг фаолиятини текширишдан ўтказишни сўраб мурожаат қилинган тақдирда;

- шошилишч аралаштириш зарурати одамларнинг ҳаёти ва саломатлигига хавф соладиган бузилишларнинг олдини олиш бўйича шошилишч чораларини кўриш зарурлиги билан чақирилган ҳолатларда, шунингдек бузилишлар бевосита улар содир бўлаётган моментда аниқланган ҳолларда.

Экспресс-текширишлар (махаллий) ўтказиш ҳажми ва вақти бўйича чегараланган характерга эга бўлади. Бунда ёки ёқилғи-энергия ресурсларининг турларидан биридан (электр энергияси ёки иссиқлик энергияси, қаттиқ, суюқ ёки газсимон ёқилғи, иккиламчи энергоресурслар) фойдаланиш, ёки алоҳида агрегатлар гуруҳи (алоҳида агрегат) бўйича ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишнинг самарадорлиги ёки алоҳида самарадорлик кўрсаткичлари бўйича самарадорлик баҳоланади.

Энергетик текширишларни ўтказиш ва уларни расмийлаштириш тартиби

Энергоаудиторлар энергетик текширишлар ва экспертизаларни типлашган дастурлар бўйича ўтказилади.

Энергоаудиторлар энергетик текшириш тугагандан кейин қуйидаги ҳужжатларни расмийлаштиради:

- ўтказилган энергетик текшириш тўғрисида белгиланган шаклдаги ҳисобот;
- инструментал тасдиқланган ёқилғи-энергетика баланси. ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш самарадорлиги параметрларини билвосита баҳоланганга йўл қўйилмайди;
- ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг энергетик паспорти;
- ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ва ёқилғи-энергия таъминоти харажатларини камайтириш бўйича тавсиялар (тадқиқ қилинган ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг раҳбарияти билан келишган ҳолда – Дастур). Тавсиялар бўйича ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиси энергетик самарадорликни баҳоланган бўйича объектнинг иқтисодий ҳолатини конкрет белгилайдиган режани тайёрлаши лозим.

Энергетик текширишнинг натижаларида ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчиси томонидан ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигининг баҳоси кўрсатилиши, улардан фойдаланишда бузилишларнинг сабаблари очиб берилиши, мавжуд тежаш резервлари кўрсатилиши, моддий ва пул ифодасида башорат қилинадиган тежашни ва уларни амалга ошириш харажатларини кўрсатиш билан техник ва ташкилий энергия тежовчи ечимлар таклиф қилиниши лозим. Техник имкониятларга қараб иккиламчи энергетик ресурслар, янгиладиган энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича ташкилий-техник чора-тадбирлар тавсия қилиниши лозим.

Энергияни тежаш ва ёқилғи-энергия ресурсларидан рационал фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаётган асбоб-ускуналар ва технологик жараёнларнинг экологик тавсифларини, ходимларнинг ишлашининг хавфсизлик ва қулайлик даражасини, шунингдек маҳсулотнинг сифатини пасайтирмаслиги лозим.

Ўтказилган энергетик текширишларнинг ҳисоботлари энергетик текширишни ўтказган ташкилот ва ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг раҳбарияти томонидан имзоланади.

Имзолашдан бўйин товлаш содир бўлган тақдирда энергетик текшириш ҳисоботига тегишли ёзувлар киритилади.

Ҳисобот имзолангандан кейин унга ўзгартириш ва қўшимчалар киритиш таъқиқланади.

Ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг кўрсатилган қарорга рози бўлмаган ваколатли вакили ўзининг фикрини ифодалаш ҳуқуқига эга, у ҳисоботга илова қилинади.

Энергоаудитор ўтказилган энергетик текшириш тўғрисидаги тўлиқ ҳисоботни ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисига беради, шунингдек ўтказилган текшириш тўғрисидаги ҳисобот имзолангандан кейин 10 кун муддат ичида ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг энергетик паспортини ҳудудий давлат назорати органларига беради, улар ўз навбатида қуйидаги ишларни бажаради:

- ўтказилган текшириш натижалари тўғрисидаги ҳисоботни таҳлил қилади;
- ўзларининг назорати остида бўлган ҳудудда ўтказилган энергетик текширишларнинг натижаларини умумлаштиради (энергоаудиторларнинг фаолиятини ҳисобга олиш билан);
- тегишлича расмийлаштирилган умумлаштирилган натижаларни давлат назорати органларига беради;
- истеъмолчига ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланишдаги бузилишларни бартараф қилиш тўғрисида тақдимнома беради;
- давлат назорат органларининг маълумотлар базасига ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг энергетик паспортдаги энергетик кўрсаткичларни киритади.

Ўтказилган энергетик экспертизанинг натижалари бўйича эксперт хулосаси тузилади, у эксперт-энергоаудиторнинг асосланган ва тўлиқ хулосаларини ўз ичига олиши лозим.

Эксперт хулосаси энергоаудиторнинг фирма бланкасида уч нусхада тузилади ва раҳбар томонидан имзоланади ва энергоаудиторнинг муҳри билан тасдиқланади.

Эксперт хулосасининг бир нусхаси тегишли давлат назорати органига берилади.

Текширувдан ўтказиладиган ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларига қўйиладиган талаблар

Текширувдан ўтказиладиган ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиси энергетик текширишни ўтказишга қўмаклашиши шарт, айнан эса:

- текширишни ўтказадиган ташкилот ходимларининг текшириладиган объектларга эркин киришини таъминлаш;
- текширишни ўтказишда ҳамроҳлик қилиш ва ёрдам кўрсатиш учун вакилни тақдим қилиш;
- хавфсизлик ва технологияларига зид бўлмаган тақдирда зарурий ўлчайдиган асбоб-ускуналарнинг иш режимини белгилаш.

Энергетик текширишни ўтказишда ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиси уни ўтказишга жавобгар шахсни тайинлаши ва қуйидагиларни тақдим қилиши шарт:

- зарурий техник ва технологик ҳужжатлар (энергетик коммуникацияларнинг ижро схемалари, ёқилғи ва энергиядан фойдаланадиган асбоб-ускуналар, ёқилғи-энергия ресурсларини ўлчаш-ҳисобга олиш воситалари тўғрисидаги маълумотлар, режим карталари, технологик карталар ва ҳоказолар);
- цехда маҳсулот ишлаб чиқарилиши ва ёқилғи-энергия ресурслари истеъмоли тўғрисидаги маълумотлар;
- хўжалик фаолияти бўйича ҳужжатлар (тармоқ ва тармоқлараро меъёрлар ва нормативлар, тарифлар, ёқилғи-энергия ресурсларини етказиб бериш шартномалари, омбордаги ёқилғи захираларининг ҳисоби, ёқилғи-энергия ресурсларинининг истеъмоли ва бошқа истеъмолчиларга жўнатилган ёқилғи-энергия ресурслари, уларнинг йўқолиши тўғрисидаги маълумотлар ва ҳоказолар);
- ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг маҳсулот ишлаб чиқариш ва ёқилғи-энергия ресурсларидан фойдаланиш тўғрисидаги статистик ҳисоботлари (натурал қийматда ва пул қийматида);
- тақрорий ва навбатдан ташқари текширишларда – истеъмолчининг энергетик паспорти.

Энергетик текширишларни молиялаштириш

Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини энергетик текширишдан ўтказишни молиялаштириш қуйидаги манбалардан амалга оширилиши мумкин:

- ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчиларининг ўзларининг маблағлари;
- банк кредити;
- инвестициялар;
- махсус Республика тармоқлараро энергия таъминоти сечидан;
- бошқа киримлар.

Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларини энергетик текширишлар ва экспертизалардан ўтказишни молиялаштириш текширишнинг ташаббускори сифатида чиққан ташкилотларнинг ҳисобидан амалга оширилади.

Энергоаудиторлар, техник ва молиявий имкониятлар мавжуд бўлганда шартнома бўйича режага мувофиқ жисмоний ҳажмни инвестициялашлари ёки бажаришлари мумкин, бунда инвестицияларни қайтариш ва бажарилган ишларга ҳақ тўлаш ишлаб чиқаришнинг энергия самарадорлигини оширишдан олинган фойда ҳисобидан амалга оширилади.

Энергетик текширишни ўз вақтида ўтказган ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчилари энергияни тежаш бўйича чора-тадбирларни амалга ошириш учун қонунчилик билан ўрнатилган тартибда бюджет ва нобюджет манбалардан имтиёзли молиялаштиришни олиш ҳуқуқига эга бўлади.

Энергоаудиторлар томонидан энергетик текширишлар натижаларининг ишончсизлиги тасдиқланган тақдирда энергоаудиторлар ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиларига улар илгари қилган харажатларни ёки энергетик текширишдан ўтказиш бўйича қилган харажатларини қайтаришлари шарт.

Томонларнинг энергетик текшириш ва экспертизани ўтказиш бўйича ҳуқуқлари ва жавобгарлиги

Давлат назорати органлари ва энергоаудиторлар қонунчилик билан ўрнатилган ваколатларни суистеъмол қилмасликлари, текшириш давомида ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчисига хўжалик фаолиятини юритишга тўсқинлик қилмаслиги, давлат сирини ва тижорат сирининг сақланишини таъминлашлари лозим.

Энергоаудитор тегишли лицензион талаблар ва лицензион келишувда кўрсатилган шартларга жавоб бера олиши лозим.

Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиси томонидан мазкур Қоидалар билан ўрнатилган энергетик текширишни ўтказиш тартиби бузилган тақдирда давлат назорати органлари янги энергетик текширишни ўтказишни тайинлаш ҳуқуқига эга.

Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчилари энергетик текширишни ўтказиш вақтини мустақил белгилаш ҳуқуқига эга, улар буни давлат назорати органларига маълум қилишлари лозим.

Ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчилари энергетик текширишларни қонунчилик билан ўрнатилган тартибда ўз вақтида ўтказмаганлиги учун жавобгар бўлади.

Энергетик текширишлар ва экспертизаларни ўтказиш соҳасидаги келишмовчиликлар қонунчилик билан ўрнатилган тартибда ҳал қилинади.

Энергетик текширишларни ўтказишнинг ТИПЛАШГАН ДАСТУРИ

Ёқилғи-энергия ресурсларининг барча истеъмолчилари учун энергетик текширишларни ўтказишда қуйидагилар ўрганиб чиқилади:

- ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг тузилиши ва унинг бўлинмаларининг энергия истеъмолининг тавсифи;
- энергоресурсларнинг турлари бўйича хусусий энергобаланслар;
- технологик ишлаб чиқаришларда энергия истеъмолининг ҳолати (ёқилғи-энергия ресурсларининг ишлаб чиқариш эҳтиёжларига кетадиган амалдаги истеъмоли, технологик объектларнинг энергия истеъмолининг меъёрий тавсифлари);
- бутун истеъмол қилинадиган энергиянинг энергоресурслар ва энергия ташувчиларнинг алоҳида турлари бўйича тақсимланиш характери (бунинг учун энергия истеъмоли бўйича маълумотлар ягона ўлчашлар тизимига келтирилади);
- энергия истеъмолининг режими (суткалик, ойлик, йиллик);
- ҳар бир объект учун энергия истеъмолига таъсир кўрсатувчи омиллар (масалан, иситиш тизими учун ташқи ҳарорат, электр юритмалари учун қувват коэффициенти ($\cos\phi$) ва ҳоказолар);
- ресурслар ва объектларнинг алоҳида турлари бўйича солиштирма энергия истеъмоли - энергия истеъмолининг таъсир кўрсатувчи омилга нисбати бўлиб ҳисобланади (масалан, унумдорликнинг ташқи ҳавонинг ҳароратига нисбати ва ҳоказолар);
- энергия ташувчиларнинг сизиши, изоляциянинг бузилиши, рационал бўлмаган лойиҳа ечимлари, нотўғри эксплуатация қилиш, қурилиш ва монтаж ишларининг сифатсиз бажарилганлиги натижасида энергиянинг тўғридан-тўғри йўқолиши;
- технологик жараёнда (агрегатда, цехда) бевосита фойдаланиладиган энергия ташувчиларнинг (электр энергияси, техник сув, сиқилган ҳаво, буғ, техник газлар) сарфи ва ишлаб чиқарилган маҳсулот тўғрисида маълумотлар базаси;

- технологик параметрлар ва мавсумий тавсифлар бир хил бўлганда солиштирма кўрсаткичларнинг динамикасини таққослаш йўли билан энергоресурслар истеъмолининг самарадорлиги;
- маҳсулот ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси (асосий ва ёрдамчи ишлаб чиқариш, хомашё, материаллар, энергия оқимлари);
- энергияни ҳисобий ва техник ҳисобга олиш приборлари, шунингдек четга жўнатиладиган энергиянинг счетчикларининг амалдаги жойлашувини ҳисобга олиш билан энергия таъминоти тизими;
- шартнома ҳужжатлари;
- ўтган йил ва жорий йилнинг ўтган даври учун амалдаги статистик ҳисоботлар (чораклик, йиллик) ва бошқа зарурий ҳисоботлар;
- энергияни тежаш бўйича ташкилий-техник тадбирларнинг режалари ва уларнинг бажарилганлик ҳолати, энергия истеъмолини камайтириш бўйича топшириқнинг борлиги;
- ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни ҳисобга олиш услублари;
- амалдаги энергия сарфи ва сарф меъёрларининг бажарилишини назорат қилиш;
- энергетик қурилмаларни режали таъмирлаш режа-графикларининг бажарилиши тўғрисида ҳисоботлар;
- ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчиси бўйича ҳам, унинг йирик технологик агрегатлари бўйича ҳам энергия истеъмоли балансини тузиш;
- ҳисобий ва техник ҳисобни юритишнинг ҳолати;
- меъёрланган энергия истеъмолининг ҳолати ва меъёрларнинг амалдаги Қоидаларга мувофиқлиги. Ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг амалдаги солштирма энергия сарфларини баҳолаш даври учун энергия таъминоти схемаси аниқлаштирилади. Меъёрлаштириш бўйича тармоқ йўриқномалари ва услубий кўрсатмаларнинг борлиги, энергия ташувчилар сарфи меъёрларининг тузилиши, меъёрларни ҳисоблаш ва тасдиқлаш тартиби кўриб чиқилади. Энергоресурслардан фойдаланиш бўйича ҳисоботларни олиб боришнинг статистик ҳисоботларнинг талабларига мувофиқлиги, технологик асбоб-ускуналарнинг техник ҳолати, уларнинг ишлашининг технологик регламентга мувофиқлиги, технологик ва энергетик асбоб-ускуналарнинг юкланганлиги, маҳсулотнинг сифатига қўйиладиган талабларнинг бажарилиши баҳоланади.

Энергия истеъмоли бўйича статистик маълумотлар ва экспериментал йўл билан олинган маълумотлар ва маҳсулот ишлаб чиқариш бўйича маълумотлар асосида белгиланган давр учун маҳсулот бирлигини ишлаб чиқаришга кетадиган меъёрий солиштирма энергия сарфи амалдаги сарф билан солиштирма таҳлил қилинади.

Текшириш пайтида энергообъектни тавсифлайдиган тегишли масалалар ўрганилади:

Иссиқлик электр станциялари:

- хар бир станция бўйича уларнинг амалдаги унумдорлиги ва истеъмолчининг юкламасини қоплаш имкониятини акс эттирувчи энергия балансининг борлиги. Энергия тақчиллиги бор бўлганда станциянинг барқарор ишлашини таъминлайдиган чора-тадбирларнинг борлиги;
- станция ишлашининг таҳлили;
- станциянинг резерв ёқилғида ишлашга ўтишга тайёрлиги ва шу бўйича чора-тадбирлар, ишлатилмайдиган газнинг ҳажми;
- ёқилғини ёқиш параметрлари ва уларнинг ҳисоб-китобларга мувофиқлиги, номувофиқликнинг сабаблари ва ёқилғи йўқолишининг ҳажми;
- қозонхоналарнинг режим карталарига амал қилиниши, ёқилғининг ёнишининг тўлиқлиги, ёнишни ростлаш ва оптималлаштириш, ёқиш параметрлари ёмонлашининг конкрет сабаблари ва шу билан чақириладиган ёқилғининг йўқолиши;
- станция бўйича солиштирма баланс, баланснинг таҳлили, ҳисоб-китоблардан четлашишнинг сабаблари, ёқилғи ҳисобида энергиянинг йўқолиши;
- сувни кимёвий тозалашнинг самарадорлиги, қозонларни узлуксиз шамоллатиш катталиги (амалдаги ва меъёр бўйича);
- иссиқлик манбаларида ёқилғи-энергия ресурслари, сув ва энергия ташувчиларнинг ҳисобини юритишнинг ҳолати ва унинг меъёрий ҳужжатларга мувофиқлиги. Ўзининг эҳтиёжлари (сарф, меъёр);
- станциянинг фойдали унумдорлигининг истеъмолчиларнинг уланган амалдаги юкламасига мувофиқлиги. Станциядан энергияни жўнатишга шартномаларнинг борлиги;
- иссиқлик манбаининг амалдаги фойдали иш коэффициентини баҳолаш, камайишнинг конкрет сабаблари ва шу билан чақириладиган ёқилғи йўқолишлари.

Экспериментал ўлчашлар ва текширишларнинг натижалари бўйича иссиқлик энергиясини ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланишни таҳлил қилиш ва қуйидагилар бўйича тавсияларни ишлаб чиқиш зарур бўлади:

- станциянинг иш режимларини оптималлаштириш;
- энергия ташувчиларни назорат қилиш ва ҳисобга олиш тизимлари билан жиҳозлаш;
- ёқилғи-энергия ресурсларининг сарфларини ўлчаш;
- энергия таъминоти схемаларини янада рационалроқ қуриш;
- энергия таъминотининг технологик схемаларини ўзгартириш;
- иккиламчи энергоресурслардан фойдаланиш;

- иссиқлик тармоқларининг гидравлик режими;
- конденсатнинг қайтарилиши;
- энергетик ускуналарнинг баланс синовлари бўйича ишларни ташкил қилиш;
- энергия истеъмолини жорий назорат қилиш, энергетик самарадор лойиҳаларни жорий қилиш Дастурини амалга ошириш (энергетик менежмент);
- станциянинг маълум бир объектларида янгиладиган энергия манбаларини қўллаш.

Магистрал ва тақсимловчи электр ва иссиқлик тармоқлари:

- электр истеъмоли режимлари ва электр балансини тузиш;
- магистрал ва тақсимловчи электр ва иссиқлик энергия таъминоти тизимларининг ҳолати;
- иссиқлик тармоқларининг иссиқлик ва гидравлик ҳисоблашларнинг борлиги, тармоқнинг реал режими, ҳисобий режимдан четлашишлар ва газга ҳисоблаганда шу билан боғланадиган йўқолишлар;
- ташишда энергиянинг йўқолиши, амалдаги ва меъёрий;
- энергия таъминоти тармоқларининг техник ҳолати ва уларни эксплуатация қилишнинг ташкил қилиниши, уларнинг ўтказиш қобилияти ва истеъмолчиларнинг юкламаларига мувофиқлиги, энергиянинг ташишда йўқолишлари ва бошқа йўқолишлари, уларнинг меъёрларга мувофиқлиги;
- иссиқлик трассасининг изоляцияси ва арматуранинг ҳолати, иссиқлик трассаларининг иссиқлаштирилганлиги;
- электр энергиясининг сифат кўрсаткичларини ўлчаш ва баҳолаш;
- электроприемникларнинг параметрларини текшириш ва ўлчаш;
- ички ва ташқи электр таъминоти схемаларини таҳлил қилиш;
- ёритиш тизимларини текшириш (ёритилганликни текшириш);
- электр таъминоти тизимлари ва электр ускуналарининг авариялилигини таҳлил қилиш.

Иссиқлик таъминоти тизимлари:

- қозонхона агрегатлари ишлашининг асосий кўрсаткичларини аниқлаш;
- қозонхона ускуналари ва ёқилғи истеъмол қиладиган ускуналарнинг режим параметрларини ўлчаш;
- ёқилғи билан таъминлайдиган қурилмаларнинг зарарли газ ажратмаларини аниқлаш;
- қувурлар тармоқларининг иссиқлик изоляциясининг техник ҳолатини текшириш;
- сувли иссиқлик тармоқларининг иссиқлик ва гидравлик йўқолишларини аниқлаш;

- цехларни буғ билан таъминлаш ички тизимининг буғ-конденсат балансини тузиш;
- ишлаб чиқариш биноларининг иссиқлик таъминоти тизимлари ва режимларини текшириш;
- иссиқликдан фойдаланадиган ускуналарни текшириш;
- мазут (кўмир) хўжалигида иссиқлик йўқолишини аниқлаш;
- иссиқлик таъминоти тизимларининг авариялилигини таҳлил қилиш;
- қозонхоналар томонидан иссиқлик энергиясини беришга ёқилғи сарфи кўрсаткичларини меъёрлаш;
- электростанцияларнинг (иссиқлик-электр марказларини ҳам ҳисобга олган ҳолда) ёқилғи сарфининг солиштирма кўрсаткичларини меъёрлаш.

Истеъмолчиларнинг энергетик қурилмалари:

- истеъмолчиларнинг энергияни ҳисобга олиш приборлари билан жиҳозланганлиги. Истеъмолчилар ва тармоқларнинг ажралиш чегараларида энергияни ҳисобга олишнинг ҳолати ва унинг раҳбарий ҳужжатларга мувофиқлиги;
- мавжуд энергетик ускуналарнинг таркиби;
- энергетик ускуналарни режали-профилактик таъмирлашларни ўтказиш;
- энергия таъминоти схемаларининг борлиги ва уларнинг амалдаги меъёрларга мувофиқлиги;
- энергияталаб ускуналарнинг техник ҳолати ва уларни эксплуатация қилишнинг самарадорлиги;
- ёқилғи-энергия истеъмолчисининг энергетик баланси;
- энергия истеъмоли режимларини баҳолаш;
- ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмолчисида энергияни тежаш потенциалини аниқлаш;
- энергияни тежаш потенциалидан фойдаланиш бўйича чора-тадбирлар;
- технологик жараёнлар, тармоқларда энергиядан янада самаралироқ (рационалроқ) фойдаланиш бўйича тавсиялар;
- ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг энергиядан фойдаланишини таҳлил қилиш;
- энергетик ускуналар ва тармоқларни баланс синовларидан ўтказишни ташкил қилиш;
- конденсатнинг манбага қайтарилиши;
- маънавий эскирган асбоб-ускуналарни алмаштириш бўйича тадбирларнинг бажарилиши, хоналарда энергия ташувчидан фойдаланишнинг самарадорлиги, энергияни тежаш бўйича ташкилий-техник тадбирларнинг борлиги;

- иккиламчи энергоресурслар, утилизациялаш тизимларининг борлиги ва улардан фойдаланиш, самарадорликни баҳолаш.

Nazorat savollari

1. Texnologik mashinalar va jihozlar fanlarini rivojlantirishning qanday umumiy yo'nalishlari mavjud?
2. Sanoatda energiya olishda qanday yangi texnologiyalarni bilasiz?
3. Issiqlik energiyasi ishlab chiqarishning qanday yangi texnologiyalarini bilasiz?
4. Elektr energiyasi ishlab chiqarishning qanday yangi texnologiyalarini bilasiz?
5. Tabiiy gazni qayta ishlashda uning tarkibidagi vodorod sulfidini ajratish uchun qanday talablar bajarilishi kerak?
6. O'qish jarayonini tashkil qilishda "Energiya tejamkorligi va energiya auditi" yo'nalishi "Termodinamika" fani bilan bog'liq qanday yechimga kelingan?

2-MA'RUZA. UY-JOY KOMMUNAL SEKTORIDA ENERGIYA AUDITINING VAZIFALARI. BINO QURILISHI ELEMENTLARINING ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIGINI HISOBLASH.

Uy-joy kommunal sektorida energiya auditining vazifalari.

Режа

1. Энергоаудитнинг асосий мақсадлари ва вазифалари
2. Тайёргарлик босқичи
3. Бирламчи энергоаудит
4. Тўлиқ энергоаудит
5. Мониторинг
6. Энергоаудит бўйича ҳисоботнинг мазмуни

Tayanch so'z va iboralar. energiya; energetik tekshiruv; energiya samaradorlik.

Энергия таъминоти ва энергия истеъмоли тизимларини энергоаудитдан ўтказиш энергоресурслар ва сувга кетадиган харажатларни камайтириш вазифасини ҳал қилишнинг биринчи босқичи бўлиб ҳисобланади.

Энергоаудитнинг асосий мақсадлари қуйидагилар бўлиб ҳисобланади:

- ✓ рационал бўлмаган энергетик сарфлар ва энергия ва сувнинг асосланмаган йўқолишларининг манбалари ва сабабларини аниқлаш;
- ✓ техник-иқтисодий таҳлил қилиш асосида уларни бартараф қилиш бўйича тавсияларни ишлаб чиқиш;

✓ энергоресурсларни тежаш ва энергиядан рационал фойдаланиш, коммунал хизматларнинг талаб қилинадиган даражасини таъминлашда харажатлар ҳажми ва ўзини оқлаш муддатларини ҳисобга олиш билан таклиф қилинган тадбирларни амалга ошириш кетма-кетлиги бўйича техник-иқтисодий асосланган дастурни таклиф қилиш.

Энергоаудитнинг асосий босқичлари ва уларнинг мазмуни

Энергоаудитнинг ўзини ташкил қилиш ва ўтказиш услубияти стандарт (типлашган) алгоритмга асосланади, бу уни ўтказишга кетадиган умумий харажатларни қисқартиради, ишнинг маълум бир (стандарт) босқичларида бошқа аудиторларни самарали жалб қилиш имконини беради.

Уй-жой-коммунал секторни энергоаудитдан ўтказиш масаласи одатда бевосита уй-жой-коммунал секторнинг энергия таъминоти тизимларининг иқтисодий манфаатдорлигини оширишдан манфаатдор бўлган ташкилотнинг раҳбарияти билан ҳал қилинади. Биринчи контактни бевосита унинг масъул раҳбари билан ўрнатиш тавсия қилинади. Раҳбарда энергоаудитни ўтказиш зарурлигига қизиқишнинг пайдо бўлиши бу ишни ўтказишда вужудга келиши мумкин бўлган кўпгина муаммоларнинг бартараф бўлишига олиб келади.

Текшириладиган ташкилотни энергоаудитдан ўтказиш бўйича ишларни ташкил қилиш ва уни ўтказиш одатда тўртта босқичда амалга оширилади:

1-босқич (тайёргарлик босқичи):

- Раҳбар билан дастлабки контактни ўрнатиш.
- Энергоресурсларни ишлаб чиқариш ва тақсимлаш тизимларининг асосий истеъмолчилари ва умумий тузилиши билан, энергия билан таъминловчи корхонанинг олдида турган – унинг нормал фаолият кўрсатишини қийинлаштирадиган муаммолар (қувватларнинг етишмаслиги ва бошқалар) билан танишиш.
- Унинг босқичларини бажариш муддатлари ва нархини кўрсатиш билан энергоаудитни ўтказиш бўйича ишлар дастурини ишлаб чиқиш.
- Энергоаудитни бажариш шартномасини тузиш.
- Буюртмачига энергоаудитни ўтказишда дастлабки маълумотларни тўплаш учун ишлаб чиқилган жадвалларни тўлдириш учун бериш.

2-босқич (бирламчи энергоаудит):

- Умумий ҳужжатли маълумотларни тўплаш:
- ✓ йиллик базавий ва жорий давр учун энергоресурсларнинг истеъмоли ва тақсимланиши бўйича;
- ✓ фойдаланиладиган асбоб-ускуналар, уларнинг технологик тавсифлари, эксплуатация қилиш давомийлиги ва режимлари, техник ҳолати бўйича;
- ✓ ресурсларнинг тақсимланиши ва уй-жой-коммунал сектор объектлари жойлашининг умумий схемалари;
- ✓ мавжуд лойиҳа ҳужжатлари ва лойиҳа самарадорлик кўрсаткичлари, амалдаги энергоресурсларни ҳисобга олиш тизими билан танишиш.

Энергоресурслар билан таъминлаш тизимлари ва яшаш фондининг асбоб-ускуналарини эксплуатация қилиш режимлари, энергоресурслар билан таъминлаш бўйича амалдаги шартномалар ва тарифларни таҳлил қилиш;

✓ энергоресурсларни ички ва тижорат ҳисобга олиш тизимининг борлиги;
- Ёқилғи-энергия ресурсларини истеъмол қилиш картасини тузиш, қувват етишмаслигини аниқлаш.

- Уй-жой-коммунал секторнинг қуйидаги энергоресурслар билан таъминлаш тизимларининг ҳолати билан танишиш:

- ✓ иссиқлик таъминоти;
- ✓ электр таъминоти;
- ✓ сув таъминоти;
- ✓ сувни олиб чиқиб кетиш;
- ✓ яшаш фонди;
- ✓ ёритиш.

- Ёқилғи-энергия ресурсларини тежаш имкониятларини дастлабки баҳолаш, энергияни тежаш потенциалига эга бўлган тизимлар ва қурилмаларни аниқлаш.

- Тўлиқ энергоаудитни ўтказиш дасттурини ишлаб чиқиш ва келишиш.

- Энергоаудитни ўтказиш бўйича шартноманинг мазмуни, муддатлари ва нархини коррективкалаш (зарурат бўлганда).

3-босқич (тўлиқ энергоаудит):

- Уй-жой-коммунал секторнинг текшириладиган корхонасида базавий (олдинги) ва жорий йил учун харид қилинадиган энергоресурсларнинг тарифлари, энергоресурсларнинг таннархини шакллантириш, асбоб-ускуналар ва тақсимлаш тизимларини эксплуатация қилиш режимлари бўйича қўшимча зарурий ҳужжатли маълумотларни тўплаш.

- Уй-жой-коммунал секторнинг объектлари ва уларни эксплуатация қилиш режимларини келишилган энергоаудит дастурига мувофиқ приборли текширишлардан ўтказиш. Энергоаудитнинг охириги мақсади – энергоресурслар ва сув сарфини, шунингдек уларни ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш харажатларини камайтириш бўлиб ҳисобланади.

- Ўтказилган энергетик аудитнинг натижаларидан фойдаланиш билан уй-жой-коммунал сектор объектларининг энергетик паспортини расмийлаштириш. Паспорт ва ҳисобот уй-жой-коммунал секторнинг минтақавий Бошқармаси билан келишилади.

- Уларни жорий қилиш бўйича тахмин қилинадиган инвестицияларнинг ўзини оқлаш муддатларини техник-иқтисодий асослаш билан таклиф қилинган турли чора-тадбирларни жорий қилишдан келадиган потенциал энергия тежалиши ва иқтисодий афзалликларни аниқлаш.

- Биринчи галдаги, кўпроқ самарали ва тезда ўзини оқлайдиган тадбирларни ажратиш билан энергияни тежаш бўйича конкрет дастурни ишлаб чиқиш. Энергияни тежаш дастури киритилган ҳисоботни тузиш ва буюртмачи ташкилот ёки корxonанинг раҳбариятига тақдим қилиш.

- Объектнинг энергетик паспортини тузиш.

4-босқич: Мониторинг

- Корхонада доимий фаолият кўрсатадиган корxonанинг бўлинмалари ва умуман уй-жой-коммунал сектор корxonалари томонидан энергоресурслар сарфи ва самарадорлигини ҳисобга олиш ва таҳлил қилиш тизимини ташкил қилиш.

- Фаолиятни давом эттириш, энергияни тежаш бўйича кўпроқ истиқболли бўлган тизимларни қўшимча чуқурлаштирилган текшириш, энергияни тежаш тадбирларини амалга ошириш дастурига қўшимчалар қилиш, эришилган натижаларни ўрганиш ва таҳлил қилиш.

Энергияни тежаш дастурини амалга ошириш тўғрисидаги қарор буюртмачи ташкилот томонидан қабул қилинади.

Энергоаудит бўйича ҳисоботнинг мазмуни.

Энергоаудит бўйича ҳисоботнинг мазмуни қуйидагиларни ўз ичига олиши лозим:

- Ижрочиларни кўрсатиш билан титул варағи.
- Мазмуни.
- Кириш.
- Энергияни тежаш бўйича асосий ечимларнинг аннотацияси.
- Корxonанинг тавсифи.
- Корxonанинг (ёки алоҳида тизимларнинг) техник паспорти.
- Энергия таъминоти ва энергия истеъмолининг тузилиш схемалари.
- Энергоресурслар билан таъминлаш тизимлари ва асосий энергия истеъмол қилувчи технологик жараёнлар ҳамда уй-жой-коммунал объектлар томонидан энергияни тежаш имкониятларининг баҳоси.

• Энергоресурсларни тежаш бўйича тақлиф қилинадиган ечимларнинг шарҳи.

- Энергоресурсларни тежаш дастури.
- Жадвалли иловалар.
- Уй-жой-коммунал сектор объектларининг Муниципал уй-жой-коммунал сектор Бошқармаси билан келишилган энергетик паспорти.

Кириш қисмида корхоани энергоресурсаудитдан ўтказиш зарурлиги асослаб берилади, молиялаштириш манбаси ва ишни бажаришда иштирок этувчилар, буюртмачи томонидан масъул ижрочилар ва иштирокчилар, шартномани бажариш муддатлари кўрсатилади.

Аннотацияда энергоаудитнинг мазмуни, ўтказиш услубияти тасвирланади, шунингдек тақлиф қилинадиган тавсияларнинг рўйхати ва уларнинг самарадорлиги йиғма жадваллар кўринишида келтирилади.

Корхонанинг тавсифида энергоресурслар билан таъминлаш схемаси, объектларнинг жойлашиш схемасининг тузилиши, энергияни истеъмол қилиш картаси, натурал ва пул қийматларида кўрсатиладиган хизматларнинг ҳажми берилади.

Энергия таъминоти ва энергия истеъмоли бўлими нархлар ва тарифларнинг динамикасида энергоресурсларнинг ҳар хил турлари бўйича истеъмол тўғрисидаги маълумотлар, ўтган ва жорий йил учун энергия ва сув истеъмолининг (тақсимлаш) кўрсаткичлари, ёқилғи-энергия ресурсларини истеъмол қилишнинг суткалик ва мавсумий тавсифлари, ёқилғи-энергия ресурсларини тақсимлаш тизимлари бўйича солиштирма энергетик харажатларни ўз ичига олади.

Уй-жой-коммунал секторнинг асосий объектларида энергияни тежаш имкониятларини акс эттирувчи бўлимлар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- Уй-жой-коммунал секторнинг уларда энергияни тежашга эришиш мумкин бўладиган объектлари, қурилмалари, тизимларининг жойлашган жойи.

- Энергоресурслар истеъмолининг ҳолати.

- Таклиф қилинадиган ечимлар.

- Ечим услублари ва уларнинг энергоресурс таъминотининг самарадорлигига таъсирининг солиштирма баҳоси, ишлаб чиқариладиган ва тақсимланадиган энергоресурсларнинг таннархи ва таклифларни амалга оширишга инвестицияларнинг ўзини оқлаш муддати.

- Мумкин бўлган салбий самараларнинг баҳоси.

Энергияни тежаш дастурини ўз ичига оладиган бўлимда энергияни тежаш бўйича тавсия қилинадиган ечимлар, самарадорлик ва ўзини оқлаш муддатини ҳисобга олиш билан уларни бажариш кетма-кетлиги тасвирланади.

Ҳисоботга иловада энергоресурсаудитни ўтказиш пайтида тўпланган ва корхона учун аҳамиятга эга бўлган материаллар келтирилади:

- Техник паспорт

- Энергия таъминоти тизимларининг схемалари, улардаги-асбоб ускуналар, уларнинг тавсифлари.

- Энергия ташувчиларнинг мавжуд сарфлари кўрсатилган технологик карталар.

- Приборли текшириш натижалари.

- Ёқилғи-энергия ресурслари истеъмоли ва уларнинг йўқолишини кўрсатиш билан технологик жараёнларнинг тузилмавий тасвири.

- Корхонага зарур бўладиган бошқа маълумотлар.

Уй-жой-коммунал сектор объектларини энергетик аудитдан ўтказиш услубияти (кетма-кетлиги)

Режа

1. Объект бўйича маълумотларни тўплаш
2. Энергия истеъмоли режимларини таҳлил қилиш

3. Асбоб-ускуналар ва тизимларни эксплуатация қилиш режимларини таҳлил қилиш

4. Хулосалар ва энергияни тежаш бўйича тавсияларни ишлаб чиқиш

Умумий ҳолатда уй-жой-коммунал сектор объектларини энергоресурсаудитдан ўтказиш стандарт услубият (технология) бўйича амалга оширилади ва энергоресурс таъминоти тизимлари ва уй-жой-коммунал сектор объектлари тўғрисида маълумотларни тўплаш, энергия истеъмоли режамларини таҳлил қилиш, уй-жой-коммунал секторнинг асбоб-ускуналари ва тизимларини эксплуатация қилиш режимларини таҳлил қилиш, уй-жой-коммунал секторнинг яшаш фондида қуйидаги тизимлар бўйича энергоресурслар тақсимотининг ҳолатини текширишдан ташкил топади:

- Иссиқлик ишлаб чиқарадиган қозонхона ёки иссиқлик-электр маркази, магистрал ва тақсимловчи иссиқлик трассалари, исиқ сув билан таъминлаш ва иситиш учун мўлжалланган сувни тайёрлаш тизимига эга бўлган – сувни кварталнинг ичидаги иссиқлик тармоқларига тақсимлайдиган марказий иссиқлик пунктлари, алоҳида биноларнинг индивидуал иссиқлик пунктлари, уйларнинг ичидаги иситиш, вентиляция ва исиқ сув таъминоти тизимларидан ташкил топадиган иссиқлик таъминоти тизимлари.

- Трансформатор подстанциялари, тақсимлаш тармоқлари, электр ускуналари, ташқи ёритиш тизимидан ташкил топадиган электр таъминоти тизимлари.

- Водозабор (сувни олиш) узеллари, сувни тозалаш тизими, биринча ва иккинчи марта кўтарадиган насос станциялари, магистрал сув тармоқлари ва сувни микрорайонлар, уйларга тарқатадиган ҳалқа тақсимлаш тизимларидан ташкил топадиган сув таъминоти тизимлари.

- Канализацион ҳайдаш станциялари ва тозалаш иншоотларига эга бўлган сувни олиб чиқиб кетиш тизимлари.

- электр, иссиқлик ва сув таъминоти тизимларига эга бўлган бинолардан ташкил топадиган яшаш фонди.

Уй-жой-коммунал секторда иссиқлик истеъмолини энергетик аудитдан ўтказишнинг асослари

Режа

1. Энергоаудит ва энергетик текшириш тушунчалари.
2. Энергоаудитдан келадиган фойда

Энергоаудит ва унинг алоҳида фазалари энергияни тежаш жараёнининг таркибий қисми бўлиб ҳисобланади. Ҳозирги кунда иккита турдош тушунча – энергоаудит ва энергетик текшириш тушунчаларидан фойдаланилади. Улар ундовчи сабаблар билан фарқ қилади: энергоаудит ихтиёрий тарзда, ёқилғи-энергия ресурслари истеъмолчисининг ташаббусига кўра, энергетик текшириш эса энергоресурслардан фойдаланишнинг самарадорлигини назорат қиладиган давлат органларининг кўрсатмаси бўйича ўтказилади. Энергоаудитнинг (энергетик текширишнинг) мақсади: энергетик ресурслардан фойдаланишнинг самарадорлигини баҳолаш ва ёқилғи ва

энергия таъминотига кетадиган харажатларни камайтириш бўйича тавсияларни ишлаб чиқишдан иборат.

Малакали мутахассислар томонидан самарали услубиятлар бўйича амалга оширилган энергоаудит ёқилғи-энергия ресурслари тежаш резервларини аниқлаш, энергия ташувчиларга кетадиган харажатларни камайтириш, истеъмолчи ва бюджетга каттагина маблағларни тежаш имконини беради. Энергоаудитнинг таклифларини амалий амалга ошириш энергоресурсларнинг истеъмолининг умумий ҳажмидан 20% дан кам бўлмаган тежаш имконини беради.

Иссиқлик таъминоти тизимларини энергоресурсаудитдан ўтказиш

Режа

1. Иссиқлик таъминоти тизимининг таркиби
2. Тизим элементларининг асосий функциялари, турлари ва ўзига хос хусусиятлари

Иссиқлик таъминоти тизими иссиқлик ишлаб чиқарадиган қурилма (қозонхона ёки иссиқлик-электр маркази), магистрал иссиқлик трассалари тизими, сувни кварталнинг ичидаги иссиқлик тармоқларига тақсимлайдиган марказий иссиқлик пунктлари, алоҳида биноларнинг индивидуал иссиқлик пунктлари, уйларнинг ичидаги иситиш, вентиляция ва иссиқ сув таъминоти тизимларидан ташкил топади.

Шаҳар, районнинг иссиқлик таъминоти тизимини энергоаудитдан ўтказишда қуйидагилар аниқлаштирилади:

- тизимнинг таркибий тузилиши, ташкилий тузилиши, тизимнинг типи (очик, ёпик);
- иссиқлик манбалари (қозонларнинг маркаси ва сони, уларнинг ҳолати, манбаларнинг кимга тегишлилиги, ҳарорат графиги ва иссиқлик ташувчи сарфининг графиги, эксплуатация қилиш режимлари, иситиш тизимини ташқи муҳитнинг ҳароратига боғлиқ равишда ростлаш усуллари, сувни тайёрлаш усули ва тавсифлари);
- иситиш, иссиқ сув таъминоти ва вентиляцияга тушадиган умумий иссиқлик юкламаси, иқлим тавсифлари ва ҳисобий ҳарорат;
- иссиқлик тармоқлари (иссиқлик трассаларининг схемалари, истеъмолчида талаб қилинадиган оқим кучининг (напор) таъминланганлиги, қувурлар тармоқлари ва уларнинг иссиқлик-изоляция ва аксилкоррозия қопламаларининг ҳолати, гидроизоляциянинг борлиги, иссиқлик ташувчининг йўқолишлари, 1 км иссиқлик тармоғига тўғри келадиган авариялилик, меъёрий ва амалдаги иссиқлик йўқолишларини солиштириш);
- иссиқлик таъминотининг схемаси, энергоресурс оқимларининг тақсимланиши ва энергоресурслар етишмайдиган районларни кўрсатиш билан;
- иссиқлик пунктлари ва насос станцияларининг жойлашиши, ҳолати ва тавсифлари (сув иситгичларнинг типлари, уларда чўкиндиларнинг борлиги ва тавсифлари, назорат-ўлчаш приборлари ва энергоресурслар сарфини ҳисобга

олиш приборлари билан жиҳозланганлик, автоматик ростлаш тизимларининг борлиги);

- иссиқликнинг истеъмолчилар гуруҳлари бўйича тақсимланиши (аҳоли, бюджет сфераси, саноат, хизмат кўрсатиш сфераси);

- маълумотларни тўплаш тизимининг диспетчерланганлик ва автоматлаштирилганлик ҳолати;

- яшаш фонди ва жамоатчилик биноларининг иссиқлик истеъмолининг умумий тавсифлари, ҳисобий ва амалдаги юкламалар, энергоресурслар билан таъминланганлик;

- уйларнинг ичидаги муҳандислик тармоқларининг тавсифлари ва ҳолати, уларнинг автоматик ростлаш ва энергоресурслар истеъмолини ҳисобга олиш воситалари билан жиҳозланганлиги, иситиш приборларининг типи ва ҳолати, чўкиндиларнинг борлиги, истеъмолчиларга хизмат кўрсатишнинг сифати, тизим ишлашининг сифати, диспетчерлаштирилганликнинг ҳолати, бошқаришнинг ташкилий тузилиши, энергоресурсларнинг меъёрий ва амалдаги истеъмолининг нисбати.

Uy-joy kommunal sektorida energiya auditining vazifalari. bino qurilishi elementlarining issiqlik o'tkazuvchanligini hisoblash.

Режа

1. Тўсиқнинг ташқи юзасида иссиқлик алмашинишига қаршилик
2. Тўсиқнинг иссиқлик узатиш коэффиценти
3. Бир қатламли ва кўп қатламли тўсиқ орқали стационар иссиқлик узатилиши

Иссиқликнинг хонадан тўсиқ орқали ташқи муҳитга ўтиши мураккаб иссиқлик узатилиш жараёни бўлиб ҳисобланади. Ташқи тўсиқнинг ички юзаси хона билан иссиқлик алмашади. Ички юзада иссиқлик алмашинишига қаршилик қуйидагига тенг бўлади:

$$R_{\text{ички}} = 1/a_{\text{ички}}$$

Ташқи юза иссиқликни ташқи ҳаво, қуршаб турувчи юзалар ва томга беради.

Тўсиқнинг ташқи юзасида иссиқлик алмашинишига қаршилик қуйидагига тенг бўлади:

$$R_{\text{ташқи}} = 1/a_{\text{ташқи}}$$

Қарор топган ҳарорат ҳолати шароитларида, яъни жараённинг ҳарорати ва бошқа параметрлари вақтда ўзгармас бўлганда, иссиқлик хонадан тўсиқнинг ички юзаси ва қатлами орқали унинг ташқи юзасига транзит тарзда ўтади ва ташқи муҳитга берилади. Бунда иссиқлик энергиясининг сақланиши шартдан тўсиқнинг ички юзаси орқали ўтган иссиқлик миқдори, тўсиқ қатлами орқали ўтган иссиқлик миқдори ва ташқи юзага берилган иссиқлик миқдорига тенг бўлади (2.1, а расм). Иссиқлик оқими ички юзада $R_{\text{ички}}$ иссиқлик ўтишига қаршилигини, тўсиқ қатламининг термик материалининг $R_{\text{қатлам}}$ иссиқлик

Ўтишига қаршилигини ва ташқи қатламнинг $R_{\text{ташқи}}$ иссиқлик ўтишига қаршилигини кетма-кет енгиб ўтади ва шу сабабли тўсиқнинг $R_{\text{тўсиқ}}$ иссиқлик узатилишига қаршилиги бу қаршилиқларнинг йиғиндисига тенг бўлади:

$$R_{\text{тўсиқққ}} = R_{\text{ички}} + R_{\text{қатлам}} + R_{\text{ташқи}} \quad (1.4)$$

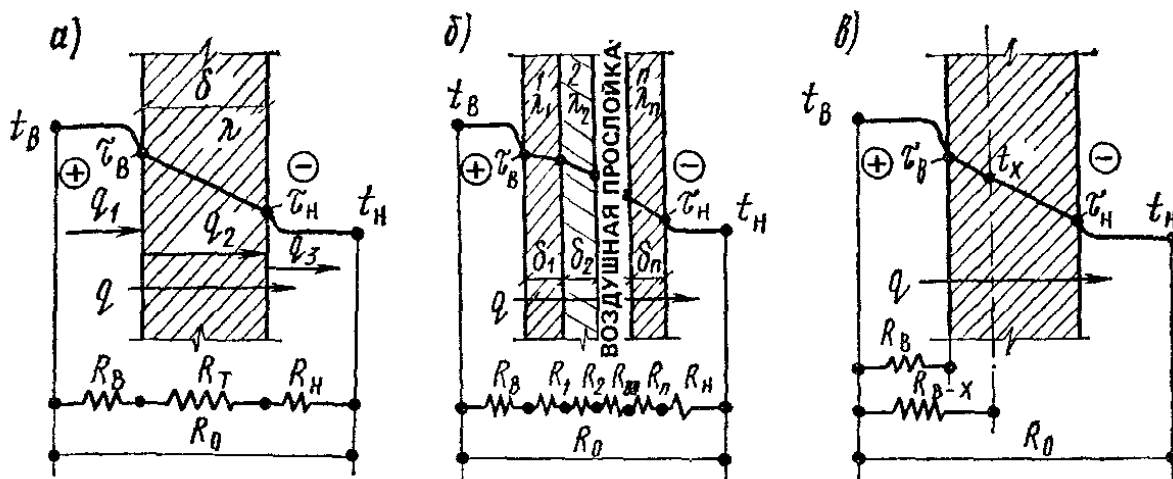
Умумий ҳолатда, ҳаво қатламига эга бўлган мураккаб кўп қатламли конструкциянинг иссиқлик узатилишига қаршилиги қуйидагига тенг бўлади (1.3, б расм):

$$R_{\text{тўсиқ}} = R_{\text{ички}} + \sum R_i + R_{\text{ички майдон}} + R_{\text{ташқи}} \quad (1.5)$$

К тўсиқнинг иссиқлик узатиш коэффиценти, унинг иссиқлик узатилишига қаршилигига тескари бўлган катталиқ, умумий ҳолатда қуйидагига тенг бўлади:

$$K = \frac{1}{R_{\text{тўсиқ}}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{ички}}} + \sum \delta_i / \lambda_i + R_{\text{ички майдон}} + 1/\alpha_{\text{ташқи}}} \quad (1.6)$$

Бу ерда δ - тўсиқдаги материал қатламларининг қалинлиги ва λ - иссиқлик ўтказувчанлиги.



1.3 расм. Бир қатламли тўсиқ орқали (а). ҳаво қатламига эга бўлган кўп қатламли тўсиқ орқали (б) стационар иссиқлик узатилиши ва тўсиқнинг ихтиёрий кесимида ҳароратни аниқлаш (в)

Унинг материали иссиқлик оқимига параллел бўлган йўналишда бир жинсли бўлмаган тўсиқ орқали иссиқлик узатилишини ҳисоблаш мураккаброқ. Бундай ҳолда ҳарорат майдонининг бир ўлчовлиги бузилади ва аниқ ҳисоблаш учун икки ўлчовли ҳарорат майдонини билаш зарур бўлади. Агар тўсиқ уларнинг доирасида иссиқлик оқими йўналишида конструкция бир жинсли бўлган майдонларга ажратилса ва шартли равишда ҳар бир шундай майдон доирасида ҳарорат майдонининг бир ўлчовлиги сақланади деб ҳисобланса, у ҳолда тўсиқ қалинлигининг термик қаршилигини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$R_{\text{қатлам}} = \frac{\sum A_{\text{майдон}}}{\sum 1/R_{\text{майдон}} A_{\text{майдон}}} \quad (1.7)$$

Бу ерда $A_{\text{майдон}}$ – тўсиқнинг уларнинг доирасида иссиқлик оқимиға параллел йўналишда конструкция бир жинсли бўлган алоҳида майдонлари; $R_{\text{майдон}}$ –бу майдонлар доирасида тўсиқ қалинлигининг термик қаршилиги.

Кўпгина муҳандислик масалаларини ечиш учун фақатгина тўсиқ орқали ўтадиган иссиқлик миқдорини аниқлаб қолмасдан, балки ҳароратнинг юзалар ва унинг қалинлигида тақсимланишини ҳам аниқлаш зарур бўлади. Иссиқлик узатилиши тенгламаларини кўриб чиқиш ва электр-иссиқлик аналогиясидан шу нарса келиб чиқадики, ҳар бир термик қаршилиқда ҳароратнинг тушиши, агар у тўсиқнинг умумий термик қаршилигини ташкил қиладиган кетма-кет туташтирилган қаршилиқлар қаторида жойлашган бўлса – унинг катталигига пропорционал бўлади. Масалан, хонанинг ҳавоси билан тўсиқнинг ички юзаси ўртасидаги ҳарорат фарқи ($t_{\text{ички}} - \tau_{\text{ички}}$) куйидагига тенг бўлади:

$$\frac{t_{\text{ички}} - \tau_{\text{ички}}}{R_{\text{ички}}} = \frac{t_{\text{ички}} - t_{\text{ташқи}}}{R_{\text{тўсиқ}}} \quad (1.8)$$

Бундан

$$\tau_{\text{ички}} = t_{\text{ички}} - \frac{R_{\text{ички}}}{R_{\text{тўсиқ}}} (t_{\text{ички}} - t_{\text{ташқи}}) \quad (1.9)$$

Ихтиёрий қабул қилинган ҳар қандай X кесимда

$$\tau_{\text{ички}} = t_{\text{ички}} - \frac{R_{\text{ички}-x}}{R_{\text{тўсиқ}}} (t_{\text{ички}} - t_{\text{ташқи}}) \quad (1.10)$$

Биноларнинг типлари бўйича иссиқлик узатилишига қаршилиқнинг қийматлари бўйича СНИП ларнинг талаблари

Режа

1. Қайта кўриб чиқилган СНИП лар
2. Янги бўлимлар: «4. Энергия самарадорлиги» ва «5. Бинонинг энергетик паспорти».
3. Тўсувчи конструкцияларнинг иссиқлик ҳимоясининг янги даражалари

ПРООН/ГЭФ ва Давлат Архитектура-қурилиш Қўмитасининг биргаликдаги лойиҳаси доирасида бир қатор меъёрий ҳужжатлар қайта кўриб чиқилган:

КМК 1.01.04-98 «Архитектура-қурилиш атамалари»;

КМК 2.01.04-97 «Қурилиш иссиқлик техникаси»;

КМК 2.01.18-2000 «Иситиш, вентиляция ва кондициялашга энергия сарфи меъёрлари»;

КМК 2.04.05-97 «Иситиш, вентиляция ва кондициялаш»;

КМК 2.08.05-97 «Даволаш муассасаларига мослаштирилдиган бинолар ва иншоотлар»;

КМК 2.08.04-04 «Маъмурий бинолар»;

ШНК 2.08.02-09 «Жамоатчилик бинолари ва иншоотлари»;

КМК 2.03.10-95 «Чердақлар ва томлар»;

КМК 1.03.09-96 «Лойиханинг бош муҳандиси (бош меъмори) тўғрисида қоидалар».

СНиП ларни қайта кўриб чиқиш энергия самарадорлиги нуқтаи-назаридан кўзда тутилганлиги сабабли, биринчи навбатда биноларда энергия тежамкорлиги ва энергия самарадорлигини тавсифлайдиган атамалар ва таърифларни киритиш зарур бўлган. Шу сабабли Давлат Архитектура-қурилиш Қўмитасининг 2010 йил 17 ноябрдаги № 70 буйруғи билан КМК 1.01.04-98 «Архитектура–қурилиш атамалари» га ўзгартиришлар тасдиқланган.

Кўриб чиқилаётган меъёрий ҳужжатлар бир қатор объектив ва субъектив сабабларга кўра кучга кирган пайдан буён қайта кўриб чиқилмаган. Ўтган йиллар давомида ҳужжатларнинг қоидалари анчагина эскирган ва замонавий талабларга жавоб бера олмай қолган. Ўзгаришлар асосан даволаш муассасаларига мослаштириладиган бинолар ва иншоотларнинг энергия самарадорлигини оширишга йўналтирилган. Шу сабабли уларда энергияни тежаш соҳасидаги замонавий технологияларни қўллаш кўзда тутилади. Ўтган давр мобайнида энергияни тежаш масалалари бутун дунё бўйича долзарбланиб кетган. Қурилиш материаллари ва буюмлари бозорида турли ассортиментдаги янги самарали иссиқлик-изоляцияцион ва гидроизоляцияцион материаллар пайдо бўлган, энергия самарадор эшиклар ва деразалар, муҳандислик жиҳозларининг замонавий конструкциялари ишлаб чиқилган, улар Ўзбекистоннинг ўзида ишлаб чиқарилиши билан бир қаторда хориждан ҳам келтирилмоқда.

Асосий янги киритилмалардан бири меъёрий ҳужжатларнинг янги «**4. Энергия самарадорлиги**», «**5. Бинонинг энергетик паспорти**» бўлими билан тўлдирилиши бўлиб ҳисобланади.

4. Энергия самарадорлиги бўлимида бино лойиҳасининг тегишли қисмларидан лойиҳа ечимларининг энергия самарадорлигининг йиғма кўрсаткичлари келтирилган бўлиши лозим. Энергия самарадорлигининг йиғма кўрсаткичлари берилган меъёрлар, КМК 2.01.04-97 «Қурилиш иссиқлик техникаси» ва КМК 2.01.18-2000* «Иситиш, вентиляция ва кондициялашга энергия сарфлари меъёрлари» нинг меъёрий кўрсаткичлари билан таққосланган бўлиши лозим.

5. Бинонинг энергетик паспорти бўлимида энергетик паспорт келтирилган бўлиши лозим, у бинолар ва иншоотларнинг энергия самарадорлиги кўрсаткичлари ва иссиқлик-техник кўрсаткичлари ушбу меъёрлар, КМК 2.01.04-97 «Қурилиш иссиқлик техникаси» ва КМК 2.01.18-2000* «Иситиш, вентиляция ва кондициялашга энергия сарфлари меъёрлари» билан ўрнатилган кўрсаткичларга мувофиқлигини тасдиқлаш учун мўлжалланган.

КМК 2.01.04-97 «Қурилиш иссиқлик техникаси»

Ҳужжат бинолар ва иншоотларнинг тўсувчи конструкцияларининг иссиқлик ҳимоясининг меъёрий қийматларини регламентлайди.

КМК 2.01.04-97 «Қурилиш иссиқлик техникаси» нинг биринчи таҳрири 1997 йилда ишлаб чиқилган. 2004 йилда бу меъёрий ҳужжатга ўзгартиришлар

киритилган (№ 1 ўзгартириш). Ўтган давр мобайнида бир қатор меъёрий талаблар ёки бутунлай эскирган ёки замонавий талабларга, хусусан, бинолар ва иншоотларнинг энергетик самарадорлигининг оширилган даражасини таъминлаш талабига жавоб бера олмай қолган. Буни ҳисобга олиш билан мазкур ҳужжатга 2011 йили июнда №2 ўзгартириш киритилган.

КМК 2.01.04-97 «Қурилиш иссиқлик техникаси» га ўзгартиришлар киритилганлиги муносабати билан иссиқлик қаршилигининг олдинги меъёрлари эскирган. Янги меъёрларда тўсувчи конструкцияларнинг иссиқлик узатилишига талаб қилинадиган қаршилигини ошириш кўзда тутилган.

Янги талабларга кўра, яшаш бинолари ва жамоатчилик биноларининг тўсувчи конструкцияларининг иссиқлик узатилишига қаршилик бўйича нормативлари олдинги таҳрирга нисбатан ўртача 10 -15% га оширилган (1-жадвал).

Ҳужжатнинг янги таҳририда, худди эскисидаги каби, иссиқлик изоляцияси даражасини аниқлаш учун иссиқлик ҳимоясининг учта – биринчи, иккинчи ва учинчи даражаларидан фойдаланилади.

Биринчи даража – санитария-гигиена талаблари ва тўсиқларнинг ички юзасида шудринг пайдо бўлмаслигига жавоб беради ва минимал мажбурий бўлиб ҳисобланади. №2 ўзгартиришда биринчи даража яшаш, даволаш-профилактика ва болалар муассасалари, мактаблар, лицейлар, коллежлар, интернетларнинг деворлари учун 1,10 ÷ 1,32 мартага, қопламалар ва чердак тўсиқлари учун – 1,22 ÷ 1,34 мартага оширилган. Бунда иссиқлик ҳимоясининг ушбу даражаси иқтисодий жиҳатдан қурилишга хусусий капитал қўйилмаларда мумкин бўлиши ва бир қатламли деворларни қўллашда мумкин бўлиши лозим.

№2 ўзгартаришда иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражаси амалдаги иккинчи даражага нисбатан тахминан 1,3 мартага оширилган.

1-жадвал. Яшаш бинолари ва жамоатчилик биноларида тўсувчи конструкцияларнинг иссиқлик узатилишига қаршилиги бўйича нормативлар.

Тўсувчи конструкциянинг тури	Градус суткалар сони								
	>3000			2000-3000			<2000		
	Эски таҳрир	Янги таҳрир	Ўсиш	Эски таҳрир	Янги таҳрир	Ўсиш	Эски таҳрир	Янги таҳрир	Ўсиш
Ташқи деворлар	2,7	3	11%	2,4	2,6	8%	2,1	2,2	5%
Иситилмайдиган чердакларнинг қопламалари ва тўсиқлари	3,6	4,2	17%	3,2	3,7	16%	2,8	3,2	14%

Деразалар, балкон эшиклари, витриналар, витражлар, ёруғлик ўтказадиган фасадлар	0,42	0,53	26 %	0,39	0,42	8%	0,39	0,42	8%
--	------	------	---------	------	------	----	------	------	----

Яшаш, даволаш-профилактика ва болалар муассасалари, мактаблар, лицейлар, коллежлар, интернатларнинг давлат капитал қўйилмалари ёки маҳаллий бюджетлар ҳисобидан қуриладиган бинолари иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига эга бўлиши шарт деган талаб киритилган. Бу санаб ўтилган биноларнинг иссиқлик ҳимоясининг амалдаги меъёрларга қараганда қуйидагича ортишига олиб келади: деворлар 1,9 ÷ 2,3 марта, қопламалар ва тўсиқлар 1,7 ÷ 2,0 марта, совуқ ер ости йўллари, ертўлалар ва йўлаклар устидаги тўсиқлар 1,05 ÷ 1,15 марта. Ўзбекистонда ижтимоий мўлжалланишдаги пилот объектларда ушбу талабнинг бажарилиши биноларнинг иссиқлик йўқотишининг амалдагига қараганда энг камида 1,5 мартага камайишини таъминлайди.

№2 ўзгартиришда иссиқлик ҳимоясининг учинчи даражаси амалда аввалги (ўта юқори энергия тежамкор) даражада қолдирилган, у биринчи даражадан ўртача 2,5 ÷ 3 мартага ошиқ.

Биноларнинг тўсувчи конструкцияларини иссиқлаштириш ва зичлаштириш

Режа

1. Инфилтрацион йўқолиш участкалари
2. Энергияни тежашнинг асосий резервлари
3. Тўсувчи конструкцияларни иссиқлаштириш ва зичлаштириш усуллари

Биноларнинг тўсувчи конструкциялари орқали иссиқлик энергиясининг катта қисми атмосферага чиқиб кетади. Турлича мўлжалланишдаги биноларни иситиш ва вентиляциялашга сарфланадиган барча ёқилғи-энергия ресурсларининг тахминан 40% и сарфланади. Ташқи деворлар орқали иссиқлик йўқолиши, қурилишнинг баландлиги ва конструкциясига боғлиқ равишда умумий сарфланадиган иссиқликнинг 20-60% ини ташкил қилади. Илгари амал қилган КМК 2.04.05-97, КМК 2.01.04-97 ларга жавоб берадиган ёруғлик ўтказувчи оралиқларнинг улушига (эшиқлар, деразалар) бинонинг бутун иссиқлик йўқотишининг тахминан 80% и тўғри келади.

Қурилиш саноатининг аксарият корхоналари томонидан тайёрланган бир қатламли бетон конструкциялар замонавий энергетик талабларга (энергияни тежаш талабларига) жавоб бера олмайди.

Самарали иссиқлик изоляциясига эга бўлган уч қатламли конструкцияларни қўллашга ўтилиши ҳисоб-китоблар бўйича эксплуатацияга киритиладиган 1 млн. м² умумий майдонда йилига тахминан 10-12 минг тонна шартли ёқилғини тежаш имконини беради.

Дераза оралиқлари орқали иссиқлик йўқолиши деворлар орқали йўқолишга қараганда 4 - 6 мартага ошиқ. Икки ва уч қаватли ойналарни қўллаш кўрсатилган йўқолишларни 1,5 - 2,0 мартага қисқартириш имконини беради. Дераза ромларининг орасига хонадан чиқадиган инфрақизил нурланишни қайтарадиган ва ойналар ўртасидаги кенгликнинг термик қаршилигини оширадиган қўшимча пленка қатламини жойлаштириш деразалар орқали иссиқлик йўқолишини қарийб тўрт мартага камайтиради. Инфрақизил аппаратура ёрдамида бинонинг тўсиқларидан ўтаётган иссиқлик оқимларини ўлчашларнинг кўрсатишича бунда деворлар ва деразалардан нурлатиш ўртасидаги фарқ амалда йўқолади.

Дераза оралиқлари орқали иссиқлик йўқолишини камайтириш муаммосини хонадонларни вентиляциялаш муаммоси билан биргаликда ҳал қилиш зарур бўлади.

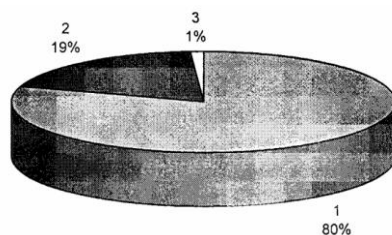
Бионинг умумий иссиқлик балансида инфилтрацион йўқолишлар таркиб топтирувчиси жуда катта. Панеллар, йўлакларнинг тамбурлари, зинапояларнинг деразаларининг туташмаларининг яхши герметиклигини таъминлаш зарур бўлади. Улар учун “ўз-ўзидан тортиш” босими катта бўлган баланд биноларда инфилтрациянинг таъсири айниқса ортади, у қуйидаги катталикка пропорционал бўлади:

$$(1/T_{ташқи} - 1/T_{ички})H_{бино},$$

Бу ерда $T_{ташқи}$ – ташқи ҳавонинг абсолют ҳарорати, °К ; $T_{ички}$ – ички ҳавонинг абсолют ҳарорати, °К; $H_{бино}$ – бионинг иситиладиган қисмининг баландлиги.

Энергияни тежашнинг асосий резервлари реконструкциялаш соҳасида ётади. Илгари қурилган бинолар яшаш секторининг иссиқлик энергиясининг 85 - 90% ини истеъмол қилади ва уларни реконструкциялаш энергоресурсларнинг катта миқдорда тежалишига эришиш имконини бериши мумкин.

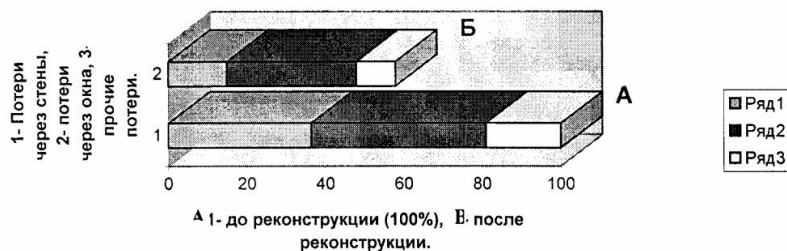
Тўсувчи конструкциялар орқали иссиқлик йўқолишлари камайтирилганда илгари амал қилган меъёрларга қараганда иситишда тахминан 42%, иссиқ сув таъминотида тахминан 39% тежаш имконияти пайдо бўлади (1-2 расмлар).



1-расм. Яшаш ва жамоатчилик биноларининг иситиши (1), иссиқ сув билан таъминлаш (2), ва вентиляция (3) учун ёқилғи истеъмоли улушларининг нисбати.

1-расмда яшаш ва жамоатчилик биноларининг иситиш, иссиқ сув билан таъминлаш ва вентиляция учун ёқилғи истеъмоли улушларининг нисбати келтирилган.

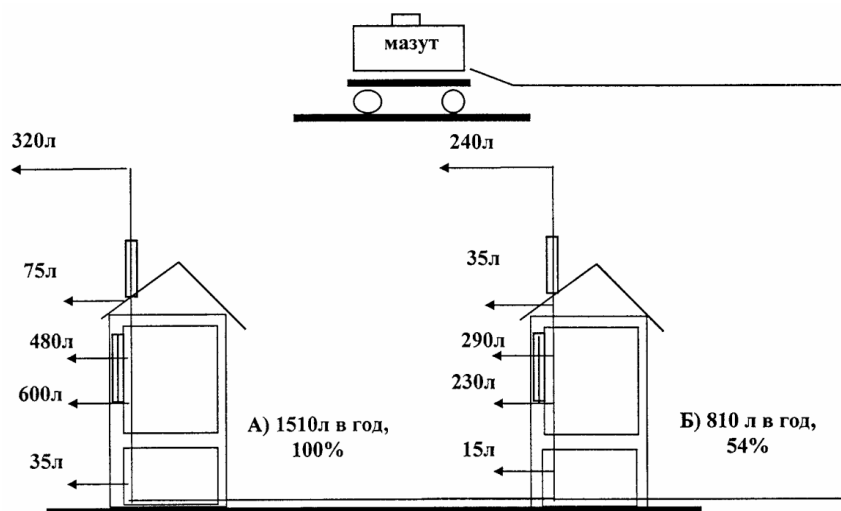
Қуйида (2, 3 расмлар) (кўрғазмали бўлиши учун ёқиладиган ёқилғи миқдори кўринишида) иккита бир хил уйнинг иссиқлик йўқолиш катталиклари таққосланган, уйлardan бири илгари амал қилган иссиқлик ҳимояси меъёрларига мувофиқ (КМК 2.01.04-97 "Қурилиш иссиқлик техникаси") (А), бошқаси янги талабларга мувофиқ (Б) қурилган.



2-расм. Тўсиқлар орқали иссиқлик йўқолиши камайtirилганда ва биноларнинг тизимлари модернизация қилинганда иситишга кетадиган иссиқлик харажатлари тежаллишининг муҳимлиги

Расмнинг ичидаги сўзларнинг таржимаси (чапдан-ўнгга):

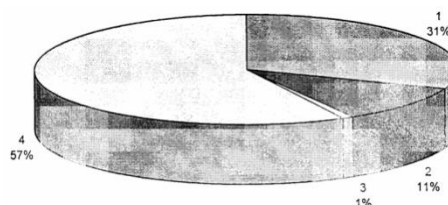
- Деворлар орқали йўқолишлар
- Деразалар орқали йўқолишлар
- Бошқа йўқолишлар
- Реконструкциялашгача
- Реконструкциядан кейин



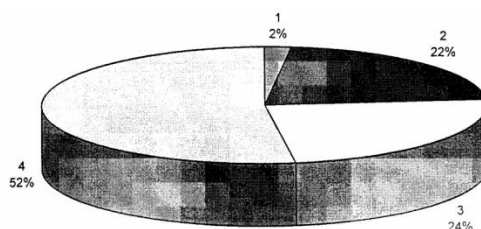
3-расм. Кўп қаватли бинода одатдаги 2 хонали хонадонни иситиш учун суюқ ёқилғига бўлган йиллик эҳтиёж (литрларда).

Мавжуд ҳолат билан мумкин бўлган истиқбол ўртасидаги фарқ энергияни тежаш резерви сифатида баҳоланади (4-расм).

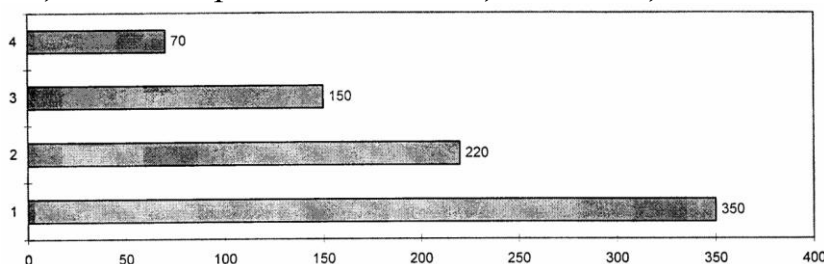
Энергияни тежашнинг умумий резервидан мумкин бўлган фойдаланишда конкрет тадбирларнинг ҳиссасини баҳолаш муҳим бўлади (5 ва 6 расмлар).



4-расм. Яшаш ва жамоатчилик биноларида энергияни тежашнинг умумий резервида муҳандислик асбоб-ускуналари тизимининг роли
 1 – энергияни ишлаб чиқариш ва ташишдаги йўқолишлар, 2 – иссиқ сув таъминоти тизимларида йўқолишлар, 3 – вентиляцияда йўқолишлар, 4 – иситиш тизимларида йўқолишлар



5-расм. Яшаш ва жамоатчилик биноларида энергияни тежашнинг умумий резервида энергияни тежаш бўйича турли тадбирларнинг роли
 1 – ноанъанавий манбалар, 2 - модернизациялаш, 3 – иссиқлик сарфининг ҳисобини юритиш, 4 – иссиқлик изоляцияси



6-расм. Уйларда йиллик солиштирма энергия истеъмоли (кВтсоат/м²)
 1 – Шарқий ва Марказий Европа, 2 – ХХРТ мамлакатлари (Халқаро Ҳамкорлик ва Ривожланиш Ташкилоти), 3 - Скандинавия, 4 – Юқори самарали уй

$t_{\text{ҳаво}}$ ҳаво ҳарорати t_R радиацион ҳароратнинг (хонадаги барча юзаларнинг ўртача ҳарорати) нинг нисбати, °С, яшаш ва жамоатчилик биноларининг хоналарида йилнинг совуқ даври учун шинам шароитларни шартлайди ва куйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$t_R = 29 - 0,57 t_{\text{ҳаво}} \pm 1,5.$$

3-МА'RUZA. SANOATDA ENERGIYA TEJAMKORLIGI.

Reja:

1. Ob'ektni energetik tekshiruv. Energiya sarfini baholash..
2. Ob'ektlarda energiya samaradorligini tahlil qilish. Energiyadan samarali foydalanish bo'yicha tavsiyalar.

3. Energiyani tejaydigan tadbirlarning texnik-iqtisodiy asoslash.
4. Energiya auditi hisobotini tuzish va uni taqdimot etish..

Tayanch so'z va iboralar. Ob'ekt; energiya; energetik tekshiruv; energiya samaradorlik.

Зная стоимость и потребленное количество каждого вида энергии (энергоносителя) можно перейти к определению мест их потребления, чтобы для каждого вида энергии (энергоносителя) определить важнейших потребителей по объему и по стоимости. Для крупных потребителей следует сделать распределение энергии относительно отдельных агрегатов или электроприемников. Это дает энергоаудитору четкое представление о технологических процессах и о конкретном оснащении, а сравнение конкретных показателей с плановыми показателями или с лучшим опытом дает возможность оценить потенциал энергосбережения.

Знакомство с технологическим процессом

Для получения информации о том, где именно и в каком количестве потребляется энергия, необходимо ознакомиться по возможности основательно с производственным процессом на объекте.

Как правило, для получения этих знаний необходимо обсуждение с руководством производственных участков, экскурсия на предприятие и составление схемы технологического процесса (блок-схемы процесса). Для каждого элемента блок-схемы определяется входные потоки энергии и сырья, потоки изделий, а также ответвления и потери.

На основе доступной информации и визуальных проверок оценивают относительные расходы потоков энергии и потерь и составляют список основных потребителей энергии, как на производственные нужды, так и на отопление и прочие потребности для создания надлежащих условий работы. Для определения потребления энергии конечными энергоприемниками полезным может быть использование информации от дополнительных счетчиков или других измерителей, если они имеются. Особое внимание следует обратить на крупных потребителей энергии. Небольшая относительная экономия для крупного потребителя часто оказывается более значимой (и легче достижимой), чем большая относительная экономия для маленького потребителя. Это, однако, не означает, что мелкими потребителями можно пренебрегать, но начальные усилия следует сосредоточить на тех участках, где получение значительных сбережений наиболее вероятно. Время, необходимое для ознакомления с технологическим процессом, зависит от размеров предприятия и уровня информационного обеспечения. Ниже каждый из упомянутых шагов подробно рассмотрены.

Экскурсия на предприятие

Экскурсия на предприятие есть очень важный этап для получения достоверной информации о производственном цикле предприятия. Необходимо выяснить все этапы технологического производственного процесса, уделив особое внимание таким вопросам:

- входные и исходные потоки энергии каждого технологического этапа;
- потоки сырья и материалов;
- потоки у решетки и ответвлений.

Важное значение имеет также и организация производственного процесса на предприятии. Работает ли оно в одну смену, в две, круглые сутки? Если речь идет о дискретном процессе, то если он начинается и если завершается? С чем это связано?

Ответы на эти и другие вопросы могут быть получены лишь во время бесед на производстве с ключевыми лицами, к которым можно отнести:

- менеджеров производства;
- диспетчеров технологического процесса;
- технологов;
- менеджеров технического обслуживания;
- инженеров проекта;
- сотрудников планового отдела;
- бухгалтеров по учету расходов на производство.

Очень важно переговорить с упомянутыми работниками. Часто они знают больше, чем руководители. В общении с ними следует объяснить чему и с какой целью проводится аудит, в чем он состоит. Следует задавать как можно больше вопросов, к ответам нужно относиться критически. В частности, интересно выяснить, видят ли работники свои возможности влиять на энергопотребление. Аудитор должен смотреть на вещи более широко, задавать вопросы и пробовать дискутировать. В противном случае у людей может создаться впечатление, то все, что и как они делают - правильно и ничего не нужно менять. Это всегда более легкое.

Вместе с тем не следует создавать впечатление, что аудит решает все проблемы предприятия по расходу энергоресурсов.

Схема технологического процесса

На схеме технологического процесса условно изображают основные этапы, в которых происходит превращение сырья в конечный продукт производства и связи между этими этапами. На схеме обязательно должны быть показаны также основные вводы и виды энергии, которые используются. Каждый из выделенных этапов (или подразделов производства) рассматривают как отдельный объект обследования. Указывается любая вторичная переработка отходов в границах технологического процесса, а также переработка отходов, которые поступают на предприятие извне. Дело в том, что на отходы определенной в этапе производства была израсходована энергия предшествующих этапов, если отходы еще были качественным продуктом тех этапов. Посторонний взгляд аудитора часто может более легко заметить причину отходов и пути их уменьшения.

В качестве примера, на [рис 3.1](#) приведенная схема технологического процесса производства стеклотары. Заметим, то отходы процессов формирования и термообработки подают как вторичное сырье после соответствующей подготовки дробилкой.



Список важных потребителей энергии

Список важных потребителей энергии составляют, с разделом их по видам потребляемой энергии.

К основным потребителям электроэнергии принадлежат, в частности:

- освещение; электропечи;
 - сушильные шкафы;
 - отопление помещений;
 - кондиционирования воздуха;
 - воздушные компрессоры;
 - компрессоры холодильников;
 - помпы воды и технологических жидкостей;
 - вентиляторы (системы вентиляции);
 - производственные машины и механизмы (технологическое нагревание, электротяга, электропривод);
 - вакуумные помпы;
 - гидравлические помпы;
 - мешалки;
 - нагреватели жидкостей и газов. К основным потребителям тепловой энергии принадлежат, в частности:
 - паровые котлы;
 - водогрейные котлы;
 - парогенераторы;
 - термальные жидкостные нагреватели,
 - печи,
 - сжигатели мусора,
 - сушильные шкафы,
 - нагреватели жидкостей,
- отопление помещений.

На предприятии обязательно должен быть учет использования пары и горячей воды.

Контрольные вопросы.

1. Что подразумевается под Знакомством с технологическим процессом.
2. Какую информацию получают вследствие экскурсии на предприятие
3. Что подразумевается под схема технологического процесса.
4. Что входит в список важных потребителей энергии

Оценка потребления энергии

План

1. Годовое потребление энергии
2. Номинальная мощность оснащения

Ключевые слова: годовое потребление энергии, номинальная мощность, коэффициент средней загрузки, мощность ламп, достоверное значение, эксплуатационный период, токоизмерительные клещи, текущий ремонт, контрольное устройство.

Одним из основных способов определения потребления энергии, в котором измерители не используются, есть оценка потребления. Способ применяют в ситуациях, если измерение энергии и ее потоков счетчиками невозможно, а потребление энергии оценивают по параметрам и режимом работы имеющегося оснащения. На практике (при ограниченных ресурсах и времени) это один из основных методов определения энергопотребления разными потребителями на объекте. Годовое потребление энергии W (кВт*ч) получают путем перемножения номинальной мощности оснащения P (кВт) на коэффициент средней загрузки A , (это произведение дает среднюю загрузку оснащения) и на время использования оснащения на протяжении года T , (часов).

$$W = P * k_3 T_e$$

Преимущество метода состоит в том, что для определения потребления не нужны специальные измерители, а недостатком есть то, что он основан на определенных предположениях. Через необходимость принимать определенные предположения метод дает достоверные результаты при условии, которые хорошо известны особенности эксплуатации оснащения. Например, если известно количество и мощность ламп, которые освещают площадку маркирования машин, а также время, на протяжении которого в течение года эти лампы включены, то описываемый метод может дать довольно точный результат. Для оснащения, которое на протяжении производственного процесса изменяет мощность, расчет энергопотребления становится более сложным. В этих случаях могут помочь замеры, выполненные на оснащении его производителями.

Кроме того, можно использовать данные, опубликованные институтами энергетических обследований. Очень часто бывает тяжело определить точно продолжительность работы оснащения. В таких случаях можно опросить операторов. Кроме того, если работа оснащения контролируется автоматически (например, выключателем с часовым механизмом), это также может дать нужную информацию.

Для успешного использования в энергоаудите способа оценки потребления аудитор должен знать достоверное значение коэффициента загрузки оснащения и проводить перекрестную проверку результатов, сравнивая их с известными нормами и общим потреблением энергии.

Ключевым моментом определения объема потребления после способа оценки есть сбор данных. Рассмотрим возможные источники получения необходимой информации детальнее.

Номинальная мощность оснащения. Эту информацию можно получить с нескольких источников, а именно: из информационной таблички оснащения, из инструкции относительно эксплуатации, по предшествующему опыту работы за известной мощностью или аналогичного оборудования.

Коэффициент средней загрузки.

Хотя эта информация иногда может быть получена из инструкции или опубликованных обследований, аудитору часто приходится самостоятельно оценивать варианты загрузки на протяжении эксплуатационного периода. Иногда он может быть определен по показаниям измерителей, например, стационарных амперметров или токоизмерительных клещей. Время использования оснащения в течение года. Информация может быть получена по показаниям контрольных устройств и условия их точной работы. Необходимо учитывать продолжительные интервалы работы оснащения в разных режимах, например, в случае оптимизации работы систем отопления по условиям поддержания в помещениях разной температуры в рабочее и нерабочее время. Опрашивание операторов - также хороший источник для уточнения продолжительности работы оснащения, однако операторы часто не уверены в том, как часто используется некоторые оснащения. Поэтому следует различать неработающее оснащение и оснащение, которое функционирует нормально. Рассчитывая время использования оснащения в течение года, необходимо принимать во внимание простаивание оснащения в связи с запланированными и незапланированными текущими ремонтами.

Контрольные вопросы.

1. Формула годового потребления энергии.
2. Как можно получить информацию о номинальной мощности оснащения.
3. Как можно получить информацию о коэффициенте средней загрузки.

Оценка потребления электроэнергии системами освещения

Таблица 3.4. Перечень осветительной нагрузки

Помещения, территории	Установленная мощность, кВт	Условия эксплуатации		Годовое потребление энергии
		Время использования, часов	Коэффициент нагрузки	
Офисный блок	24	2400	0,5	28800
Механический цех	62	4900	0,8	243040
Литейный цех	48	4900	0,8	188160
Склад	18	2400	0,5	21600
Инженерный отдел	17	2400	0,7	28560
Внешнее освещение	11	3600	0,9	35640
Всего	180			545800

Оценка потребления энергии электроприводами (вентиляторов и помп)

Таблица 3.5. Определение потребления электроэнергии устройствами кондиционирования воздуха

Назначение устройства	Мощность двигателя, кВт	Условия эксплуатации: время использования* коэффициент нагрузки, часов	Годовое потребление энергии, кВт*ч

Снабжение воздуха в админпомещения	3,75	8760*0,5	16425
Вытяжная вентиляция админпомещения	3,30(оценка)	8760*0,5	14454
Снабжение воздуха в палату 1/2	4,12	8760*1,0	36091,2
ВСЕГО	57,29		395137,3

Анализ эффективности использования энергии на объекте

После окончания обследования энергопотребления на объекте энергоаудитор приступает к анализу использования энергии. Анализ содержит таблицы, графики и короткий комментарий.

Анализ имеет целью решить такие вопросы:

- Рассчитать объем потребления энергии разными потребителями в границах объекта.
- Распределить финансовые расходы на энергию пропорционально между всеми потребителями.
- Сравнить энергопотребление с выпуском продукции.
- Определить отклонения от нормы относительно потребления энергии (то есть неожиданно высокие или низкие уровни потребления, или по ошибке определенное потребление во время регрессивного анализа).

Элементы анализа эффективности энергопотребления

Для достижения упомянутых выше целей энергоаудитор использует все или лишь часть из таких элементов:

- отчет о годовой закупке топлива и энергии;
- график регрессивного анализа;
- таблицу энергоаудита;
- коэффициенты стоимости топлива;
- диаграмму Сенки;
- круговые диаграммы энергопотребления.

Отчет о закупке топлива и энергии на протяжении года обычно подают в табличной форме. Таблицы составляют на основании ежемесячных счетов поставщиков топлива и энергии, они содержат всю необходимую техническую и финансовую информацию (табл. 4.1. 4.2).

Таблица 4.1. Потребление топлива (энергии)

месяц, год	Виды топлива
------------	--------------

	Электро- энергия, кВт*час	Природ. газ, м ³	Дизель- ное топ- ливо, т	Топливн. мазут, т	Сжижен ный газ, кг	Кокс
Январь, 98	531900	0	42,99	158,19	2300	0
Февраль 98	9952100	0	266,67	1004,44	81800	291,4
Март, 98	11167800	0	264,87	1046,30	31500	299,8
Апрель, 98	7884000	0	208,72	777,28	25700	303,1
Май, 98	11237200	0	178,63	1075,05	21500	329,1
Июнь, 98	8527200	0	232,91	633,16	20800	314,9
Июль, 98	3810400	161100	84,62	245,68	13800	91,6
Апрель, 98	9301300	297800	213,25	657,67	22800	284,3
Сентябрь, 98	10907900	360000	139,40	683,42	23300	370,9
Октябрь, 98	4401000	256300	238,21	525,99	24500	95,0
Ноябрь, 98	8394300	339100	204,62	650,00	34500	320,0
Декабрь, 98	11396300	418600	266,75	804,86	33600	338,5
Всего	97514400	1832900	2301,62	8280,91	286100	3038,6

Таблица 4.2. Затраты на оплату топлива (энергии), тыс. грн.

месяц, год	Виды топлива					
	Электро- энергия, кВт*час	Природн. газ, м ³	Дизельное топливо, т	Топливный мазут, т	Сжиженный газ, кг	Кокс
Январь, 98	108,04	0	69,61	91,71	4,52	0
Февраль, 98	2021,47	0	431,80	582,30	160,59	124,25
Март, 98	2268,40	0	428,89	606,56	61,84	127,83
Апрель, 98	1601,40	0	337,97	450,61	50,45	129,24
Май, 98	2282,50	0	289,25	623,23	42,21	140,33
Июнь, 98	1732,05	0	377,14	367,06	40,83	134,27
Июль, 98	773,97	72,43	137,02	142,43	27,09	39,06
Август, 98	1889,28	133,89	345,30	381,27	44,76	121,22
Сентябрь, 98	2215,61	161,86	225,72	396,19	45,74	158,15
Октябрь, 98	894,54	115,23	385,64	304,93	48,10	40,51
Ноябрь, 98	1705,05	152,46	331,33	377,13	67,73	136,456
Декабрь, 98	2314,87	188,20	431,93	466,58	65,96	144,34
Всего	19807,13	824,07	3791,60	4800,62	561,67	1295,65

Данные таблицы 4.1 неудобные для сравнения, поскольку количество потребленной энергии и энергоносителей представлены в своих "естественных" единицах измерения. Поэтому эти данные сводят до одной общей единицы измерения энергии, наиболее частой - кВт*ч (или ГДж) и сопоставляют со стоимостью соответствующих энергоносителей (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Потребление топлива (энергии) и его стоимости

Топливо (энергия)	Коэффициенты перерасчета в кВт*ч	Энергет. эквивалент кВт*ч	% энергии	Стоимость, грн.	% стоимости	Удельная стоимость, грн./кВт*ч
Электроэнергия	1	97514400	36,69	19807130	63,72	0,203
Природный газ	10,8 кВт*год/м ³	19795320	7,44	824070	2,65	0,042
Дизельное топливо	11,7 кВт*год/кг	26928954	10,13	3791600	12,20	0,141
Топливный мазут	11,3 кВт*год/кг	93574283	35,21	4800625	15,45	0,051
Сжиженный газ	12,8 кВт*год/кг	3662080	1,38	561670	1,81	0,153
Кокс	8,0 кВт*год/кг	24308800	9,15	1295655	4,17	0,053
Всего		265783837	100,00	31080750	100,00	

Как видно из таблицы 4.3 за счет топливного мазута покрывается около 35% всех потребностей в энергии, а его стоимость составляет лишь 15,45% от общих расходов.

Приблизительно такую же часть потребностей покрывает электроэнергия, но расходы на ее оплату составляют почти 64% всех расходов за оплату энергии.

Из анализа таблицы вытекает первый важный вывод: следует тщательно обследовать потребления наиболее дорогого вида энергии, а именно, электроэнергии и предлагать мероприятия по его сокращению или замены, в случае возможности, электроэнергией, получаемой из топлива.

Более полная информация необходима в случае действия сложной системы тарифов оплаты за потребленную энергию.

Ниже в табл. 4.4 приведен пример такой расширенной информации относительно потребления электроэнергии. В примере использованная техническая информация, которая содержит данные о ежемесячном потреблении электроэнергии (в кВт*час и ГДж), о максимальной нагрузке (кВА), и коэффициент мощности (cos φ), финансовая информация делит общую стоимость оплаты на компоненты. В примере использована сложная система оплаты за использованную электроэнергию, которая содержит постоянную составляющую за договорную максимальную мощность (колонка 6), плату за превышение этой мощности (колонка 7, на зимние месяцы установлено низшее значение договорной мощности) и плата собственно за потребленную электроэнергию (колонка 8).

Таблица 4.4. Отчет о годовой закупке электроэнергии

Ме- сяц	Потребление		Макс нагр., кВА	Коэф. мощн. (cos φ)	Постоян- ная оплата, грн	Оплата за макс. нагр., грн.	Стои- мость электро- энергии, грн.	Суммар- ная стои- мость, грн.
	кВт*ча с	ГДж						
04/97	13100	47,16	85	0,976	725,0	-	5281,90	6006,90
05/97	11900	42,84	82	0,976	725,0	-	4798,10	5523,10
06/97	12800	46,08	90	0,975	725,0	-	5161,00	5886,00
07/97	9600	34,56	85	0,980	725,0	-	3870,7	4595,70
08/97	12900	46,44	92	0,965	725,0	-	5201,30	5926,30
09/97	14200	51,12	96	0,955	725,0	-	5725,4	6450,40
10/97	15800	56,88	98	0,948	725,0	-	6370,60	7095,60
11/97	15900	57,24	98	0,948	725,0	2200,0 0	6410,90	9335,90
12/97	14600	52,56	98	0,955	725,0	5280,0 0	5886,70	11891,70
01/98	18100	65,16	101	0,921	725,0	5460,0 0	7297,90	13482,90
02/98	19300	69,48	100	0,931	725,0	2250,0 0	7781,80	10756,80
03/98	15600	56,16	90	0,965	725,0	-	6289,90	7014,90
Всего	173800	625,6 8	-	-	8700,00	151900 0	70076,20	93966,20

Для расчета в энергоаудите возможных финансовых сбережений определены такие удельные расходы на оплату электроэнергии:

Рекомендации по рациональному использованию энергии

1. Типичные рекомендации
2. Методика оценивания эффективности мероприятий

Разработка рекомендаций есть важнейший этап энергоаудита, поскольку ради получения обоснованных предложений по повышению эффективности использования энергии проводится энергетическое обследование.

Важно подчеркнуть, что нельзя ограничиваться очевидными мероприятиями, такими, например, как внедрение энергоэффективного оборудования. Следует обратить внимание на менее очевидные возможности повышения энергоэффективности, примерами которых могут быть изменения системы энергоснабжения, применение комплексного производства тепловой и электрической энергии, использование как топлива отходов производства, изменение методов производства на такие, что разрешают использовать более дешевые энергетические ресурсы.

Предлагаемые рекомендации по энергосбережениям можно разделить относительно категорий энергопотребления или относительно альтернативных решений одной и той же энергетической проблемы. Однако, наиболее часто используют распределение мероприятий по их стоимости, как приведено ниже.

Беззатратные рекомендации:

- экономное использование имеющихся ресурсов;
- улучшение к нормативному техническому обслуживанию оснащения;
- приобретение топлива от другого поставщика по низшей цене.
- Низкозатратные рекомендации:
 - установление более эффективного оборудования;
 - установление новых (автономных) средств управления;
 - тепловая изоляция теплотрасс и помещений;
 - изменение регламента технического обслуживания оборудования;
 - обучение персонала;
 - контроль энергопотребления и оперативное планирование.
- Высокозатратные рекомендации:
 - изменение значительной части производственного оснащения;
 - установление комплексных систем управления;
 - комплексное производство тепловой и электрической энергии;
 - рекуперация тепла.
- Для определения лучших рекомендаций нужно понимание технологических процессов и знание доступной техники и технологий.
- Обоснование мероприятий повышения эффективности и энергопотребления должно содержать определенные элементы, главные из которых приведены ниже.

- Необходимые изменения:
- модификация предприятия и зданий;
- замена оснащения;
- модернизация оснащения, систем управления, изоляция;
- усовершенствование технического обслуживания оснащения;
- внедрение новых процедур управления.
- Аспекты сбережения энергии с внедрением рекомендаций:
- уменьшение потерь;
- сокращение лишних операций (снижение температуры воздуха в помещениях в нерабочее время и по выходным дням, исключение нерабочего хода оснащения);
- повышение эффективности использования энергии;
- повышение эффективности преобразование энергии (замена котла на другой с более высоким КПД, замена пневмопривода на электрический и т.п.);
- использование дешевых энергетических ресурсов.
- Финансовые затраты и выгоды:
- капиталовложение;
- амортизационные расходы;
- расходы на техническое обслуживание;
- энергетические расходы;
- анализ эффективности капиталовложений.

Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мер

1. Метод оценки технико-экономической эффективности
2. Причины снижения ТЭП

Методика оценивания эффективности мероприятий аналогична к расчету нынешнего энергопотребления и энергопотребления за предшествующий репрезентативный период. Разность состоит в том, что во время оценивания мероприятий по энергосбережению нужно прогнозировать, как изменится ситуация после их внедрения. А это тянет за собою изменение многих коэффициентов, таких как норма потребления энергии, коэффициент использования мощности и продолжительность эксплуатации оснащения в течение года.

Покажем, как можно рассчитать объем сбережений энергии путем сравнения нынешней ситуации с прогнозируемой улучшенной. Для некоторых энергосберегающих рекомендаций (например, устранение утечек пара) сэкономленная энергия отвечает суммарным потерям энергии к внедрению рекомендаций. Расчет годового объема энергосбережения в других случаях более сложный и требует решение уравнения, как показан ниже.

Показатель	Нынешняя ситуация	Улучшенная ситуация
------------	-------------------	---------------------

Мощность оборудования, кВт	A	X
Коэффициент средней нагрузки	B	Y
Продолжительность работы в течение года, часов	C	Z
Годовое энергопотребление, кВт*ч	A*B*C	X*Y*Z

Таким образом, объем сэкономленной за год энергии вычисляем по формуле:

$$\Delta W = (A \times B \times C) - (X \times Y \times Z) \text{ (кВт*год)}$$

Перечисляем теперь основные причины, которые приведут к снижению потребления энергии после внедрения мероприятий по энергосбережению:

- ликвидация прямых потерь (изоляция труб, устранение утечек, возвращение конденсата);
- сокращение чрезмерного энергопотребления (управление временами и температурой отопления, эффективная пересылка энергии);
- сокращение мощности потребления (использование оснащения с меньшей мощностью, устранение пересылки энергии в места где она не нужна);
- повышение эффективности преобразования (повышение КПД котла, компрессора и т.п.);
- утилизация тепла выбросов (рекуперация тепла, рециркуляция воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха);
- использования более экономного источника энергии (более дешевое топливо, возобновляемые источники энергии).

Составление отчета по энергоаудиту и его презентация.

План

1. Структура отчета и особенности его элементов

Презентация энергоаудита на объекте

Целью отчета энергоаудита есть представление аудиторской информации в едином рекомендательном документе с данными по энергетическим и финансовым расходам и сбережениям.

Отчет должен быть информативным, профессиональным, таким, чтобы его интересно было читать. В типичном случае отчет имеет такую структуру:

- аннотация;
- введение;
- анализ состояния энергопотребления на объекте;
- описание предприятия и зданий;
- рекомендации из эффективного использования энергии;
- выводы;

- приложения.

Аннотация отчета имеет объем не более двух или трех страниц с четко выделенными рубриками. Аннотация представляет собой самостоятельный (без ссылки на отчет) реферат для высшего руководства, которому некогда читать весь отчет. Для большей выразительности аннотация может быть представлена на бумаге другого цвета.

Аннотация обычно освещает такие моменты:

- состояние энергопотребления на обследуемом объекте (слабый, удовлетворительный, хороший уровень энергопотребления сравнительно с другими объектами);
- основные моменты энергообследования (а именно, исключительно высокий (низкий) уровень использования энергии);
- обоснование необходимых изменений (рекомендованное направление действий, альтернативные действия);
- прогнозируемый результат (будущая ситуация на объекте при условии реализации рекомендаций).

В аннотации поясняется выявленная аудитором нынешняя ситуация на объекте, определяются важные относительно использования энергии моменты. Аннотация должна направлять читателя на рекомендованное направление действий, призванных улучшить эффективность использования энергии на объекте, а также освещать выгоды и следствия, которые может дать энергосбережение. Аннотация должна быть написана понятно и коротко, без чрезмерного употребления технической лексики.

Целью вступления есть информирование читателя о подготовке и ходе обследования на объекте, а также об ожидаемых результатах.

Во вступлении приводят такую информацию:

- исполнители отчета по энергообследованию (компания, которая проводила обследования или компания, которая использовала материалы аудита другой компании);
- обоснование проекта (или если этот проект является одним из нескольких проектов для разных подразделов компании, или он есть часть нового проекта по энергосбережению);
- цель проекта (а именно, выявление потенциала энергосбережения);
- параметры отчета (выделение особых аспектов энергопотребления или изъятие определенных типов энергопотребления, поскольку они являются частью отдельного обследования);
- методы проведения проверки (использование измерителей, визуальное изучение оборудования, анализ энергетической ситуации).

В первом основном разделе "Анализ состояния энергопотребления на объекте" приводится информация о количестве и стоимости энергии, которая

используется потребителями объекта исследования. Рассматривается использование отдельных видов энергии. Содержание этого раздела отвечает разделам 3 и 4 этого пособия.

Описание предприятия и зданий (второй основной раздел отчета) характеризует имеющиеся на объекте установки и оборудование, режимы их работы и производительность. Детально информация, которая входит в этот раздел, рассмотрена в разделе 5 этого пособия.

Третий основной раздел отчета содержит рекомендации об эффективности энергопотребления и обоснования действий по повышению эффективности использования энергии.

Раздел содержит результаты исследования, разные аспекты по сбережению энергии.

Он начинается из описания рекомендаций по сбережению энергии, то есть описания тех действий, которые должны быть выполнены, новых процедур, установки нового оборудования. Далее идет оценка энергосбережения, то есть расчет, который показывает сколько энергии и соответственно средств будет сэкономлено, а также эффект от сбережения энергии, то есть ожидаемое влияние сбережения энергии на показатели работы объекта, а именно, на показатели эффективности при сокращении потребления энергии, на ремонтные затраты, на необходимые изменения в технологии производства. Очевидно, что внедрение мероприятий с энергосбережения будет требовать определенных расходов. Поэтому нужно привести результаты расчета стоимости проекта с учетом всех составных расходов на внедрение рекомендаций, а именно: стоимость необходимого оборудования, рабочей силы, потерь производства и т.п.

Энергоаудитор должен обосновать жизнеспособность проекта, то есть, показать насколько жизнеспособным является внедрение рекомендаций по энергосбережению при имеющихся ограничениях в виде необходимости остановки производства, чувствительности цен на топливо, инвестиционной политики и т.п.

Выводы обычно дают после рекомендаций относительно энергосбережения, в них приводят нынешнее состояние и потенциал энергосбережения объекта. Пункты выводов в основном подобны пунктам аннотации, однако они сосредоточены на действиях аудитора во время выполнения работ. Поэтому выводы содержат данные об обследовании объекта и источниках получения необходимой информации, в частности, деление энергии на разные категории, выявленные несоответствия или неправильное энергопотребление, сравнение энергопотребления на объекте с энергопотреблением на аналогичных объектах. Далее приводят стоимость и выгоды от реализации беззатратных, низко- и высокозатратных рекомендаций, характеристики альтернативных мероприятий, а также сумму общего потенциала энергосбережения. Выводы содержат обоснованные аргументы в пользу одних рекомендаций относительно других, прогнозы энергосбережения на объекте после внедрения мероприятий. В конце концов, в выводах обосновываются необходимые даль-

нейшие детальные обследования и (или) действия, которые должны быть осуществлены на объекте, а также указывают общую расчетную выгоду от этих действий.

В приложениях к отчету приводят детальные расчеты, описания, сметы, таблицы данных и т.п., так как иначе эти материалы перерывали бы ход отчета. Однако, они безусловно повышают качество отчета, обеспечивая ему достаточную полноту. В приложениях дают описание остатка предложений по энергосбережению, которые аудиторы не включили в основную часть отчета.

Отчет представляет собой весомый продукт, который клиент получает от консультанта. Он должен быть написан хорошим языком, ясно и лаконично. Для подготовки качественного отчета требуется время, но в данном случае речь идет в первую очередь о качестве, а не о количестве.

Не следует оставлять без внимания участки производства, относительно которых нет предложений по повышению эффективности энергопотребления. Нужно сказать, что они работают эффективно. Отчет по энергоаудиту составляет основу стратегического плана улучшения использования энергии на объекте.

Типовой отчет имеет объем около 40 страниц, прочтение его требует 1-2 часа.

Презентация энергоаудита на объекте

Возможные два варианта выбора времени презентации итогов энергоаудита на объекте. Лучшим считается время перед окончательным оформлением отчета, чтобы учесть благоприятные замечания, высказанные на обсуждении результатов аудита. В случае полной уверенности в качестве отчета презентацию можно провести после представления отчета, но с обязательным условием предшествующего ознакомления с ним заказчиков. К презентации следует обсудить ключевые проблемы с заинтересованными лицами, чтобы не возникли досадные неожиданности на самой презентации.

Часто предлагаемые энергоаудитором рекомендации относительно повышения эффективности энергоиспользования встречают возражения такого характера, что в них не учтены другие вопросы, не касающиеся энергосбережения, но жизненно важные для предприятия.

К числу таких вопросов наиболее часто относятся:

- недостаточная или недостаточно обоснованная экономическая эффективность рекомендаций;
- отсутствие анализа ценовой политики;
- условия коллективного договора (защита работников от возможных сокращений);
- влияние на производственный процесс;
- доступность топлива;
- требования к технике безопасности;
- законодательство об охране окружающей среды;
- отсутствие площадей для расположения нового оборудования;
- требование промышленной эстетики;

- доступность оборудования (и комплектующих частей);
- нормативы предприятия;
- необходимость дополнительного обучения персонала.

Презентация на объекте - это шанс энергоаудитора "продать" предложенные им рекомендации по улучшению эффективности деятельности объекта людям, которые принимают решение. Возможно, что высшее руководство вообще не прочитает отчет. Поэтому презентация - выступление на итоговом совещании - это шанс аудитора настоять на необходимости изменений и обеспечить себя работой на будущее.

Во время презентации нужно придерживаться таких рекомендаций:

- основной доклад не должен длиться больше часа;
- не следует весьма углубляться в технические детали, поскольку идет скорее финансовая, а не техническая презентация;
- не следует создавать ситуаций "глухого угла" - нужно быть осторожной с критикой конкретных лиц в присутствии их руководителя;
- не следует создавать никаких "шоков" - следует объяснять так, чтобы все поняли ожидаемые результаты предлагаемых действий, иначе аудитор может стать объектом нападков;
- всегда положительно воспринимается доброжелательное отношение к людям;
- следует стараться доброжелательно говорить о работе обслуживающего персонала объекта;
- к презентации следует привлечь на свою сторону максимально возможное количество людей.

На презентации обязательно должен присутствовать ключевое лицо, которое будет принимать нужное решение.

Качественно проведенный аудит, тщательно подготовленный отчет, хорошая презентация аудита создают предпосылки для заключения контрактов на проведение следующих аудитов.

Кроме того, и это, возможно самое главное, улучшенное энергопотребление позволяет сэкономить ограниченные энергетические ресурсы Земли для будущих поколений и уменьшить экологическую нагрузку на природу для нынешних.

Nazorat savollari

1. В чем заключается процесс согласования мероприятий по энергосбережению.
2. Определение факторов оценивания мероприятий.
3. Источники для оценки расходов.

4. Определение видов расходов на внедрение проекта по энергосбережению.
5. Структура отчета.
6. Особенности элементов отчета
7. Презентация энергоаудита на объекте
8. Рекомендации для презентации.

4- MA`RUZA. BINO VA INSHOOTLARDA MUXANDISLIK TIZIM VA JIHOZLARNI TURLARI VA ISH REJIMLARI

Reja:

1. Иссиқлик таъминоти тизимининг иш режимларини таҳлил қилиш
2. Коммунал хўжаликда иссиқлик энергиясини истеъмол қилишнинг турлари
3. Иссиқлик таъминоти тизимларининг ростлашнинг турлари ва уларнинг энергиянинг тежалишига таъсири
4. .

Tayanch so'z va iboralar. Past bosim qurilmalari, kriptonksenon aralashmasi, rektifikatsion kolonna, havo ajratish qurilmalari, sovuq puflash, flegma.

Иссиқлик таъминоти тизимининг иш режимларини таҳлил қилиш

Режа

1. Коммунал хўжаликда иссиқлик энергиясини истеъмол қилишнинг турлари
2. Иссиқлик таъминоти тизимларининг ростлашнинг турлари ва уларнинг энергиянинг тежалишига таъсири

Коммунал хизматлар томонидан турли энергия ташувчилар билан (газ, ёқилғи, сув буғи, исиқ сув ва бошқалар) олинадиган иссиқлик энергиясидан қуйидаги эҳтиёжларни таъминлаш учун фойдаланилади:

- иситиш ва вентиляциялаш;
- исиқ сув билан таъминлаш;
- ўзининг эҳтиёжлари.

Энг кенг тарқалган иссиқлик ташувчилар қозонхонада ишлаб чиқариладиган ва қувулар тармоқлари орқали истеъмолчиларга юбориладиган сув буғи ва 150°C гача ҳароратга эга бўлган қайноқ сув бўлиб ҳисобланади.

Иситишни ростлаш асосан иссиқлик ташувчининг ўзгармас сарфида ҳарорат бўйича амалга оширилади. Кўпгина ҳолларда иситиш тизимида сув сарфи йилига икки марта – иситиш мавсумининг бошида ва охирида ростланади. Ёзда тармоқ бўйича сув сарфи қишдаги сарфнинг тахминан 80%

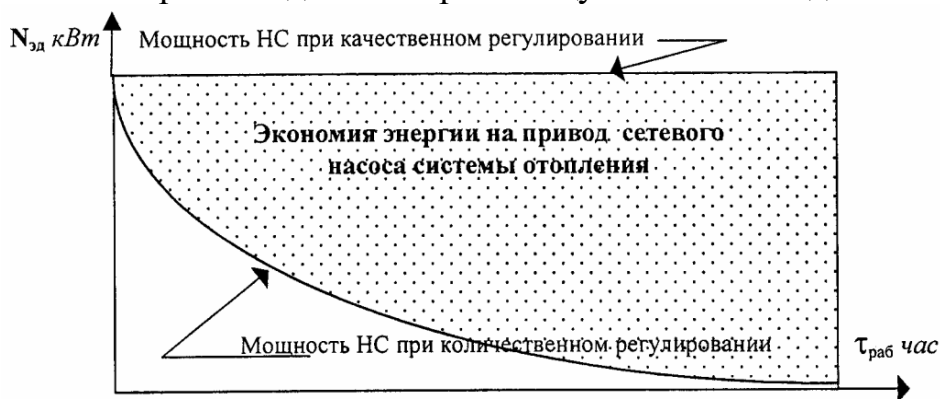
ини ташкил қилади. Одатда тўғри линияда сувнинг ҳарорати 70 дан 150°C гача тебранади, қайтар линияда асосан 42 - 70°C оралиқда бўлади.

Доимий сарф ва иссиқлик ташувчининг ҳароратини ростлаш (сифатий ростлаш) билан ишлайдиган иситиш тизимлари сув беришни ростлаш билан ишлайдиган (миқдорий ростлаш) тизимларга нисбатан маълум бир камчиликларга эга. Тизим инерцион бўлиб, тизимда ҳароратни ўзгартириш бир неча соатга чўзилади. Тизим ўтиш жараёнларининг вақт доимийсининг катта қийматларига эга, ташқи ҳаво ҳароратининг баъзан суткада ўн градусдан ҳам ошиқ бўладиган тебранишларида иситиш учун керак бўладиган иссиқлик эҳтиёжини ёмон кузатиб боради. Ҳарорат баъзан бир суткада бир неча мартагина ўзгартирилади. Айниқса уларнинг иссиқлик тармоқлари узокқа чўзилган ва катта инерционликка эга бўлган катта шаҳарларда тежамкор режимларни таъминлаш катта муаммо бўлиб ҳисобланади.

Иссиқлик таъминоти тизимини берилган доимий ҳароратгача иситилган тармоқ суви миқдорини бериш билан ростлашда насос агрегатининг қуввати тизимдаги иссиқ сув сарфига учинчи даражали пропорционал бўлади (турбулент режим учун ва насос қувватининг иситиш дарининг вақтига боғланиш графиги иситиш графигини эслатади. Q-N графикнинг остидаги майдон энергия ташувчини ҳайдашга сарфланган энергияга тенг, у биринчи ҳолатдагига қараганда кам (12-расмга қаралсин).

Иссиқлик тизимларини яратиш ва реконструкциялашда тизимларни ростлашнинг миқдорий услубларини кенгроқ жорий қилиш лозим бўлади.

Сув сарфи бўйича ростланадиган иситиш тизимида ўтиш тизимда циркуляцион тармоқ насосларини юритишга кетадиган электр энергиясини 60% гача тежаш имконини беради. Бундан ташқари, элеватор узелларини тежамкор кам шовқинли циркуляцион насослар билан алмаштириш циркуляцион насосларга кетадиган энергияни қўшимча тежайди.



12-расм. Иссиқлик таъминоти тизимини миқдорий ростлашга ўтилганда циркуляцион насосда энергиянинг тежаланиши
 $N_{эд}$ — циркуляцион насос томонидан истеъмол қилинадиган қувват.

$\tau_{ини}$ — иситиш даврининг давомийлиги

Расмнинг ичидаги сўзларнинг таржимаси:

Мощность НС при качественном регулировании — сифатий ростлашда насос станциясининг қуввати

Экономия энергии на привод сетевого насоса системы отопления – иситиш тизимининг тармоқ насосини юритишга кетадиган энергиянинг тежалиши
Мощность НС при количественном регулировании – миқдорий ростлашда насос станциясининг қуввати

Иситишга кетадиган иссиқликнинг ошиқча сарфининг $K_{ош сарф}$ баҳосини яқинлашувчи тарзда ташқи ҳавонинг берилган ҳароратида иситиш тизимининг стояклариди сувнинг ўртача ҳароратининг ($t_{бино}-18$) бинонинг ичидаги ҳароратдан ($t = 18^{\circ}\text{C}$) иситиш графигининг ҳисобий қийматларига ($t_{хис}-18$) нисбатан амалда ортиши бўйича аниқлаш мумкин.

$$K_{ош сарф} = (t_{бино} - 18)/(t_{хис} - 18)$$

"Иситиш радиатори - хона" тизимининг термик қаршилиги ҳароратлар фарқига унчалик боғлиқ бўлмайди деб тахмин қилинади. Аҳоли ошиқча иссиқлик оқимларини фортчкани очиб хонани шамоллатиш билан чиқариб юборади. Буни фақатгина тепловизорлар ёки инфрақизил термометрлардан фойдаланиш билан қайд қилиш мумкин.

Ҳозирги кунда автоматлаштирилган блокчи ва томдаги қозонхоналар қўлланилишга эга бўлмоқда, улар доимий хизмат кўрсатувчи ходимларсиз ишлайди. Бу қозонхоналар маълум бир шароитларда объектни иссиқлик билан таъминлаш тизимини амалга оширишнинг бошқа вариантларига қараганда иқтисодий жиҳатдан фойдалироқ бўлиши мумкин. Бундай техник ечимларни қўллаш ташқи иссиқлик магистралларини яратишга кетадиган харажатлардан қочиш, атмосферага зарарли моддалар ажралиб чиқишини турли жойларга тарқатиш имконини беради. Ўзининг қозонхонасидан иссиқлик билан таъминлашда иқтисодий харажатлар марказлашган иссиқлик таъминотига қараганда 3 - 5 марта кам бўлиши мумкин, бу бозор иқтисодиёти шароитларида айниқса муҳим бўлади. Ҳар бир конкрет ҳолатда техник-иқтисодий таҳлил қилишни бажариш зарур бўлади.

Бинони иситишга кетадиган иссиқлик сарфини таҳлил қилиш. Инфльтрация ҳисобига иссиқликнинг йўқолиши. Биноларда энергияни тежаш услублари

Режа

1. Бинони иситишга кетадиган амалдаги ва меъёрий иссиқлик сарфи
2. Биноларнинг иссиқлик техник тавсифлари
3. Техник ва ташкилий энергия тежаш тадбирлари

Энергоаудитни ўтказишда амалдаги иссиқлик истеъмолини истеъмолчига етказиб берилиши зарур бўлган ҳисобий истеъмол билан таққослаш зарур бўлади.

ПРООН/ГЭФ лойиҳаси доирасида эталон объектларнинг даволаш ва мактаб биноларининг хоналарини энергоаудитдан ўтказишнинг “Вақтинчалик услубияти” ишлаб чиқилган. Мазкур услубиятдан ижтимоий мўлжалланишдаги биноларни бинонинг энергетик паспортини тузиш билан деталли энергоаудитдан ўтказиш учун фойдаланиш мумкин.

Иситиш тизимининг иссиқлик балансини тузиш ва тизимнинг ҳолатини баҳолаш учун турли мўлжалланишдаги биноларни иситишга истеъмол қилинадиган иссиқлик қувватининг қийматларини баҳолаш зарур бўлади.

Солиштирма таҳлил қилиш бинони “ошиқча иситиш” нинг борлигини ва унинг иситиш тизимини лойиҳа кўрсаткичларига ростлаш зарурлигини аниқлаш имконини беради. Бу айниқса марказлашган иссиқлик таъминоти тизимини номинал кўрсаткичларга ростлашда муҳим бўлади. Бинолар ва марказлашган иссиқлик таъминоти тизимининг элементларида иссиқлик йўқолишининг лойиҳа қийматларидан ошиқ бўлиши сабабларни аниқлаш ва уларни бартараф қилиш ишларини амалга ошириш заруратига олиб келади.

Бинони иситишга кетадиган меъёрий иссиқлик сарфи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_{иситиш} = (1 + \beta)q_{иситиш} \alpha V_{ташқи}(t_{ҳаво \ ўрт} - t_{таш ис}) \text{ Вт},$$

$$(1 \text{ ккал/соат} = 1,163 \text{ Вт}; 1 \text{ МВт} = 0,86 \text{ Гкал/соат})$$

Бу ерда β - инфильтрацион ҳавони иситишга кетадиган иссиқлик сарфини ҳисобга оладиган тузатиш коэффициентини. Энг совуқ уч ойда шамолнинг 5-10 м/сек тезлигида β нинг қиймати аэровокзаллар ва йўловчилар павильонлари учун 0,1 - 0,3 га тенг, эски яшаш бинолари учун $\beta = 0,15$, бир қаватли ойналар кўйилган ангарлар учун $\beta = 1 - 2$; $q_{иситиш}$ (q_v) – бинони иситишнинг (вентиляциялашнинг) солиштирма иссиқлик тавсифлари (4-жадвал); α - тузатиш коэффициенти (фақатгина бинонинг иситиш тавсифи учун қабул қилинади);

$T_{таш ис} \text{ } ^\circ\text{C}$	-10	-15	-20	-25	-30	-40	-45	-50
α	1,45	1,29	1,17	1,08	1	0,9	0,85	0,82

$V_{ташқи}$ – бинонинг иситиладиган ҳажми, м^3 ; $t_{ҳаво \ ўрт}$ – бинодаги ҳавонинг ўртача ҳарорати; $t_{таш ис}$ ($t_{ташқи \ вент}$) – атмосфера ҳавосининг берилган объекти иситишни (вентиляциялашни) ҳисоблаш учун қабул қилинган ҳарорати; $Q_{иситиш}$ ($Q_{вент}$) – бинони иситишга (вентиляциялашга) кетадиган иссиқлик сарфи. Ҳисоблашда $Q_{иситиш}$ ва $Q_{вент}$ кўшилади.

4-жадвалда биноларнинг иссиқлик техник тавсифларининг йириклаштирилган иссиқлик-техник ҳисоблашларда фойдаланилган тавсифлари келтирилган.

4-жадвал.

Биноларнинг иссиқлик-техник тавсифлари

Бино	Ҳажм $V_{таш}$ МИНГ м^3	Солиштирма иссиқлик тавсифлари		Бино	Ҳажм $V_{таш}$ МИНГ м^3	Солиштирма иссиқлик тавсифлари	
		$Q_{иситиш}$ Вт/ $(\text{м}^3\text{ } ^\circ\text{C})$	$q_{вент}$ Вт/ $(\text{м}^3\text{ } ^\circ\text{C})$			$Q_{иситиш}$ Вт/ $(\text{м}^3\text{ } ^\circ\text{C})$	$q_{вент}$ Вт/ $(\text{м}^3\text{ } ^\circ\text{C})$

Яшаш бинолари,	3 гача	0,49	-	Поли-клиникалар, амбулаториялар, диспансерлар	до 5	0,46	-
меҳмонхоналар,	< 5	0,44	-		< 10	0,42	0,29
ётоқхоналар,	< 10	0,4	-		< 15	0,37	0,29
Кутиш заллари	< 15	0,36	-		> 15	0,35	0,26
Маъмурий бинолар	< 20	0,33	-	Касалхоналар	< 5	0,47	0,34
	< 25	0,32	-		< 10	0,42	0,33
	< 30	0,31	-		< 15	0,37	0,30
	> 30	0,3	-		> 15	0,35	0,29
	< 5	0,5	1,02	Кирхоналар	< 5	0,44	0,93
	< 10	0,44	0,09		< 10	0,38	0,90
	< 15	0,40	0,08		> 10	0,36	0,87
> 15	0,37	-	Умумий овқатлашниш корхоналари		< 5	0,40	0,81
Клублар, Маданият саройлари	< 5	0,43		0,29	< 10	0,38	0,75
	< 10	0,38		0,27	> 10	0,35	0,70
	> 10	0,35		0,23	Лабораториялар	< 5	0,43
Болалар боғчалари ва ясиллари	< 5	0,44	0,13	< 10		0,40	1,10
	> 5	0,40	0,12	> 10		0,38	1,05
Ўқув юртлари	< 10	0,41	-	Ёнғин депоси	< 2	0,56	0,16
	< 15	0,38	0,12		< 5	0,54	0,11
	< 20	0,35	0,09		> 5	0,53	0,11
	> 20	0,28	0,09	Гаражлар	< 2	0,81	-
	Механик йиғиш,	5-10	0,64-0,53		0,47-0,29	< 3	0,70

Механик ва слесарлик	10-15	0,53-0,47	0,29-0,18		< 5	0,64	0,8
	50-100	0,47-0,44	0,18-0,14		> 5	0,57	0,75
Инструментал цехларнинг бўлимлари	100-200	0,44-0,41	0,14-0,09	Ёғочга ишлов бериш цехлари	< 5	0,7-0,64	0,7-0,58
	Қоплаш цехлари (гальваник ва бошқалар)	< 2	0,76-0,7		6-4,7	5-10	0,64-0,53
Компрессорхоналар	2-5	0,7-0,64	4,7-3,5	Таъмирлаш цехлари	5-10	0,7-0,58	0,23-0,18
	5-10	0,64-0,53	3,5-2,3		10-20	0,58-0,53	0,18-0,12
Компрессорхоналар	< 0,5	0,81-2,3	-	Қозонхоналар	2-10	0,12	0,35-0,6
	0,5-1	0,7-0,81	-		10-20	0,09	0,23-0,47
Хизмат бинолари ва ёрдамчи маъмурий бинолар	1-2	0,52-0,7	-	Газогенераторхоналари	5-10	0,12	2,1
	2-5	0,47-0,53	-		Мойларни регенерациялаш хоналари	2-3	0,7-0,87
Хизмат бинолари ва ёрдамчи маъмурий бинолар	5-10	0,40-0,47	-	Химикат ва бўёқ омборлари ва хоказолар	< 1	1,0-0,87	-
	0,5-1	0,7-0,52	-		1-2	0,87-0,75	-
Хизмат бинолари ва ёрдамчи маъмурий бинолар	1-2	0,52-0,47	-	Ўтиш йўлаклари	2-5	0,75-0,67	0,7-0,52
	2-5	0,47-0,38	0,16-0,14		< 0,5	1,5-1,4	-

Ҳарбий кўриқлаш хизматининг казармалари ва хоналари	5-10	0,38-0,35	0,14-0,13	0,5-2	1,4-0,81	-
	10-20	0,35-0,29	0,13-0,12	2-5	0,81-0,64	0,17-0,12
	5-10	0,44-0,38	-			
	10-15	0,38-0,36	-			

Энергоаудитни ўтказишда кўчма сарф ўлчагич ва кўчма термометр (ёки пирометр) ёрдамида иссиқлик энергиясининг амалдаги сарфларини ўлчашларни бажариш зарур бўлади. Амалдаги (ўлчанган) иссиқлик сарфларини меъёрий (ҳисобий) сарфлар билан солиштириш объектда мавжуд бўлган энергияни тежаш резарвларини аниқлаш имконини беради.

Энергияни тежаш услублари. Уй-жой-коммунал секторнинг объектларининг иситиш тизимларида энергияни тежашга техник ва ташкилий тадбирлар билан эришиш мумкин:

- Дўконлар, кинотеатрлар ва бошқа ноияш бинолари учун ишдан ташқари вақтларда ва дам олиш кунларида иситиш тизимини пасайтирилган ҳароратли (12 - 14°C) навбатчи режимга ўтказиш иситишга кетадиган иссиқлик энергиясини 8 - 10% тежашга эришиш имконини беради (Россиянинг ўрта полосасининг иқлим шароитлари учун). Тунги вақтда ҳароратни пасайтирадиган автоматлаштирилган иситиш тизимларини қўллаш мумкин (марказлашган ёки индивидуал тарзда алмаштириш билан).

- Иситиладиган поллар ва девор панелларига эга бўлган нурли иситиш тизимларини қўллаш, улар 15 - 16°C ҳароратларда шинам шарт-шароитларни яратади. Шу тариқа ёқилги сарфи тахминан 20 - 30% га камаяди.

- Хонадонларни ҳароратни ростлайдиган ва иситишга кетадиган иссиқлик сарфининг ҳисобини юритадиган воситалар билан жиҳозлаш (уй эгасининг хоҳишига кўра). Иситишга кетадиган иссиқлик сарфини ҳар бир хонадон бўйича ҳисобга олиш ва ростлаш воситаларини жорий қилиш техник-иқтисодий ҳисоблашлар базасида амалга оширилиши лозим.

Инфильтрацион иссиқлик йўқолишлари. Йўлакларнинг тамбурлари, зинапояларнинг ойналари орқали филтрланиш оқибатида иссиқлик йўқолишини термоанемометрлар (филтрланиш ҳажмларини аниқлайдиган) ва ҳавонинг ҳароратини аниқлайдиган термометрлар ёрдамида баҳолаш мумкин.

Дераза блоклари, деворлар панелларининг туташмалари ва тўсувчи конструкцияларнинг нуқсонли элементлари орқали меъёрдан ошиқча иссиқлик йўқолишини ўлчашларни ўтказишда бинонинг тадқиқ қилинадиган элементларининг ҳароратини масофадан туриб ўлчаш имконини берадиган инфрақизил термометрли аппаратура ёрдамида (тепловизорлар, инфрақизил термометрлар) баҳолаш мумкин.

Иссиқлик тизимини энергетик текширишдан ўтказиш натижасида олинган якуний натижалар ҳисоботнинг бўлимлари ва бинонинг энергетик паспорти кўринишида расмийлаштирилади (иловада келтирилган). Расмийлаштириш пайтида бинонинг энергетик паспортининг лойиҳасига қўшимча иккита кўрсаткични киритиш тавсия қилинади:

- энергия ташувчиларнинг (иссиқлик, иссиқ сув, совуқ сув, газ, электр энергияси) истеъмолини умумий ва индивидуал ҳисобга олиш воситаларининг борлиги;
- бинони иситишни ростлаш тизимлари ва унинг алоҳида хоналарида ҳароратни индивидуал ростлагичларнинг борлиги ва уларнинг типи.

Бу тизимларнинг коммунал секторда ҳозирги кунда кузатилаётган кенг тарқалишида биноларнинг паспорт тавсифларида юқорида санаб ўтилган кўрсаткичларни акс эттириш зарурати вужудга келади.

Вентиляция тизими ва иссиқ сув таъминоти тизимининг иш режимларини таҳлил қилиш

Режа

1. Вентиляция тизимини таҳлил қилиш
2. Иссиқ сув таъминоти тизимини таҳлил қилиш
3. Энергия йўқолишининг мумкин бўлган сабаблари
4. Изоляцияланган ва изоляцияланмаган қувурлар тармоқларида иссиқлик энергиясининг меъёрий йўқолишлари
5. Иссиқликнинг сизиш орқали йўқолиши
6. Иссиқлик тармоқларининг ҳолати ва уларни эксплуатация қилиш шарт-шароитларини таҳлил қилиш учун зарур бўладиган омиллар

Вентиляция тизимлари. Вентиляция тизимларини энергоаудитдан ўтказишда иссиқлик истеъмоли ва тизимнинг юритмасига кетадиган электр энергиясининг меъёрий ва амалдаги кўрсаткичларини солиштириш зарур бўлади.

Вентиляциялашга кетадиган иссиқлик энергиясининг сарфи:

$$Q_v = q_v V_{\text{ташқи}}(t_{v,\text{ўрт}} - t_{\text{ташқи}}),$$

бунда $t_{\text{ташқи}} = t_{\text{ташқи вент}}$ – рециркуляцияли вентиляциялаш тизимларида, $t_{\text{ташқи}} = t_{\text{ташқи иситиши}}$ – рециркуляциясиз тизимларда.

Комбинацияланган мўлжалланишдаги биноларда $t_{v,\text{ўрт}}$ нинг қийматлари хоналарнинг ҳажм бўйича ўртача ҳароратлари сифатида қабул қилинади.

q_v нинг СНиП бўйича меъёрий қийматлари 4-жадвалда келтирилган.

Корхонанинг умумий энергия истеъмолида вентиляция тизимларининг улуши анчагина катта.

Энергоаудитни ўтказишда мавжуд шарт-шароитларни (зарарли ажратмаларнинг борлиги, хоналарнинг иссиқлик юкламаси ва намлиги ва ҳоказолар) ва уларнинг кун, ҳафта, йил давомида ўзгаришларини ҳисобга олиш билан қиёслама ҳисоблаш бажарилади. Иссиқлик энергиясини (сўриладиган вентиляция ҳавонинг иссиқлигини) рекуперациялашнинг борлиги ва имконияти текширилади.

Ўзгарувчан эксплуатация қилиш режимида ростланадиган электр юритмаларини қўллаш имконияти таҳлил қилинади.

Бинологни ҳаво билан иситиш тизимлари ёрдамида совутиш ёки иситишда биони иситишга кетадиган ҳисобий иссиқлик истеъмоли билан солиштирганда катта йўқолишлар ташқи ҳавонинг тўсиқларнинг зичланмаган жойлари орқали филтрланиши ҳисобига вужудга келиши мумкин.

Вентиляция тизимларида энергия йўқолишини камайтиришнинг анъанавий ечимлари:

- Эшиқларда ўтиш камераларини (тамбурлар) яратиш.
- Эшиқ очилганда ҳаво пардасини ишга туширишни автоматик тарзда ёқадиган тизимни ўрнатиш.

- Бинонинг тўсувчи қурилиш конструкцияларини зичлаштириш.
- Вентиляцион ҳаво йўлларида герметиклигини текшириш (ҳаво, иссиқлик ва вентилятор юритмасининг электрдвигатели томонидан истеъмоли қилинадиган қувватни камайтириш).

- Тунги ва ишчи бўлмаган пайтларда вентиляцияни ўчириш.
- Маҳаллий вентиляциялашни кенг қўллаш.
- Вентиляторларнинг двигателларини заслонка билан ростлаш ўрнига частотали ростлаш тизимларини қўллаш. Частотали ростлаш қурилмаси 1,5 – 2 йилда ўзини оқлайди, вентиляция тизимида ҳаво сарфини ростлашнинг кенг диапазонига эга ва узоқ вақт давомида максимал қийматдан 50% ва ундан ҳам камроқ ҳаво бериш билан ишлаши мумкин.

- Ҳаво йўлларида ҳавонинг тезлигини пасайтириш ҳисобига босим йўқолишини камайтириш (ҳаво йўлининг ички диаметри икки мартага оширилганда, ҳавонинг тезлиги тўрт мартага, босим йўқолиши эса 75% га камаяди. Ҳаво оқимининг тезлигини икки мартага ошириш вентилятор билан яратиладиган зарурий босимни 4 мартага, у истеъмоли қиладиган қувватни эса 8 мартага оширади).

- Вентилятор юритмасининг узатиш нисбатини танлашда вентиляторнинг ишчи тавсифларини вентиляция тизимининг тавсифлари билан тўғри мувофиқлаштириш.

- Уларнинг гидравлик қаршилигини камайтириш учун ҳаво филтрларини ўз вақтида тозалаш.

- чиқиб кетадиган ҳавонинг 50% дан кам бўлмаган иссиқлиги миқдорда иссиқликни рекуперациялашни ташкил қилиш.

Иссиқ сув таъминоти тизими.

Иссиқ сув таъминотида кетадиган сув ва иссиқлик сарфини иссиқлик ва сув балансини тузишда баҳолаш зарур бўлади. Турли истеъмоличилар учун суткалик солиштирма иссиқ сув сарфининг меъёрлари СНиП 2.04.01-85 да келтирилган.

Иссиқ сув билан таъминлашга кетадиган, СНиП меъёрларига мос келадиган ҳисобий йиллик ўртача иссиқлик сарфини қуйидаги формула бўйича баҳолаш мумкин:

$$Q_{\text{св}} = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_{\text{ср}i} \cdot \rho_{\text{с}} \cdot C (t_m - t_{\text{х.с}})) \cdot T_i \text{ ккал/йил,}$$

Бу ерда i – иссиқ сув истеъмолчилари турларининг сони; n_i – иссиқ сув истеъмолчиларининг сони (бир турдаги); q_{cpi} – иссиқ сув сарфининг ўртача меъёри, м³/сутка, (КМК 2.04.05-97); ρ_e – сувнинг зичлиги, кг/м³; C – сувнинг иссиқлик сифими, ккал/(кг °С); t_{Ti} – сувни тақсимлайдиган стоякларда иссиқ сувнинг ўртача ҳарорати (яшаш уйлари учун +50°С); $t_{x.в}$ – кишки даврда водопроводдаги совуқ сувнинг ҳарорати (маълумотлар бўлмаганда 5°С, сувни скважиналардан олишда - 13 - 14°С га тенг деб қабул қилинади); T_i – иссиқ сувни истеъмол қилиш даври, сутка; $t_{x.л}$ – ёзги даврда водопроводдаги совуқ сувнинг ҳарорати (маълумотлар бўлмаганда 15°С га тенг деб қабул қилинади).

Иссиқ сув таъминоти тизимида сув сарфи:

$$W_{св} = \sum_{i=1}^m (n_i \cdot q_{cpi} (t_{Ti} - t_{x.в})) \cdot T_i, \text{ м}^3.$$

Иссиқ сув таъминоти тизимлари истеъмолчиларга иссиқ сув етказиб бериш учун мўлжалланган, сувнинг ҳарорати тақсимлаш жойларида 50 - 55°С дан паст бўлмаслиги лозим.

Энергоаудитни ўтказишда иссиқ сув таъминоти тизимининг қуйидаги таркиб топтирувчи элементларининг ишлашининг самарадорлигини текшириш лозим бўлади:

- сувни иситиш учун мўлжалланган қурилмалар, бу қозон (ўзининг иссиқлик манбаига эга бўлган тизимларда) ёки иссиқлик алмашиниш аппарати (марказий ёки маҳаллий иссиқлик пунктларига уланган тизимларда) бўлиши мумкин);

- берувчи қувурлар тармоқлари - тақсимлайдиган қувурлар тармоғи ва тақсимлайдиган стояклардан ташкил топади;

- циркуляция тармоғи - циркуляцион қувурлар тармоғи ва циркуляцион стояклардан ташкил топади;

- тақсимлайдиган, ростлайдиган тиқин арматураси;

- циркуляцион ёки циркуляцион-оширувчи насос (эксплуатация қилиш режимлари ва ростлаш усуллари).

Иссиқ сув таъминоти тизимлари ишлашининг самарадорлиги асосан гидравлик ва иссиқлик режимларига амал қилиш, ўзгарувчан режимларда қўлланиладиган ростлаш воситаларига боғлиқ бўлади.

Гидравлик режим бузилишининг асосий сабаблари қуйидагилар бўлиб ҳисобланади:

- шаҳар водопроводида сув босимининг талаб қилинадиган босимга караганда пасайиши;

- сувни иситадиган қурилмаларнинг қаршилигининг ортиши;

- уларни иссиқ сув таъминотининг кварталлардаги тармоқларининг циркуляцион қувурлар тармоқларига ўрнатишда циркуляцион насосларнинг ошиқча оқим кучлари (напори);

- сувни иситиш қурилмаларида сувнинг етарлича иситилмаслиги, натижада босимнинг йўқолиши ортади;

- хўжалик насосларининг ишлашини аниқ бошқармаслик ва автоматик бошқариш воситаларининг йўқлиги;

- иссиқ сув таъминоти тизимининг қувурлар тармоқларидаги тикин арматурасининг носозлиги.

Иссиқ сув таъминоти тизимларида иссиқлик режими бузилишининг асосий сабаблари қуйидагилар бўлиб ҳисобланади:

- куйқа ҳосил бўлиш туфайли иссиқлик узатиш коэффициентининг камайиши, ёки тармоқдаги сув ҳароратининг минимал йўл қўйиладиган ҳароратдан пасайиши, ёки сувни иситгичнинг секцияларининг иситиладиган сув бўйича нотўғри уланиши, ҳароратни ростлагичлар ва сув сарфини ростлагичларнинг носозлиги ёки сифатсиз ростланганлиги натижасида сувни иситиш қурилмаларида сувнинг етарлича иситилмаслиги;

- иссиқлик таъминоти тизимларининг гидравлик мувозанатининг бузилиши, у тизимнинг секцион узеллари ёки алоҳида биноларнинг циркуляцион ҳалқаларининг пасайтирилган қаршилиги билан чақирилади;

- иссиқ сув таъминоти тизимларининг чўкиндилар билан қопланиши, уларни комплексонлардан фойдаланиш билан ювиб юбориш мумкин;

- тарқатувчи тизимда сизишлар оқибатида сувнинг йўқолиши.

Иссиқ сув таъминоти тизимларининг самарали ишлашига ҳалақит берадиган асосий сабаблардан бири бойлерлар ва циркуляция тизимлари, иссиқ сувни истеъмолчига киритиб бериш тизимларида чўкиндилар ҳосил бўлиши бўлиб ҳисобланади.

Юқорида қайд қилинганидек, чўкиндиларга қарши курашнинг самарали усулларида бири "Зевс" аппаратураси ёрдамида амалга ошириладиган электрогидроимпульсли тозалаш услуги бўлиб ҳисобланади.

Иситиш тармоқлари ва иссиқ сув таъминоти тизимларида иссиқлик йўқолиши

Иссиқлик трассаларини текширишда энергия йўқолишининг қуйидаги мумкин бўлган сабаблари текширилади:

- иссиқлик изоляцияси сифатининг ёмонлиги (сув сарфи ва ҳароратнинг пасайиши асосида амалдаги иссиқлик йўқолишлари бўйича аниқланади);

- иссиқлик трассасида сувнинг сизиши (озиқлантирувчи сувнинг сарфи ёки тўғри ва қайтар қувурларда сув сарфининг баланси бўйича аниқланади). Ер остидаги иссиқлик трассаларида сув сизаётган жойларни аниқлаш учун оқишни акустик қидиргичлардан, жумладан тадқиқ қилинадиган участкага жойлаштириладиган иккита датчик орасида сув сизаётган жойларни кўрсатадиган корреляцион қидиргичлардан фойдаланилади.

- ёмон гидроизоляцияга эга бўлган иссиқлик трассаларини сув босиши.

Ер остига ётқизилган қувурлар тармоқларига эга бўлган тизимларда ер ости сувларининг сатҳи юқори бўлганда ёки уларни ёмғир ва эриган қор сувлари билан сув босганда ҳисобга олинмайдиган иссиқлик йўқолишлари айниқса катта бўлади. Бунда қувурларнинг иссиқлик изоляциясининг бузилишида иссиқлик тармоқларида иссиқлик йўқолишлари 50% гача ва ундан ҳам кўпроққа етади. Иссиқлик трассасини сув босиши оқибатида иссиқлик изоляциясининг намланиши қараш қудуқларидаги буғланиш ёки иссиқлик йўқолишининг солиштирма катталиги бўйича аниқланади. Иссиқлик

йўқолишлари ёки иссиқлик трассаларини ер устидан ўтказиш, ёки олдиндан изоляцияланган, масалан, пенополиуретан изоляцияли қувурларни қўллаш билан бартараф қилинади. Олдиндан изоляцияланган қувурларнинг гидроизоляциясининг бузилишини аниқлайдиган датчикларнинг бўлиши уларнинг шикастланганлигини ўз вақтида аниқлаш имконини беради.

Иссиқлик трассаларининг ҳолатини баҳолаш учун уларни иссиқлик йўқолишини лойиҳалаш пайтида СНиП нинг талабларига мувофиқ йўл қўйилган қийматлар билан солиштириш зарур бўлади. Қуйида изоляцияланган ва изоляцияланмаган қувурлар тармоқларида йўқолишларнинг қийматлари келтирилган (5-7 жадваллар). Бу маълумотлардан иссиқлик таъминоти тизими қувурларининг иссиқлик изоляциясини яхшилаш бўйича ишлаб чиқилган тавсияларнинг самарадорлигини баҳолаш учун фойдаланиш мумкин.

Иссиқлик трассаларида иссиқлик йўқолишини аниқлаш приборли текшириш ва бажарилган иссиқлик ҳисоблашларининг натижалари бўйича амалга оширилади.

5-жадвал.

Ер остидан каналсиз ўтказишда ва одам ўтмайдиган каналлар орқали ўтказишда изоляцияланган сувли иссиқлик қувурлари тармоқларининг иссиқлик энергиясини йўқотиши (қувурлар тармоқларининг ётиш чуқурлигида грунтнинг ҳарорати +5°C), Вт/м

Иссиқлик тармоғининг ташқи диаметри мм	Иссиқлик тармоқларида сувнинг ҳарорати, °C						
	Қайтар 50	Берувчи 65	Икки қувурли 65	Берувчи 90	Икки қувурли 90	Берувчи 110	Икки қувурли 110
32	23	29	52	37	60	44	67
57	29	36	65	47	76	55	84
76	34	41	75	52	86	62	95
89	36	44	80	57	93	66	102
108	38	49	88	63	102	72	112
159	49	60	109	76	124	87	136
219	59	72	131	92	151	106	165
273	70	84	154	105	174	120	189
325	79	94	173	116	195	134	213
377	88			136	213	146	235
426	95			141	236	159	254
478	106			153	259	174	280
529	117			165	282	186	303
630	132			189	321	213	346
720	145			210	355	234	378
820	163			233	396	258	422
920	180			253	434	282	462

Ер устидан ўтказишда изоляцияланган сувли иссиқлик қувурлари тармоқларининг иссиқлик энергиясини йўқотиши (атмосфера ҳавосининг ҳарорати +5°C), Вт/м

Иссиқлик тармоғининг ташқи диаметри мм	Қувурлардаги сув ва ҳаво ўртасидаги ҳароратлар фарқи, °C				Иссиқлик тармоғининг ташқи диаметри мм	Қувурлардаги сув ва ҳаво ўртасидаги ҳароратлар фарқи, °C			
	45	70	95	120		45	70	95	120
32	17	27	36	44	273	62	81	102	125
48	21	31	42	52	325	70	93	116	140
57	24	35	47	57	377	83	108	133	157
76	29	41	52	54	426	96	122	150	174
89	33	44	58	70	478	104	132	158	186
108	36	50	64	78	529	111	140	169	198
133	41	56	70	86	630	121	155	187	222
159	44	58	76	93	720	134	169	205	240
194	48	68	85	102	820	157	196	233	271
219	54	70	91	111	920	181	222	263	303

Маълумотлар Вт/пог.м да келтирилган. Бу рақамлар йил бўйи эксплуатация қилинганда йил давомида қувурлар тармоғининг погон-метрида йўқолган нефт миқдорига (литрларда) тўғри келади. Ҳисоблашларда қуршаб турувчи ҳавонинг иссиқлик-физикавий тавсифлари қуршаб турувчи муҳитнинг 10°C ҳарорати учун олинган. Ҳисоблашлар табиий конвекцияда бажарилган.

Сув тармоқлари ёки буғ тармоқларининг герметиклигининг бузилиши, задвижкаларнинг прокладкалари ва сальникларининг герметиклигининг бузилиши оқибатида сув ёки буғ сизиши билан боғланадиган $Q_{сизиши}$ иссиқлик йўқолиши тизимдаги босимга боғлиқ бўлади (15-жадвал) ва қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_{сизиши} = \rho_{сув} V_{сизиши} C_{сув} (t_{иссиқ\ сув} - t_{совуқ\ сув}) \text{ ккал/соат},$$

Бу ерда $\rho_{сув}$ – сувнинг зичлиги (1 кг/л); $V_{сизиши}$ – тизимнинг зичлаштирилмаган жойларида сувнинг ҳажмий сарфи, л/соат; $C_{сув}$ – сувнинг иссиқлик сифими (1ккал/кг); $t_{иссиқ\ сув}$ – иссиқ сувнинг ҳарорати, °C; $t_{совуқ\ сув}$ – тизимни озиклантирадиган совуқ сувнинг ҳарорати, °C.

Изоляцияланмаган қора қувурларнинг иссиқлик йўқотишлари

Қувурларнинг диаметри мм	Юза ҳароратининг қуршаб турувчи муҳитнинг ҳароратидан ошиқлиги °C								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
17	14	32	53	76	102	131	163	198	236

21	16	38	63	91	123	157	196	237	283
27	20	47	78	113	152	195	243	295	352
34	25	57	95	138	185	238	296	360	430
42	30	69	114	165	222	286	356	433	518
48	33	77	128	185	250	321	400	487	583
60	40	93	155	225	303	390	487	593	709
76	50	114	190	276	372	480	599	730	875
89	57	131	218	317	428	551	688	840	1006
102	64	148	245	357	482	621	776	948	1136
108	68	155	258	375	507	654	817	997	1196
114	71	163	271	393	531	686	857	1046	1255
133	81	186	310	450	609	786	982	1200	1441
140	85	195	324	471	637	822	1028	1256	1508
159	95	218	362	527	713	920	1152	1408	1691
168	100	229	380	563	748	967	1210	1479	1777
194	114	260	432	628	850	1099	1376	1683	2023
219	126	289	481	700	947	1224	1533	1877	2257
245	140	320	531	773	1046	1353	1696	2076	2498
273	154	352	585	851	1153	1491	1869	2289	2755
324	179	410	681	992	1343	1739	2181	2673	3219
356	195	446	741	1079	1462	1893	2375	2911	3507
406	220	502	833	1213	1645	2131	2674	3280	3954

Иссиқлик тармоқларининг ҳолати ва уларни эксплуатация қилиш шарт шароитларини таҳлил қилишда қуйидагиларни ҳисобга олиш лозим бўлади:

- магистрал, тақсимлайдиган ва кварталнинг ичидаги иссиқлик тармоқларида амалдаги ва меъёрий иссиқлик йўқолишлари;
- каналли ўтказишда каналларни сув ва лойқа босиш ҳолатлари ва бу ҳодисаларнинг сабаблари;
- ўтказишнинг типлари бўйича 1 погон-км иссиқлик тармоғининг авариялилиги, асосий сабабларни аниқлаш билан;
- иссиқлик ташувчининг сизиш ҳажмлари, жумладан аварияларда;
- иссиқлик истеъмоли тизимларининг олдидаги, айниқса иссиқлик тармоғининг учидаги участкалардаги мавжуд оқим кучи;
- оқим кучи етарли бўлмаган биноларнинг сони ва жойлашган жойи;
- баланс жавобгарлиги чегарасида иссиқликни ҳисобга олиш приборларининг борлиги;
- диспетчерлаштиришнинг ҳолати.

8-жадвал.

Тизимдаги босим ва тешикнинг диаметрининг сув ва буғнинг сизиш катталигига таъсири

Тизимдаги босим (ата)	1 мм ² майдонли тешик орқали сувнинг сизиши (л/соат) $V_{сизиш}$	1 мм ² майдонли тешик орқали буғнинг сизиши (кг/соат)
2	33	0,73

3	47	1,1
4	56	1,35
5	66	1,7
6	75	2,1
7	81	2,4
8	88	2,75
9	94	3,0
10	100	3,4

Марказий иссиқлик пунктларида иссиқлик энергиясининг йўқолиши

Режа

1. Марказий иссиқлик пунктларида иссиқлик энергиси йўқолишининг сабаблари
2. Уйларнинг ичидаги иссиқлик тизимларида иссиқлик истеъмолига таъсир кўрсатувчи омиллар
3. Иссиқлик истеъмолини ростлаш услублари

Марказий иссиқлик пунктларида иссиқлик йўқолишлари қуйидагилар билан шаклланади ва белгиланади:

- иссиқлик изоляциясининг бузилиши;
- иссиқлик ташувчининг сизиши;
- иссиқлик пункти асбоб-ускуналарининг ёмон ростланганлиги;
- тармоқдаги насосларнинг иш режимларининг мувофиқлашмаганлиги;
- иссиқлик алмашилиш аппаратларида уларнинг гидравлик қаршилигининг ортиши ва иссиқлик алмашилиш жараёнларининг ёмонлашишига олиб келадиган чўкиндиларнинг бўлиши.

Уйларнинг ичидаги иссиқлик тизимларида иссиқлик истеъмоли. Бинода иссиқлик энергияси истеъмолига қуйидаги омиллар таъсир кўрсатади:

- иқлим;
- бинонинг иссиқлик-изоляция тавсифлари;
- иситиш тизимининг иш режими ва ҳисобга олиш ва ростлаш тизимларининг қўлланилиши;
- истеъмолчиларнинг иссиқлик истеъмолини ҳисобга олиш приборлари билан таъминланганлиги ва истеъмолчиларнинг тежаш режимларига бўлган муносабати.

Аксарият иситиш тизимлари иссиқлик энергиясини беришни иссиқлик тармоғига бериладиган сувнинг ҳарорати бўйича анъанавий сифатий ростлашга эга (марказий қозонхонадан). Бундай тизимнинг умумий камчиликлари юқорида кўрсатиб ўтилди.

Бир нечта истеъмолчиларнинг иш режимларини ростлаш битта уйникига қараганда анчагина мураккаб. Уйларни бирин-кетин, кейинчалик иссиқлик узелларининг иш режимларини коррективроқлаш билан ростлаш зарур бўлади. Ҳар бир уй ўзининг тўғри ва қайтар линиялар ўртасидаги босимлар

фарқи билан ишлайди. Бунда шундай вазият кузатиладики, баъзи бир уйлар ошиқча исийди (иситиш узелининг олдидаги дроссель диафрагмасининг ўлчамлари оширилган), бошқа уйларга эса иссиқлик етишмайди. Ёмон иситиладиган уйларнинг аҳолисининг шикоятларини ҳисобга олиш билан иситиш тизими кўпинча “ошиқча иситиш” режимида ишлайди. "Ошиқча иситиш" бинонинг иситиш тизимидаги иссиқлик ташувчининг ўртача ҳарорати хоналардаги ҳароратга нисбатан ташқи ҳавонинг берилган ҳарорати учун берилган лойиҳа қийматидан неча марта ошиқ бўлиши билан белгиланади.

Иситишга кетадиган иссиқликнинг ошиқча сарфининг $K_{ош сарф}$ баҳосини яқинлашувчи тарзда ташқи ҳавонинг берилган ҳароратида иситиш тизимининг стояклариди сувнинг ўртача ҳароратининг ($t_{бино}-18$) бинонинг ичидаги ҳароратдан ($t = 18^{\circ}C$) иситиш графигининг ҳисобий қийматларига ($t_{хис}-18$) нисбатан амалда ортиши бўйича аниқлаш мумкин.

$$K_{ош сарф} = (t_{бино} - 18)/(t_{хис} - 18)$$

"Иситиш радиатори - хона" тизимининг термик қаршилиги ҳароратлар фарқига унчалик боғлиқ бўлмайди деб тахмин қилинади.

Иситиш тизимидан чиқадиган иссиқлик оқимлари бу фарққа пропорционал бўлади. Аҳоли ошиқча иссиқлик оқимларини форточкани очиб хонани шамоллатиш билан чиқариб юборади. Иситишни ростлашнинг “табiiй” усули ишлайди, буни фақатгина тепловизорлар ёки инфрақизил термометрлардан фойдаланиш билан қайд қилиш мумкин.

Уйларнинг индивидуал иссиқлик пунктларини энергоаудитдан ўтказишда реал иссиқлик сарфини лойиҳа қийматлари билан солиштириш ва замонавий аппаратурадан фойдаланиш билан (иситиш тизимининг ичига киритилмайдиган кўйма датчикларга эга бўлган иссиқлик счетчиклари) иссиқлик узелининг иш режимини лойиҳа кўрсаткичлари билан мувофиқлаштиришни тавсия қилиш, уйдаги ошиқча иссиқлик сарфини баҳолаш зарур бўлади. Тепловизорлар ва инфрақизил термометрлар ёрдамида кўшимча тадқиқотлар ўтказиш биноларнинг конструкцияларининг иссиқлик изоляциясининг сифати ёмон бўлган элементларини аниқлаш имконини беради. Микрорайондаги битта марказий иссиқлик пунктига уланган уйларнинг иссиқлик истеъмолини ўлчаш тизимни қайта ростлашни бажариш ва иссиқликни уйларга тақсимлаш тизимини оптималлаштириш имконини беради. Бунда иситиш тизимларини ростлаш, иссиқ ва совуқ сув сарфини ҳисобга олиш учун мўлжалланган замонавий ишланмаларни жорий қилиш имкониятлари ва уларни қўллашнинг иқтисодий самарадорлигини кўриб чиқиш зарур бўлади.

Яшаш ва жамоатчилик биноларини энергоаудитдан ўтказишда энергоресурсларни истеъмол қилишнинг лойиҳа қийматларини (иситиш ва иссиқ сув таъминотида кетадиган иссиқлик, электр энергияси, газ, сув) таҳлил қилинадиган давр учун иқлимий маълумотлар, киришни ҳисобга олиш натижалари, иссиқлик узелини приборли текшириш натижалари бўйича аниқланган амалдаги қийматлар билан таққослаш зарур бўлади. Хоналардаги

амалдаги энергоресурслар истеъмоли ва ҳарорат режимларининг СНиП ларнинг санитария меъёрлари ва тавсияларига мувофиқлиги аниқланади.

5-МАЪРУЗА. Бинонинг электр таъминоти тизимини энергоаудитдан ўтказиш

Электр истеъмоли ва электр таъминоти тизимини энергоаудитдан ўтказиш

Режа

1. Электр истеъмоли ва электр таъминоти тизимининг умумий ҳолати
2. Электр истеъмоли ва электр таъминоти тизимидаги йўқолишлар

Қоидага кўра, коммунал-хўжалик корхоналарида электр энергияси сарфини доимий ҳисобга олиш олиб борилади, унинг ТП га киришининг тижорат ҳисоби йўлга қўйилган, йирик ички истеъмолчилар ва индивидуал хонадонларга электр счетчиклари ўрнатилган. Электр таъминоти тизими кўпинча номинал бўлмаган режимларда эксплуатация қилинади, электр ускуналари ва тақсимлаш тармоқлари ошиқча юкланган ёки етарлича юкланмаган бўлади. Бу трансформаторлар, электродвигателларда йўқолишлар улушининг ортишига, электр таъминоти тизимида $\cos \varphi$ нинг қийматининг пасайишига олиб келади.

Коммунал-хўжалик корхонаси томонидан истеъмол қилинадиган электр энергиясини тежашга трансформациялаш, тақсимлаш ва қайта шакллантириш тизимларида (трансформаторлар, тақсимлаш тармоқлари, электродвигателлар, кўчаларни ёритиш ва маҳаллий ёритиш) электр энергияси йўқолишини камайтириш, шунингдек бу энергияни истеъмол қиладиган асбоб-ускуналарни эксплуатация қилиш режимларини оптималлаштириш орқали эришилади.

Трансформаторларда асосланмаган йўқолишлар трансформаторнинг истеъмол қиладиган қуввати номинал қувватдан анчагина кичик бўладиган, трансформатор салт ишлаш режимига яқин режимда ишлайдиган етарлича юкланмасликда ҳам (йўқолишлар трансформаторнинг номинал қувватидан 0,2 - 0,5% ни ташкил қилади), ошиқча юкланишларда ҳам кузатилади.

Меъёрдан ошиқ катта йўқолишлар узоққа чўзилган, ошиқча юкланган тақсимлаш тармоқларида ҳам бўлиши мумкин.

Амалда ҳар бир коммунал хонадон электр счетчиклари билан жиҳозланган ва электр энергиясини тежашдан аҳолининг ўзи ҳам манфаатдор. Электр энергиясининг нархи ўсиши билан аҳоли тежамкор электр жиҳозларини сотиб олишга (совутгичлар, ёритиш приборлари ва ҳоказолар) кўпроқ эътибор қаратади. Тежамкор нуқтали ёритиш манбалари тобора кенг тарқалишга эга бўлмоқда, улар ишчи зонада зарурий ёритилганлик даражасини таъминлайди ва хонага юмшоқ, сочилган нур таратади. Маиший аппаратуранинг энергия тежамкорлиги каби сифат билан тавсифлаш зарур бўлади.

Энергоресурсларни (электр энергияси, иссиқлик, сув) тежаш масалалари коммунал хизматларнинг барча элементлари учун алоҳида кўриб чиқилади.

Электр таъминоти тизимини энергоаудитдан ўтказиш

Режа

1. Трансформатор подстанциялари.
2. Реактив қувватни компенсациялаш қурилмалари.
3. Электродвигателларда энергия йўқолишлари.

Балансни тузишда фойдали энергия истеъмолини ҳам, электр энергиясини тақсимлаш ва истеъмол қилишнинг ҳар бир элементидаги йўқолишларни ҳам аниқлаш зарур бўлади.

Трансформатор подстанциялари.

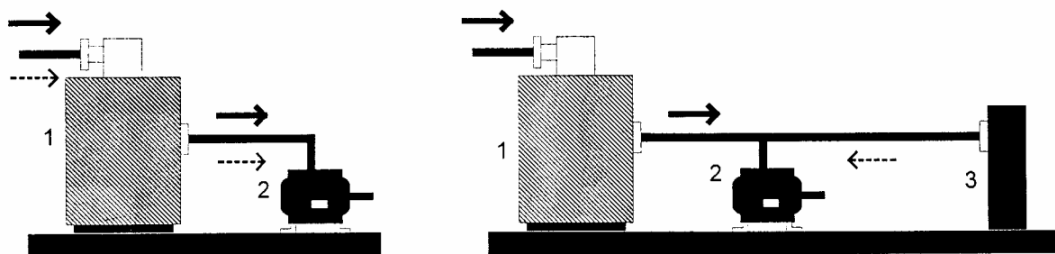
Текширишда трансформатор подстанцияларининг юкланганлик даражасини аниқлаш, юкланмаган трансформаторларни ўчириш, шу тариқа қолган трансформаторларнинг юкланганлик даражасини ошириш лозим бўлади. Бунда трансформаторларнинг изоляциясини намликдан ҳимоялаш чораларини кўриш зарур бўлади. Энергияни сотиш тизими билан чегара чизиғини пастдан ўтказиш, трансформаторларнинг юкланишини бошқаришдан уларни ўчириш йўли билан кетишга уринишлар муаммони бартараф қилмайди.

Реактив қувватни компенсациялаш қурилмалари.

Электродвигателлар ва трансформаторлар ишлаганда реактив юклама генерацияланади, тармоқлар ва трансформаторларларда реактив қувват тоқлари циркуляцияланади, улар кўшимча актив йўқолишларга олиб келади. $\cos \varphi$ нинг катталиги бўйича баҳоланадиган реактив қувватни компенсациялаш учун косинус трансформаторлар батареялари ва ошиқча қўзғалиш режимида ишлайдиган синхрон электродвигателлар қўлланилади. Кўпроқ самарадорликка эришиш учун бу тоқлар тақсимлаш тармоқларида циркуляцияланмаслиги ва қўшимча энергия йўқолишларига олиб келмаслиги учун компенсаторлар реактив қувват манбаларига мумкин қадар яқин қилиб жойлаштирилади.

Коммунал-хўжалик корхоналарида реактив қувватнинг асосий манбалари куйидагилар бўлиб ҳисобланади:

- Асинхрон двигателлар (45 - 65%).
- Барча трансформациялаш босқичларининг трансформаторлари (20 - 25%).



15-расм. Электродвигателнинг реактив қувватини тўғри компенсациялаш

1 – трансформатор, 2 – электродвигатель ва 3 – конденсатор.

Конденсатордан фойдаланилмайдиган мисолда трансформатор ва электр тармоғига тушадиган юклама реактив қувват туфайли ортади (пунктир

стрелка). Бундан ўнгда кўрсатилган мисолдаги каби қочиш мумкин, бунда актив қувват (қалин стрелка) юкламага таъсир кўрсатади.

$\cos \varphi$ ни ошириш имконини берадиган тадбирлар рўйхати:

- Асинхрон двигателларнинг юкланишини ошириш.
- Асинхрон двигатель томонидан истеъмол қиладиган қувват 40% гача камайганда чулғамларни учбурчакдан юлдузга алмаштириб улаш. Бунда двигателнинг қуввати 3 мартага камаяди.

- Асинхрон двигателлар ва пайвандлаш трансформаторларининг салт ишлаш режими вақтини чеклагичларни қўллаш.

- Асинхрон двигателларни синхрон двигателлар билан алмаштириш.

- Электродвигателларнинг иш режимларини ростлашнинг техник воситаларини қўллаш.

- Трансформаторларнинг юкмаси номинал қувватнинг 30% идан юқори бўлиши лозим.

Реактив қувватни компенсациялашнинг техник воситалари:

- Ошиқча кўзғалиш режимидаги синхрон электродвигателлар.

- Жамланма конденсатор батареялари.

- Статик компенсаторлар (тиристорлар билан бошқариладиган реакторлар ёки конденсаторлар).

Умумий талаблар – компенсаторлар реактив қувват генераторларига яқин бўлиши лозим.

Электродвигателларда энергия йўқолиши.

Электродвигателлар коммунал-хўжалик корхоналарида энг кенг тарқалган электр истеъмолчилари бўлиб ҳисобланади. Уларга истеъмол қилинадиган электр энергиясининг қарийб 80% и тўғри келади. Ўрнатилган қувватнинг катта улушини асинхрон электродвигателлар ташкил қилади.

Энергоаудитни ўтказишда юритманинг (электродвигателнинг) қувватининг юклама истеъмол қиладиган қувватга мувофиқлигини текшириш зарур бўлади, чунки электродвигатель қувватининг ошиқча бўлиши ФИК ва $\cos \varphi$ нинг пасайишига олиб келади. Двигателнинг юкланиш даражаси пасайиши билан тизимнинг магнит майдонини яратишга истеъмол қилинадиган реактив қувватнинг улуши актив қувватга қараганда ортади ва $\cos \varphi$ нинг қиймати пасаяди. Бир двигателни мос келувчи номинал қувватга эга бўлган бошқаси билан алмаштириш унинг 45% дан кам юкланишида мақсадга мувофиқ бўлади, 45 - 75% юкланишда алмаштириш учун тадбирни иқтисодий баҳолаш талаб қилинади, 70% дан ошиқ юкланишда алмаштириш мақсадга мувофиқ бўлмайди.

Самарадорлик двигателнинг типи, тезлиги ва юкланиш вақтига, шунингдек унинг қувватига боғлиқ бўлади. 5 кВт қувватга эга бўлган двигателлар учун 100% юкламада ФИК = 80%, 150 кВт қувватли двигателлар учун ФИК = 90% бўлади. 5 кВт қувватга эга бўлган двигателлар учун 50% юкламада ФИК = 55%, 150 кВт қувватли двигателлар учун ФИК 65% га тенг бўлади.

Двигателнинг юкламаси 50% ва ундан ҳам кўпроқ камайганда темирда йўқолишлар устиворлик қила бошлаши сабабли унинг самарадорлиги тез туша бошлайди.

Электродвигателда йиғинди йўқолишлар тўртта асосий таркиб топтирувчига эга бўлади:

- Пўлатда йўқолишлар (магнитлашга йўқолишлар), озиқлантирувчи кучланиш билан боғланади, ҳар бир двигателда доимо бўлади ва юкламага боғлиқ бўлмайди.

- Мисдаги I^2R актив йўқолишлар, юкламанинг токининг квадратига пропорционал бўлади.

- Ишқаланишга йўқолишлар, берилган айланишлар частотаси учун доимий бўлади ва юкламага боғлиқ бўлмайди.

- Сочилишдан келадиган қўшимча йўқолишлар – юкламага боғлиқ бўлади.

Тиристорли кучланишни ростлагичлар арзонроқ, айланиш тезлигини ростлаш диапазони кичик (номиналдан 10-15% га пасайиш); частотали ростлагичлар (кўпроқ транзисторли ишланишда) қимматроқ, ростлаш диапазони кенгроқ бўлади.

Электродвигателнинг айланишини частотали ростлагичнинг нархи тахминан электродвигателнинг нархига тенг.

Иш вақтининг катта қисмида номинал қувватдан 30% гача етадиган юкламага ишлайдиган ва уларда ростлашни электр юритмасининг айланишлар сони ўзгартириш билан амалга ошириш мумкин бўлган электр юритмалари учун (насослар, вентиляторлар, бетон қоригичлар ва ҳоказолар) электродвигателнинг айланишлар сонини частотали ростлашни қўллаш самарали бўлади. 15-киловаттли двигател учун электрон частотали бошқариш тизимининг нархи 1996 йилда тахминан 200\$ USA/кВт ни ташкил қилган. Ҳозирги кунда улар 85 - 100\$ USA/кВт гача арзонлашган. Юритманинг бирлик қуввати ошганда солиштирма нарх пасаяди.

Электродвигателлардан фойдаланадиган қурилмаларда энергияни тежаш бўйича умумий тадбирларнинг рўйхати:

- Двигателнинг қуввати юкламага мос келиши лозим.

- Тез-тез такрорланадиган салт ишлаш режимида двигатель осон ўчирилиши лозим.

- Унинг мумкин бўлган ошиқча қизиши ва йўқолишлар улушининг ортишини бартараф қилиш учун двигателга шамол бериш тизимининг қорғоқчилик касини самарали ҳимоя қилиш зарур бўлади.

- Трансмиссияни эксплуатация қилишнинг сифатини текшириш.

- Тизимнинг ишлашининг самарадорлигига подшипниклар ва ишқаланиш узелларини мойлаш таъсир кўрсатади; трансмиссиянинг типини тўғри қўллаш лозим бўлади;

- Вақтнинг қандайдир бир қисмида тўлиқ бўлмаган юклама билан ишлайдиган двигателларда айланиш тезлигини электрон ростлагичларни қўллаш имкониятини кўриб чиқиш.

- Энергиясамарадор двигателларни қўллаш имкониятини кўриб чиқиш, чунки электр энергиясининг йиғинди тежалиши электродвигателнинг нархидан 15 мартага ошиқ бўлиши мумкин.

- Двигателни сифатли таъмирлаш, носоз ёки ёмон таъмирланган двигателларни қўллашдан воз кечиш.

Электр билан ёритиш тизимларида тежаш.

Режа

1. Замонавий ёритиш приборлари
2. Замонавий бошқариш тизимларини қўллаш
3. Электр баланси ва электр истеъмоли режимларини баҳолаш

Уй жой-коммунал хўжалик тизимларида умумий электр истеъмолининг тахминан 3-5% и ёритиш тизимларининг фаолият кўрсатишини таъминлашга сарфланади.

Энергоаудитдан ўтказиш давомида табиий ёритилганликдан фойдаланиш ва самарали сунъий ёритиш манбалари билан жиҳозланганлик, уни ростлашнинг янги технологияларининг қўлланилиш даражасини текшириш зарур бўлади..

Янги энергиясамарадор ёруғлик манбалари (9-11 жадваллар) ёритишга кетадиган электр энергияси харажатларини анчагина камайтириш имконини беради.

Чўғланма лампалар люминесцент ёруғлик манбаларига алмаштирилганда электр истеъмоли 6 мартага камаяди.

9-жадвал.

Ёруғлик манбаларининг асосий тавсифлари

Ёруғлик манбаларининг типи	Ўртача хизмат қилиш муддати, соат	Ранг узатиш индекси, R_a	Ёруғли к бериш лм/Вт	Хизмат қилиш муддати давомида чиқариладиган ёруғлик энергияси (1 шартли Вт га)	
				Млм·соа т	Олиб кетиш,б ирлик
Умумий мўлжалланишли чўғланма лампалар (ЧЛ)	1000	100	8 - 117	0,013	1
Люминесцент лампалар (ЛЛ)	10000 - 12000	92 - 57	48 - 80	0,900	69
Ихчам люминесцент лампалар (ИЛЛ)	5500 - 8000	85	65 - 80	4,60	35
Ёйли симоб лампалари (ЁСЛ)	12000 - 20000	40	50 - 54	0,632	48

Юқори натрийли (ЮБНЛ)	босимли лампалар	10000 - 12000	25	85 - 100	0,960	94
Металлогалоген лампалар (МГЛ)	лампа-	3000 - 10000	65	66 - 90	0,780	60

10-жадвал.

Кўпроқ самарали ёруғлик манбаларига ўтилганда электр энергиясининг мумкин бўлган тежалиши

Ёруғлик манбаи алмаштирилганда	Электр энергиясининг ўртача тежалиши, %
ЧЛ – ИЛЛ билан	40 - 60
ЧЛ* - ЛЛ билан	40 - 54
ЧЛ* - ЁСЛ билан	41 - 47
ЧЛ* - МГЛ билан	54 - 65
ЧЛ* - ЮБНЛ билан	57 - 71
ЛЛ – МГЛ билан	20 - 23
ЁСЛ – МГЛ билан	30 - 40
ЁСЛ – ЮБНЛ билан	38 - 50

* Чўғланма лампа учун меъёрланган ёритилганлик бир даражага камайганда амалдаги ёритиш меъёрларига мувофиқ.

11-жадвал.

Ихчам люминесцент лампалар ва чўғланма лампаларнинг солиштирма тавсифлари

ЧЛ		ИЛЛ		ИЛЛ нинг ёруғлик беришининг ЧЛ нинг ёруғлик беришига нисбати, нисбий бирлик
Қувват, Вт	Ёруғлик оқими, лм	Қувват, Вт	Ёруғлик оқими, лм	
25	200	5	200	4.3
40	420	7	400	5.3
60	710	11	600	4.5
75	940	15	900	4.7
100	1360	20	1200	4.3
2 x 60	1460	23	1500	5.4

Стандарт ишга туширадиган-ростлайдиган аппаратуранинг ўрнига люминесцент ёруғлик манбаларини пасайтирилган йўқотишларга эга бўлган электромагнитик ишга туширадиган-ростлайдиган аппаратура билан жамланмада қўллаш жамланманинг ёруғлик беришини 6 - 26% га, электрон

ишга туширадиган-ростлайдиган аппаратура билан биргаликда қўллаш эса 14 - 55% га оширади.

Умумий ёритишнинг ўрнига комбинацияланган (умумий+маҳаллий) ёритишни қўллаш (12-жадвал) умумий ёритишнинг шиддатини (интенсивлигини) пасайтиради ва охир-оқибатда электр энергиясининг тежалишига олиб келади.

12-жадвал.

Комбинацияланган ёритиш тизимини қўллашда электр энергиясининг тежалиши

Хонанинг тўлиқ майдонида ёрдамчи майдоннинг улуши, %	Электр энергиясининг тежалиши, %
25	20 - 25
50	35 - 40
75	55 - 65

Сунъий ёритишни ростлашнинг турли усулларида электр энергиясини тежаш имкониятларининг баҳоси 13-жадвалда келтирилган.

Ёритиладиган юза сатҳидан 5 м дан ошиқ баландликда ўрнатиладиган ёритиш тизимлари учун люминесцент лампаларнинг ўрнига металлогалоген лампаларни қўллаш тавсия қилинади.

Маҳаллий ёритиш манбаларини кенгроқ қўллаш тавсия қилинади.

13-жадвал.

Сунъий ёритишни ростлашнинг турли усулларида электр энергиясини тежаш имкониятларининг баҳоси

Иш сменаларининг сони	Хонадаги табиий ёритилганликнинг тури	Сунъий ёритишни ростлаш усули	Электр энергиясининг тежалиши, %
1	Юқоридан	узлуксиз	36 - 27
		босқичли	32 - 13
	Ёнлама	узлуксиз	22 - 7
		босқичли	12 - 2
1	Юқоридан	узлуксиз	36 - 27
		босқичли	32 - 13
	Ёнлама	узлуксиз	22 - 7
		босқичли	12 - 2

Замонавий бошқариш тизимларини қўллаш. Ёритилганликнинг берилган даражасини уларнинг частотаси талаб қилинадиган ёруғлик қувватига пропорционал бўлган люминесцент лампаларни озиклантиришни частотали ростлагичлар ёрдамида автоматик равишда ушлаб туриш электр энергиясини 25 - 30% гача тежашга эришиш имконини беради.

Замонавий ёритиш арматурасидан фойдаланиш (люминесцент ёритгичларда пленка нур қайтаргичларни қўллаш) лампалар сонини 40% гача

кисқартириш, шунингдек ёритгичларнинг қувватини камайтириш имконини беради.

Ёритишни зонал ўчирадиган аппаратуранинг қўллаш.

Ёритгичларнинг самарали электротехник таркибий қисмларидан фойдаланиш (паст йўқотиш даражасига эга бўлган дросселлар ва бошқалар).

Ходимлар вақтинчалик бўладиган зоналарда навбатчи ёритиш тизимлари учун автоматик ўчиргичларни қўллаш. Ёритишни ёқишни бошқариш қўриқлаш сигнализацияси тизимларида қўлланиладиган инфрақизил датчиклар ёки бошқа типдаги датчиклардан амалга оширилиши мумкин.

Ёритиш тизимини мажмуавий модернизациялаш ўртача ўзини оқлаш муддати 1,5-2 йил бўлганда 20 - 30% гача электр энергиясини тежаш имконини беради.

Қуйидаги тадбирлар бажарилганда:

- ёритгичларни тозалаш;
- ёруғлик тушадиган ораликларнинг ойналарини тозалаш;
- хоналарни ёруғ рангларга бўйаш;
- қуйидаги вақт ораликларидан кейин кўздан кечиришда тизимнинг ҳисобий қувват захираси коэффицентини пасайтириш билан қуйган лампаларни ўз вақтида алмаштириш:

ЧЛ учун - 0,1τ

ЁСЛ учун - 0,035τ

МГЛ ва ЮБНЛ учун - 0,02 τ (τ - лампаларнинг ўртача хизмат қилиш муддати)

ёритиш қурилмаларида унинг сонли қийматлари 14 жадвалда келтирилган электр энергиясини тежаш потенциалини амалга ошириш мумкин бўлади.

14-жадвал.

Санаб ўтилган воситаларни қўллашда электр энергиясини тежаш потенциалли

Тадбирлар	Электр энергиясининг тежалиши %
1. Самарали разряд лампаларига эга бўлган ёритгичларга ўтиш (ўртача)	20 - 80
• энергия тежамкор ЛЛ дан фойдаланиш	10 - 15
• ИЛЛ дан фойдаланиш (ЧЛ ни тўғридан-тўғри алмаштириш билан)	75 - 80
• ЁСЛ дан ЮБНЛ га ўтиш	50
• лампалар тавсифларининг барқарорлигини ошириш (заҳира коэффицентини камайтириш)	20 - 30
2. Ишга туширадиган-ростлайдиган аппаратурада энергия йўқолишини камайтириш:	

• ЛЛ лар учун пасайтирилган йўқотишларга эга бўлган электромагнитик ишга-тушириш-ростлаш аппаратурасини қўллаш	30 - 40
• электрон ишга тушириш-ростлаш аппаратурасини қўллаш	70
3. Самарали ёруғлик бериш коэффициентини ва юқори ФИК га эга бўлган ёриткичларни қўллаш	15 - 20
4. Оширилган ФИК га эга бўлган керакли конструкцияда ишланган ёритиш приборларини қўллаш – захира коэффициентини камайтириш (0,2 - 0,35 га)	25 - 45

Электр баланси ва энергия истеъмоли режимларини баҳолаш. Коммунал-хўжалик корхонасининг электр баланси электр энергиясининг (актив ва реактив) кириши ва сарфидан ташкил топади. Киришга энергия тизимдан олинган ва корхонанинг ўзидаги электр қурилмаларида ишлаб чиқарилган электр энергияси киритилади. Ҳисобга олиш электр счетчикларининг кўрсатиши бўйича юритилади. Электр балансининг сарф қисми қуйидаги сарф моддаларига бўлинади:

- Электр энергиясининг уй жой-коммунал хўжалик объектларининг асосий технологик жараёнлари ва истеъмолчиларнинг эҳтиёжларига тўғридан-тўғри сарфлари.

- Асосий технологик жараёнларга уларнинг мукамал эмаслиги ёки технологик меъёрларнинг бузилиши оқибатида билвосита сарфлар.

- Ёрдамчи эҳтиёжларга энергия сарфлари (вентиляция, ёритиш ва бошқалар).

- Энергия таъминоти тизимининг элементларидаги (трансформаторлар, линиялар, компенсациялаш қурилмалари, двигателлар ва бошқалар) йўқолишлар.

- Бошқа истеъмолчиларга бериш (ошхоналар, клублар, поселкалар, дўконлар, транспорт).

Тадқиқ қилинадиган ташкилотнинг спецификасига боғлиқ равишда моддалар жамланмаси турлича бўлиши мумкин, моддаларнинг бир қисми бўлмаслиги ҳам мумкин.

Таҳлил қилиш натижасида олинган солиштирма электр энергияси сарфи ишлаб чиқарилган маҳсулот бирлигига ҳисобланади (Гкал берилган иссиқлик, м³ сув) ва илғор корхоналарнинг кўрсаткичлари билан солиштирилади.

Электр балансини тузишнинг вазифалари қуйидагилар бўлиб ҳисобланади:

- Коммунал-хўжалик корхонасининг асосий маҳсулотига сарфланган (1 Гкал иссиқликни ишлаб чиқариш ва тақсимлашга, 1 м³ тозаланган сувни ишлаб чиқариш ва тақсимлашга ва ҳоказолар) электр энергияси сарфини аниқ ажратиш мақсадида 2, 3, 4, 5 моддалар бўйича энергия сарфларини аниқлаш).

- Электр қуввати етишмайдиган, тармоқлари ошиқча юкланган ва ҳоказо микрорайонларни аниқлаш.

- Корхона маҳсулотининг бирлигига электр энергияси сарфининг солиштирма меъёрларини аниқлаш (кВт·соат/Гкал, кВт·соат/м³) ва бошқа корхоналарнинг шундай сарфлари билан солиштириш.

- Технологик жараёнларни такомиллаштириш бўйича турли тадбирларни амалга ошириш йўли билан энергиянинг рационал бўлмаган сарфларини қисқартириш ва рационал бўлмаган ёрдамчи сарфларни камайтириш имкониятларини аниқлаш.

Шунингдек электр энергиясидан фойдаланганлик учун икки тарифли тўлов режимига ўтишнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш мақсадида суткалик энергия истеъмоли режимлари ва асбоб-ускуналарнинг ишлаш режимларини таҳлил қилиш зарур бўлади. Бунда алоҳида технологик ускунанинг ишлаш режимини ўзгартириш (иккинчи кўтаришнинг сифимларига (идишларига сув берадиган скважина насосларини ёқиш вақтини тунги даврга ўтказиш) мақсадга мувофиқ бўлиб чиқиши мумкин.

6-МАЪРУЗА. Жамоатчилик биноларида энергия истеъмолининг статистик ҳужжатларини таҳлил қилиш услублари ва биноларда энергия истеъмоли бўйича маълумотларни тўплаш

Режа

1. Энергия истеъмолининг статистик ҳужжатларининг умумий ҳолати
2. Иссиқлик энергиясининг ҳисобини юритиш
3. Электр энергиясининг ҳисобини юритиш
4. Газ ва кўмирнинг ҳисобини юритиш

Юқори турувчи идораларга (туман, вилоят ҳалқ таълими бўлими, туман, вилоят соғлиқни сақлаш бўлими, Халқ Таълими Вазирлиги, Соғлиқни Сақлаш Вазирлиги) энергия ресурслари истеъмоли ва уларга кетадиган харажатлар тўғрисидаги ҳисобот «Ўзбекистон Республикаси Давлат Бюджети таркибида бўлган ташкилотларнинг харажатлар сметалари ва иш ўринлари (штат) жадвалларини тузиш, кўриб чиқиш, тасдиқлаш ва рўйхатдан ўтказиш тартиби тўғрисидаги Қоидалар» (Ўзбекистон Республикаси Молия Вазирлигининг 2010 йил 29 октябрдаги № 92 буйруғига илова, Ўзбекистон Республикаси Адлия Вазирлиги томонидан 2010 йил 19 ноябрда № 2157 билан рўйхатга олинган) га мувофиқ бухгалтерия ҳисоботи кўринишида ва сўровнома бўйича 2-жадвалда келтирилган шаклда тақдим қилинади. Сўровноманинг шакли ўзгариши мумкин.

2-жадвал. Энергия ресурсларининг истеъмол қилиниши ва уларга кетадиган харажатлар.

Сана, давр	Иссиқлик энергияси, Гкал	Харажатлар, сўм	Электр-энергияси, кВт*соат	Харажатлар, сўм	Газ, м ³	Харажатлар, сўм	Кўмир, т	Харажатлар, сўм

Январь								
Февраль								
Март								
I чорак								
Апрель								
Май								
Июнь								
II чорак								
Июль								
Август								
Сентябрь								
III чорак								
Октябрь								
Ноябрь								
Декабрь								
IV чорак								
Йил								

Энергия ресурсларини етказиб берувчиларга истеъмолчи томонидан конунчиликка ва етказиб бериш шартномасига мувофиқ ҳисоботлар тақдим қилинади.

Иссиқлик энергияси

«Электр энергиясидан фойдаланиш қоидалари» га мувофиқ, истеъмолчи ҳар ойда ҳисобга олиш приборларининг кўрсаткичларини олади ва иссиқлик билан таъминлайдиган корхонага электр энергиясидан фойдаланиш шартномасида белгиланган муддатларда иссиқлик энергиясининг истеъмоли тўғрисидаги ҳисоботни тақдим қилади.

Иссиқлик энергиясини истеъмол қиладиган барча корхоналар билан иссиқлик энергияси ва иссиқ сувни беришга шартномалар тузилади (14-илова).

Шартномада иссиқлик энергиясини мўлжаллама бериш (Гкал) кўрсатилади, шунингдек истеъмолчи иссиқлик энергиясининг сарфини ҳисобга оладиган приборлар бўйича ҳисобга олиш журнаlines (ведомостини) юритиши шартлаги ва ҳисобот даври учун приборнинг архивидан олинган маълумотларни ёйилган ҳолда кўрсатиш билан ҳисобот тақдим қилиши шартлиги (ҳар ойнинг 25-санасига қадар) белгилаб қўйилади. Қуйида 4-расмда иссиқлик энергияси истеъмолини ҳисобга олишнинг типлашган ведомости келтирилган.

4-расм. Иссиқлик энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ведомости.

Ташкилотнинг номи _____
Счетчикнинг типи: _____ Охирги марта давлат қиёслашидан ўтказилган санаси: _____
Иситиш: _____ Иссиқ сув таъминоти: _____ Вентиляция: _____
Минимал ҳароратлар фарқи: _____

Сарф ўлчанадиган участка: _____ Ўлчаш чегаралари: _____

Сана	Тармоқ, соат	Харорат, °C			Сарф, м ³			Иссиқлик энергияси, W, Гкал	Эслатма	Қўшимча хароратлар, °C				Босим, атм.		Тумумий. соат	
		t _п	t _о	t _{хв}	V ₁	V ₂	dV			t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	P ₁	P ₂	T ₁	T ₂
Сумма																	

Тармоқни ўчириш вақти: _____
 _____ ҳолатига жорий қиймат
 Ҳажм 1 = _____ куб.м Ҳажм 2 = _____ куб.м
 Масса 1 = _____ т Масса 2 = _____ т
 Энергия 1 = _____ гКал
 Озиқлантириш тармоғининг борлиги = _____ соат
 Озиқлантириш тармоғининг йўқлиги = _____ соат
 Корхона раҳбари: _____
 Иссиқлик пункти учун масъул шахс: _____

 Ҳисоботни тузди: _____

Электр-энергияси

Республикада электр энергиясининг амалдаги истеъмоли ва унга кетадиган харажатларни ҳисобга олиш тизими ва шу бўйича статистик ҳисобдорликни шакллантиришга катта эътибор қаратилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 1 январдаги №511 «Электр энергиясидан фойдаланганлик учун ҳисоб-китоблар механизмини тубдан такомиллаштириш чоралари тўғрисида» ги Қарори билан (12-илова) Ўзстандарт органлари томонидан қиёсланган электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш приборларига эга бўлмаган юридик шахсларга электр энергиясини бериш таъқиқланган.

Хўжалик юритувчи субъектлар, шаҳарлар ва қишлоқ жойлардаги истеъмолчилар томонидан электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва назорат қилиш тизимини такомиллаштириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йил 5 июндаги №150 «Электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва назорат қилиш тизимини

такомиллаштириш бўйича кўшимча чоралар тўғрисида» ги Қарори билан (13-илова) “Ўзбекэнерго ДАК корхоналари, хўжалик юритувчи субъектлар ва маиший истеъмолчиларда автоматлаштирилган ҳисобга олиш ва назорат қилиш тизимини жорий қилиш графиклари тасдиқланган.

Ўзбекистон Республикасининг «Электр энергетикаси тўғрисида» ги Қонунига мувофиқ «Юридик ёки жисмоний шахс билан электр таъминоти шартномаси ҳудудий электр тармоғига уланиш учун зарур бўладиган ускуналар, электр энергиясини ҳисобга олиш приборлари мавжуд бўлган, шунингдек электр энергиясидан фойдаланиш Қоидалари бажарилган тақдирда тузилади».

Типлашган электр таъминоти Шартномасида (15-илова) йиллик электр энергияси истеъмолининг шартнома ҳажми кўрсатилади, шунингдек корхона томонидан истеъмолчига етказиб берилган электр энергияси (қувват) миқдори энергияни (қувватни) ҳисобга олиш приборларининг кўрсатишлари бўйича ҳисобга олиниши белгилаб қўйилади. Қувват ва етказиб бериладиган электр энергиясини аниқлаш бўйича шакл 5-расмда келтирилган.

5-расм. Қувват ва етказиб бериладиган энергия миқдорини ҳисобга олиш Ведомости

1. Тариф гуруҳи _____			
2. Фаолият тури _____			
3. Истеъмолчининг электр қурилмаларининг йиғинди қуввати: _____ кВ.А			
4. Электр таъминотининг ишончилилик категорияси (лойиҳа бўйича): _____			
5. Электр таъминотининг ишончилилик категорияси (амалдаги) : _____			

	Билдирилган қувват, кВт	Энергия миқдори, минг кВт.соат	Жумладан, тариф гуруҳлари бўйича			

Йил, жами I чорак январь февраль март II чорак апрель май июнь III чорак июль август сентябрь IV чорак октябрь ноябрь декабрь						
	2-устун фақатгина 1-тариф гуруҳининг истъёмолчилари учун тўлдирилади					

Шунингдек истъёмолчи ҳар ойда энергия билан таъминловчи ташкилотга электр энергияси ва қувват сарфи тўғрисида ҳисобот топшириши шарт. Ҳисоботнинг шакли 6-расмда келтирилган.

6-расм.. Электр энергияси ва қувват сарфи тўғрисидаги ҳисоботнинг шакли.

20 ____ йил ____ ойи учун электр энергияси ва қувват (актив ва реактив) сарфи тўғрисида ҳисобот. Кўрсатишларни олиш муддати « _____ » _____ 20 ____ й.					
Счетчикнинг типи (активн, реактив), счетчикнинг завод № и, счетчикнинг инвентарь № и	Ҳисобий коэффициент	Счетчикнинг кўрсатиши	Счетчикнинг кўрсатишларидаги фарқ	Сарф кВт.соат, кВар.соат	Ҳисоблашлар учун қабул қилинган максимал қувват. кВт, кВар
	Ток трансформатори (ТТ)	Кучланиш трансфор	Умумий	Бошланғич	Охири

		матори (КТ)			
	Жами				

Газ

Табиий газдан фойдаланишнинг самарадорлигини ошириш учун Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамаси томонидан 1995 йил 26 сентябрда №185 «Яшаш фонди ва ижтимоий-маданий мўлжалланишдаги объектларда сув ва газни ҳисобга олиш приборларини ўрнатиш ва эксплуатация қилиш қоидаларини тасдиқлаш тўғрисида» Қарор қабул қилинган (15-илова), у ичимлик суви ва табиий газдан фойдаланишнинг самарадорлигини оширишга қаратилган.

Ушбу қарор билан Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши, вилоятлар ва Тошкент шаҳар ҳокимликлари, вазирликлар, идоралар, корпорациялар, ассоциациялар, концернларга қуйидагилар топширилган:

- 1996 йил 1 январдан бошлаб янги қурилаётган яшаш уйлари ва ижтимоий-маданий мўлжалланишдаги объектларни эксплуатацияга киритишни фақатгина истеъмолчида сув ва газни ҳисобга олиш приборлари ўрнатилгандан кейин амалга ошириш;

- 1995 йил 1 сентябргача мавжуд яшаш уйлари ва ижтимоий-маданий мўлжалланишдаги объектларни сув ва газни ҳисобга олиш приборларидан фойдаланиш билан босқичма-босқич энергия ташувчиларнинг тижорат ҳисобига ўтказиш бўйича вилоят (шаҳар) дастурларини ишлаб чиқиш ва тасдиқлаш.

Ўзбекистон Республикасининг истеъмолчиларга газ етказиб бериш Қоидаларига мувофиқ газни ҳисобга олмасдан етказиб беришга йўл қўйилмайди.

Шунингдек етказиб берувчи (газни транспортировка қилувчи ташкилот) томонидан ҳудудий газ таъминоти корхонаси ва истеъмолчига бериладиган газ миқдори истеъмолчидаги ҳисобга олиш приборлари бўйича аниқланиши, уларда ҳисобга олиш приборлари бўлмаган тақдирда етказиб берувчининг (газни транспортировка қилувчи ташкилотнинг), қоидага кўра, газ тармоқларининг ажралиш чегараларига ўрнатилган назорат-ўлчаш приборлари бўйича аниқланиши ва ҳар иккала томон имзолайдиган ҳужжат билан расмийлаштирилиши белгилаб қўйилган (Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2004 йил 8 январдаги N 9 Қарори).

Истеъмолчида газни ҳисобга олиш приборлари носоз бўлганда ва етказиб берувчида улар бўлмаган тақдирда ҳудудий газ таъминоти корхоналарига етказиб берилган газ миқдори пломбаланмаган қурилмаларнинг лойиҳа қуввати ва корхона носоз газни ҳисобга олиш

приборлари билан ишлаган соатлар сони бўйича ёки шартномада кўзда тутилган бошқа услуб билан аниқланади (Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2004 йил 8 январдаги N 9 Қарори).

Истеъмолчи томонидан олинган газ учун ҳисоб-китоб қилиш тартиби, муддатлари ва тўлов шакллари газни етказиб бериш шартномасида кўрсатилади.

Шунингдек юқори турувчи ташкилотларга истеъмол қилинган газ ва унга кетган харажатлар тўғрисидаги ҳисобот топширилади.

Кўмир

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2004 йил 5 февралдаги N 57 “Моддий-техник ресурсларнинг стратегик турларини сотиш тартиби тўғрисида махсус Қоидалар” Қарорида шундай деб кўрсатилган: Бюджетдан молиялаштирилган ташкилотлар, “Ўзбекэнерго” ДАК корхоналарига балансда тасдиқланган ҳажмларда кўмирни сотиш кўмир сотадиган ташкилотлар билан тўғридан-тўғри шартномалар бўйича, тартибга солинадиган нархларда ва 30% олдиндан ҳақ тўлаш, қолганини кўмир етказиб берилгандан кейин 60 кун ичида тўлиқ тўлаш билан амалга оширилади.

Шунингдек юқори турувчи ташкилотларга истеъмол қилинган кўмир ва унга кетган харажатлар тўғрисидаги ҳисобот топширилади.

Уй-жой-коммунал секторда энергияни тежашнинг типлашган услублари.

Режа

1. Энергияни тежашнинг ташкилий услублари
 2. Энергияни тежаш бўйича типлашган техник тадбирлар
 3. Энергоресурслар сарфини қисқартириш бўйича тадбирларга тежаш кўрсаткичларини кўрсатиш билан мисоллар
- 1) Ташкилотда энергия ташувчилар сарфини назорат қилиш ва энергияни тежаш тадбирларини амалга ошириш бўйича масъул ходимларни тайинлаш. Энергияни тежаш бўйича масъул ходимнинг малакасини ошириш.
 - 2) Йирик ташкилотлар қошида ихтисослаштирилган “энергобюро” ларни яратиш.
 - 3) Ташкилотда ишни ташкил қилиш тартибини такомиллаштириш ва ёритиш, вентилляция, сув таъминоти тизимларининг ишлашини оптималлаштириш.
 - 4) Энергиядан фойдаланиш тизимлари ва алоҳида энергоқурилмаларни эксплуатация қилиш ва уларга хизмат кўрсатиш қоидаларига амал қилиш, ёритиш, вентилляция, иссиқлик пардалари тизимлари ва ҳоказоларни ёқиш ва ўчириш графикларини жорий қилиш. Ёритгичларни ёқишни марказдан узоқлаштириш (зарурий зоналарга). Тизимларни ёқиш-ўчириш бўйича масъул шахсни тайинлаш.
 - 5) Ёритгичларни эксплуатация қилиш, тозалаш, дераза ромларини ўз вақтида таъмирлаш, ойналарни елимлаш, санитария узелларини таъмирлаш ва ҳоказолар бўйича ишларни ташкил қилиш.

- 6) Ўқувчилар ва ходимлар билан энергияни тежаш масалалари бўйича тушунтириш ишларини олиб бориш.
- 7) Даврий энергетик текширишларни ўтказиш, энергетик паспортларни тузиш ва коррективроқлаш.
- 8) Энергия истеъмолини доимий мониторинглаш.
- 9) Энергия таъминоти ташкилотлари билан энергия ва ресурс истеъмоли шартномаларини ҳар чоракда текшириш ва коррективроқлаш.
- 10) Тарғибот ишлари, энергоресурсларни тежаш, чирокни ўчириш, деразалар ва кириш эшикларини ёпиш зарурлиги тўғрисида табличкалар.
- 11) Ходимларни ёқилғи, электр ва иссиқлик энергияси ва сувни тежаганлик учун рағбатлантириш тизимини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш, бир пайтнинг ўзида энергоресурсларни самарасиз истеъмол қилганлик (фойдаланганлик) учун маъмурий жавобгарлик чораларини белгилаш.
- 12) Энергоресурслар истеъмолининг самарадорлигини текшириш бўйича доимий рейдлар ўтказиш.
- 13) Энергоресурсларни тежаш бўйича энг юқори кўрсаткичларга эришган ташкилотлар мисолида бюджет ташкилотлари ходимларининг алоҳида категорияларининг энергияни тежаш бўйича техник билимларини ошириш.

Энергияни тежаш бўйича типлашган техник тадбирлар.

№	Тадбирнинг номи	Йиллик тежаш чегаралари, %
Ёритиш тизимлари		
1	Чўғланма лампаларни люминесцент лампаларга алмаштириш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 55-70 % гача
2	Кўпроқ ёруғлик берадиган бошқа ёруғлик манбаларига ўтиш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 8 % гача
3	Люминесцент лампаларни худди ўша тип-ўлчамли камроқ қувват истеъмол қиладиган лампаларга алмаштириш: 20 Вт нинг ўрнига 18 Вт, 40 Вт нинг ўрнига 36 Вт, 80 Вт нинг ўрнига 65 Вт.	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 5 % гача
4	Газ-разрядли лампаларни энергиясамарадор ишга тушириш-ростлаш аппаратурасини қўллаш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 11 % гача
5	Бир нечта ўчиргичларни ўрнатиш ва ёритиладиган майдонни зоналарга ажратиш йили билан ёритиш тизимини оптималлаштириш	10-15%
Иситиш тизимлари		
1	Иссиқлик энергиясини ҳисобга оладиган приборни ўрнатиш	Улар истеъмол қиладиган иссиқлик энергиясидан 30 % гача

2	Иситиш тизимларини эксплуатация қилиш, бошқариш ва уларга хизмат кўрсатиш бўйича йўриқномаларни ишлаб чиқиш ва ташкилот раҳбариятининг уларнинг бажарилишини даврий равишда назорат қилиши	Улар истеъмол қиладиган иссиқлик энергиясидан 5-10 %
3	Ички иситиш тизимини гидравлик ростлаш	15 % гача
4	Индивидуал иссиқлик пунктларини ўрнатиш воситасида биноларнинг иссиқлик таъминоти тизимларини автоматлаштириш	Улар истеъмол қиладиган иссиқлик энергиясидан 20-30 % гача
5	Иситиш тизими ва иссиқлик алмашиниш аппаратларининг ички иситиш юзаларини ҳар йили кимёвий тозалаш	10-15%
6	Учинчи ойнани қўйиш ва дераза ромларини иссиқлаштириш орқали деразалар орқали иссиқлик йўқолишини камайтириш	15-30 %
7	Деворлар, поллар ва чердақларнинг иссиқлик изоляциясини яхшилаш	15-25 %
8	Иситиш радиаторларидан декоратив тўсиқларни олиш ва радиаторларнинг орқасига иссиқлик қайтаргичларни ўрнатиш	15 % гача
Иссиқ сув таъминоти тизимлари		
1	Иссиқ сув таъминоти тизимларини эксплуатация қилиш, бошқариш ва уларга хизмат кўрсатиш бўйича йўриқномаларни ишлаб чиқиш ва ташкилот раҳбариятининг уларнинг бажарилишини даврий равишда назорат қилиши	Улар истеъмол қиладиган иссиқ сувдан 5-10 %
	Иссиқ сув таъминоти тизимларини ростлашни автоматлаштириш	Улар истеъмол қиладиган иссиқлик энергиясидан 15-30 %
2	Иссиқ сув таъминоти тизимларини иссиқ сув сарфини ўлчайдиган счетчиклар билан жиҳозлаш	Улар истеъмол қиладиган иссиқ сувдан 15-30 %
3	Сарфларни оптималлаштириш ва ҳароратни ростлаш ҳисобига истеъмолни камайтириш	Улар истеъмол қиладиган иссиқ сувдан 10-20 %
4	Тежамкор сув тақсимлаш арматурасини қўллаш	15-20 %
Сув таъминоти тизимлари		
1	Сув сарфи ва йўқолишларини камайтириш	Истеъмол қилинадиган сувнинг ҳажмидан 50 % гача

2	Сув сарфини ўлчайдиган счетчикларни ўрнатиш	Истеъмол қилинадиган сувнинг ҳажмидан 30 % гача
3	Сув таъминоти тизимларининг насосларини частотали ростлашни қўллаш	Истеъмол қилинадиган электр энергиясидан 50 % гача
4	Тежамкор сув тақсимлаш арматурасини қўллаш	30-35 %
Вентиляция тизимлари		
1	Паст ФИК га эга бўлган эскирган вентиляторларни юқориқ ФИК га бўлган замонавийлари билан алмаштириш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 20-30 % гача
2	Тушлик пайти ва иш вақтидан ташқари вақтларда вентиляциялаш қурилмаларини ўчириш	10 - 50 %
3	Ҳаво пардалари вентиляторини эшикларни очиш механизмлари билан блокировкалашни қўллаш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 70 % гача
4	Ташқи ҳавонинг ҳароратига боғлиқ равишда вентиляциялаш қурилмаларини автоматик ростлаш ва бошқариш қурилмаларини қўллаш	10-15 %
Кондициялаш тизимлари		
1	Кондиционерни фақатгина зарур бўлган пайтда ёқиш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 20-60 %
2	Хонада ҳавонинг ошиқча исиси ва ошиқча совушини истисно қилиш	5 % гача
3	Ростлагичларни, иссиқлик алмашиниш аппаратлари ва асбоб-ускуналарнинг юзаларини ишчи ҳолатда ушлаб туриш	2-5 %
Қозонхоналар		
1	Асбоб-ускуналарни эксплуатация қилиш, бошқариш ва уларга хизмат кўрсатиш бўйича йўриқномалар ва режим карталарини ишлаб чиқиш ва ташкилот раҳбариятининг уларнинг бажарилишини даврий равишда назорат қилиши	Истеъмол қилинадиган ёқилғидан 5-10 %
2	Ҳавонинг оптимал ошиқчалик коэффицентини ва унинг ёқилғи билан яхши аралашини таъминлаш	1-3 %
3	Қозондан кейин сув экономайзерини ўрнатиш	5-6 % гача

4	Қозон-агрегатлардан кейин иссиқликни чуқур утилизациялаш қурилмаларини, чиқиб кетаётган ис газларининг буғ ҳосил қилувчи яширин иссиқлигидан фойдаланиш қурилмаларини (контактли иссиқлик алмашилиш аппаратлари) қўллаш	15 % гача
5	Қозонниг барабанига киришда озиклантирувчи сувнинг ҳароратини ошириш	Ҳар 10 °С га 2 %
6	Озиклантирувчи сувни сув экономайзеридан иситиш	Ҳар 6 °С га 1 %
7	Қозоннинг ташқи ва ички иситиш юзаларини тоза сақлаш	10 % гача
8	Қозон залининг юқориги зонасидан иссиқ ҳавони олиш ва уни пуфлайдиган вентиляторнинг сўриш зонасига бериш йўли билан қозонлардан чиқадиган иссиқлик ажралмаларидан фойдаланиш	1-2 %
9	Қозонлар ва иссиқлик юрадиган йўлларнинг ташқи ва ички юзаларини изоляциялаш, клапанлар ва қозон трактларини зичлаштириш (обмуровканинг юзасидаги ҳарорат 55 °С дан ошиқ бўлмаслиги лозим)	10 % гача
10	Ёқилғи, электр энергияси, иссиқлик энергияси ва сув сарфини ҳисобга олиш тизимини ўрнатиш	20 % гача
11	Қозонхонанинг ишлашини бошқаришни автоматлаштириш	30 % гача
12	ДКВР типдаги қозонларни сувни иситиш режимида ишлаш учун модернизациялаш	ФИК 94% гача ортади
13	Сувни тайёрлаш тизимини ўрнатиш ёки модернизациялаш	Озиклантирувчи сувдан 3 % гача
14	Насослар, вентиляторлар, тутун сўриш қурилмаларининг айланиш тезлигини ростлаш учун частотали юритмани қўллаш	Улар истеъмол қиладиган электр энергиясидан 30 % гача

Жадвалда келтирилган энергия ташувчиларнинг тежалиши катталиклари мўлжаллама катталиқлар бўлиб ҳисобланади. Энергетик текширишни ўтказишда у ёки бу энергияни тежаш тадбирини жорий қилишдан энергия ташувчиларнинг тежалишини кўпроқ аниқ ҳисоблаш имконияти пайдо бўлади.

Энергоресурслар сарфини қисқартириш бўйича тадбирларга тежаш кўрсаткичларини кўрсатиш билан мисоллар

Буғ сизишини баргараф қилинг. 1 мм² тешик орқали йилига 25 Гкал гача иссиқлик энергияси, ёки 4000 кг шартли ёқилғи йўқолади.

Шуни эсдан чиқармангки, буғ қувурларида намликдан сақлайдиган изоляциянинг йўқлиги иссиқлик изоляцияси намиққанда яланғоч қувурлардан йўқоладиган иссиқликдан 3-4 марта кўп иссиқлик йўқолишига олиб келади.

Буғ қувурларининг фойдаланилмайдиган участкаларини узинг.

Истеъмолчилари ишончли ва улуксиз равишда иссиқ сув билан таъминлаш учун корхонада иссиқ сувни тўплайдиган бакларни ўрнатиш лозим бўлади. Уларнинг сиғими унинг бир соатлик максимал истеъмолидан 20–30% ошиқ бўлиши лозим.

Сув билан иситиш иситиладиган хоналарда ҳароратни осон ростлаш, уларда қулай микроиқлимни яратиш имконини беради.

Иссиқлик узатиш коэффиценти иссиқлик алмашилиш юзаларининг тозалигига боғлиқ бўлади.

Ишлаб чиқариш, маъмурий ва маиший хоналарни иситиш учун сувли, шунингдек ҳаво билан иситишни қўллаш лозим бўлади.

Иситиш тизимини танлашда шуни назардан қочирмаслик керакки, буғ билан иситиш тизими қурилмаларнинг оддийлиги, шунингдек кам металлалаблик билан тавсифланади.

Биолар ва иншоотларнинг иситиш тизимини буғдан иссиқ сувга ўтказиш иссиқлик истеъмоли режимини оптималлаштириш ва иссиқлик энергияси сарфини 20–30% га қисқартириш имконини беради.

Буғ билан иситишнинг жиддий камчилиги ҳароратни ростлашнинг қийинлиги оқибатида иссиқликнинг 20% гача етадиган ошиқча сарфланиши, шунингдек иситиладиган хоналарда шовқин ҳосил қиладиган гидравлик зарбаларнинг вужудга келиши бўлиб ҳисобланади.

Буғ билан иситишда иссиқликни ташувчи сифатида 0,15–0,17 МПа гача босимга эга бўлган буғдан фойдаланиш лозим бўлади.

Буғ билан иситадиган тизимларни эксплуатация қилишда буғнинг учиб кетишига йўл қўймасдан иситиш приборларида тўлиқ конденсацияланишини таъминлаш зарур бўлади.

Эшик ва деразаларнинг зичлаштирилмаганлиги ва иссиқлаштирилмаганлиги иситишга кетадиган иссиқлик сарфининг 60% гача ортишига олиб келади.

Дераза ромларининг орасидаги кенгликка иссиқликни қайтарадиган пленкани ўрнатиш (иссиқлик экрани) бинони иситишга кетадиган иссиқлик энергиясини 10% гача тежаш имконини беради.

Иситиш тизимини ишдан ташқари вақтларда, байрам ва дам олиш кунларида навбатчи режимга ўтказиш бинони иситишга кетадиган иссиқлик энергиясини 10–15% гача тежаш имконини беради.

Иситиш тизимини фасадлар бўйича ростлашни жорий қилиш бинони иситишга кетадиган иссиқлик энергиясини 2–3% тежаш имконини беради.

Яшаш уйларида тунги вақтда ички ҳароратни пасайтириш бинони иситишга кетадиган иссиқлик энергиясини 2–3% тежаш имконини беради.

Иссиқлик агрегатларининг деворларидан чўкиндиларни (қуйқани) чиқариб юбориш иссиқлик сарфини 30% ва ундан ҳам кўпроқ камайтириш имконини беради.

Иситиш тизимлари ва иссиқ сув таъминоти тизимларининг қувурлар тармоқларида иссиқлик изоляциясини қайта тиклаш иссиқлик йўқолишларини умумий иссиқлик истеъмолидан 7–9% га камайтириш имконини беради.

Иссиқ сув таъминоти тизимларида ҳароратни ростлагичларни қўллаш иссиқлик энергиясини 50% гача тежаш, иситиш тизимида иссиқлик ташувчининг ҳароратини ростлагичларни ўрнатишда эса тахмин қилинадиган тежаш тахминан 15% ни ташкил қилади.

Иситиш прибори билан деворнинг орасига иссиқликни қайтарадиган қатламга эга бўлган иссиқлик-изоляцияцион прокладкани ўрнатиш умумий истеъмолдан 2–3% иссиқликни тежаш имконини беради.

Самарали сув тақсимлаш арматурасини ўрнатиш 15–20% гача иссиқ сувни тежаш имконини беради.

Тизимни «буғ» иссиқликни ташувчидан «иссиқ сув» иссиқликни ташувчига ўтказиш 20–30% иссиқликни тежаш имконини беради.

Иситиладиган хоналарда совуқ ҳавонинг филтрланишининг бўлиши ҳар бир куб метр совуқ ҳавога 10-15 ккал қўшимча сарфни талаб қилади.

Мавжуд ташқи ёритиш ёритгичларини энергиятежамкор ёритгичлар билан алмаштириш 30% гача электр энергиясини тежаш имконини беради.

Ташқи ёритиш тизимини икки дастурли бошқаришга ўтказиш. Ёритишни телемеханик бошқариш тизимларини жорий қилиш. Электр энергиясининг тежалиши – 20% гача.

Чўғланма лампаларни кичик габаритли люминесцент лампалар билан алмаштириш меъёрланган ёритилганлик даражаларини сақлаган ҳолда 20% дан 80% гача электр энергиясини тежаш имконини беради.

Эски ёритиш арматурасида рефлекторларни қўллаш тахминан 50% электр энергиясини тежайди.

Кучланишни ростлагичларни қўллаш электр энергиясининг йўқолишини 20% га камайтиради.

Сув таъминоти ва иссиқлик таъминоти тизимлари, вентиляция тизимлари ва ҳаво юрадиган йўлларда ростланадиган электр юритмани қўллаш энергия ташувчини 50% гача тежайди.

Ҳайдайдиган насосга ўрнатилган ростланадиган юритма электр энергиясини 50% га тежайди, совуқ ичимлик суфининг сарфини 34% га қисқартиради, ошиқча босимни камайтиради.

Чўктириладиган насосга ўрнатилган ростланадиган юритма 42% гача электр энергиясини тежайди, сувнинг ошиқча босимини 4,5 атм гача камайтиради.

Тадбирларни ишлаб чиқишда қуйидагиларни бажариш зарур бўлади:

- 1) кўзда тутилаётган такомиллаштиришнинг техник моҳияти ва тежашга эришишнинг тамойилларини аниқлаш;
- 2) потенциал йиллик тежашни натурал ва пул ифодаларида ҳисоблаш;
- 3) тавсияларни амалга ошириш учун зарур бўладиган асбоб-

ускуналарнинг таркиби, тахминий нархи, етказиб келиш, ўрнатиш ва эксплуатацияга киритиш нархини аниқлаш;

4) юқорида санаб ўтилган пунктларни ҳисобга олиш билан кўзда тутилаётган тавсиялардан келадиган умумий иқтисодий самарани баҳолаш.

Иқтисодий самарадорлик баҳолангандан кейин барча тавсиялар учта критерий бўйича тавсифланади:

1) харажатсиз ва кам харажатли – бюджет муассасасининг жорий фаолияти тартибида амалга оширилади;

2) ўртача харажатли – қоидага кўра, бюджет муассасасининг ўзининг маблағлари ҳисобидан амалга оширилади;

3) юқори харажатли – қўшимча инвестицияларни талаб қилади.

7-МАЪРУЗА. Бинонинг энергетик паспорти ва унинг мўлжалланиши

Режа

1. Бинонинг энергетик паспорти тушунчаси
2. Бинонинг энергетик паспортининг таркиби
3. Умумий маълумотлар
4. Ҳисоблаш шартлари
5. Бинонинг функционал мўлжалланиши, тип ва конструктив ечими
6. Иссиқлик-энергетик кўрсаткичлар
7. Энергетик кўрсаткичлар
8. Ээнергомониторинг тушунчаси
9. Ээнергомониторингнинг асосий вазифалари
10. Бино бўйича қайд қилинадиган кўрсаткичларнинг тузилиши

Ташкилотнинг энергетик паспорти – истеъмол балансини акс эттирадиган ва энергия ресурсларидан фойдаланиш кўрсаткичларини ўз ичига оладиган ҳужжатдир.

Мажбурий энергетик текшириш натижалари бўйича тузилган **энергетик паспорт** қуйидаги маълумотларни ўз ичига олиши лозим:

- энергия ресурсларини ҳисобга олиш приборлари билан жиҳозланганлик тўғрисида;
- ишлаб чиқариладиган, бериладиган, истеъмол қилинадиган (фойдаланиладиган) энергия ресурслари ва уларнинг динамикаси тўғрисида;
- энергетик самарадорлик кўрсаткичлари тўғрисида;
- узатиладиган энергия ресурсларининг йўқолиш катталиклари тўғрисида (энергия ресурсларини узатишни амалга оширадиган ташкилотлар учун);
- энергияни тежаш потенциали тўғрисида, жумладан, энергия ресурсларини натурал қийматларда мумкин бўлган тежашнинг баҳоси тўғрисида;
- энергияни тежаш ва энергетик самарадорликни ошириш бўйича типлашган тадбирларнинг рўйхати тўғрисида;

Энергетик паспорт энергоаудитнинг натижаларини акс эттирадиган, бинонинг энергетик сифати, назорат қилиш маълумотлари, синовлардан ўтказиш маълумотлари, ўлчашларнинг маълумотларини қайд қилувчи ҳужжат бўлиб ҳисобланади.

Бинонинг энергетик паспорти бинонинг энергия самарадорлигини дунёда ва МДХ мамлакатларида қабул қилинган сертификатлаштириш шаклларида бири бўлиб ҳисобланади. Ўзбекистонда биргаликдаги ПРООН/ГЭФ лойиҳаси туфайли биноларнинг энергия самарадорлигини сертификатлаштириш шартлари ва жараёнлари, қурилиш соҳасида меъёрий ҳужжатларни ишлаб чиқиш эндигина бошланмоқда.

Юқорида эслатиб ўтилган «Вақтинчалик услубият» доирасида биноларнинг энергетик паспортининг тузилиши ишлаб чиқилган, у қуйида батафсил кўриб чиқилади (Бинонинг энергетик паспортига 1-илова).

Бинонинг энергетик паспортини тўлдириш

(умумий шартлар, ҳисобий шартлар, бинонинг типи ва конструктив ечимлари)

1. Умумий маълумотлар
2. Ҳисобий шартлар
3. Бинонинг функционал мўлжалланиши, типи ва конструктив ечими

Жамоатчилик биносининг энергетик паспорти

1. Нурота туманидаги “Деҳибаланд” қишлоқ врачлик пункти (ҚВП) биносининг энергетик паспорти

ЖАМОАТЧИЛИК БИНОСИНИНГ ЭНЕРГЕТИК ПАСПОРТИ

Умумий маълумотлар				
Тўлдирилиш санаси	13.03.2011			
Бинонинг манзили	Навоий вилояти, Нурота тумани, “Деҳибаланд” ҚФЙ			
Лойиҳани ишлаб чиқувчи	-			
Ишлаб чиқувчининг манзили ва телефони	-			
Лойиҳанинг шифри	“Деҳибаланд” ҚВП			
Ҳисобий шартлар				
№	Ҳисобий параметрларнинг номи	Параметрнинг белгиланиши	Ўлчов бирлиги	Ҳисобий қиймат
1	Ички ҳавонинг ҳисобий ҳарорати	t_{int}	°C	21
2	Ташқи ҳавонинг ҳисобий ҳарорати	t_{ext}	°C	-19
3	Иссиқ чердакнинг ҳисобий ҳарорати	t_c	°C	-
4	Ертўланинг ҳисобий ҳарорати	t_c	°C	-

5	Иситиш мавсумининг давомийлиги	z_{ht}	сутка	136
6	Иситиш даврида ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати	t_{ht}	°C	2,8
7	Иситиш даврида градус-суткалар	D_d	°C сутка	2475

Бинонинг мўлжалланиши, тип ва конструктив ечими			
8	Мўлжалланиши	Даволаш муассасаси	
9	Курилишда жойлашиши	Алоҳида бино	
10	Тип	Бир қаватли	
11	Конструктив ечим	Ғиштин бино	
11.1	Ташқи деворлар	1	Мармар ушоғи
11.2		2	Цемент-қум қоришмаси, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$
11.3		3	Терилган ғишт (хом ғишт), $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$
11.4		4	Оҳак-қум қоришмаси, $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$
11.5		5	-
11.6	Чердак тўсиғи	1	Текислайдиган сомон-лой қатлами
11.7		2	(сомонсувоқ)
11.8		3	Битум мастикали 2 қават рубероид, $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$
11.9		4	Сомон-лой қатлами
11.10		5	Ёғоч толали плиталар
			-
11.11 а	Фундаментнинг устидаги тўсиқ (ТИП 1)	1	Мозаика кўринишидаги гранит плиткалар
11.12 а		2	Цемент-қум қоришмасидан тўшама қатлам, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$
11.13 а		3	-
11.14 а		4	-
11.15 а		5	-
11.11 б	Фундаментнинг устидаги тўсиқ (ТИП 2)	1	Мато асосидаги поливинилхлорид линолеум, $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$
11.12 б		2	Цемент-қум қоришмали қатлам
11.13 б		3	-

11.14 б		4	
11.15 б		5	
11.16	Пол	1	-
11.17		2	-
11.18		3	-
11.19	Деразалар, балкон	1	Бир қават ойнали ёғоч ромлар
11.20	эшиклари	2	
11.21	Кириш эшиклари ва дарвоза	1	Пластик
11.22		2	

**Бинонинг энергетик паспортини тўлдиришга мисол
(геометрик кўрсаткичлар)**

Геометрик ва иссиқлик-энергетик кўрсаткичлар					
№	Кўрсаткич	Белгиланиш ва ўлчов бирлиги	Меъёрий қиймат	Ҳисобий қиймат	Амалдаги қиймат
Геометрик кўрсаткичлар					
12	Ташқи тўсувчи конструкцияларнинг умумий майдони, жумладан:	$A_e^{sum}, \text{ м}^2$		1121,70	
12.1	Томонга қараган ташқи деворлар	$A_w, \text{ м}^2$		237,20	
12.1.1	шимол			90,64	
12.1.2	жануб			90,64	
12.1.3	ғарб			27,96	
12.1.4	шарқ			27,96	
12.1.5	Ташқи деворларнинг қўшимча майдони	$A_s, \text{ м}^2$		0	
12.2	Чердак тўсиғи	$A_c, \text{ м}^2$		417,45	
12.3	Фундаментнинг устидаги тўсиқ	$A_{f1}, \text{ м}^2$		417,45	
12.4	Пол	$A_{f2}, \text{ м}^2$		0,00	
12.5	Томонга қараган деразалар ва балкон	$A_F, \text{ м}^2$		38,16	
12.5.1	эшиклари			14,88	
12.5.2	шимол			14,88	
12.5.3	жануб			4,20	
12.5.4	ғарб шарқ			4,20	
12.6	Зенит фонарлар	$A_F, \text{ м}^2$		0,00	
12.7		$A_{ed}, \text{ м}^2$		11,44	

12.7.1	Томонга қараган кириш эшиклари ва дарвозалар			3,38	
12.7.2				3,38	
12.7.3				2,34	
12.7.4				2,34	
13	Бинонинг фойдали майдони	$A_h, \text{м}^2$		346,00	
14	Бинонинг ҳисобий майдони	$A_l, \text{м}^2$		232,15	
15	Бинонинг иситиладиган ҳажми	$V_h, \text{м}^3$		1252,35	
16	Бино фасадининг ойналанганлик коэффициенти	f	0,25	0,13	
17	Бинонинг ихчамлик кўрсаткичи	$k_e^{des}, \text{м}^{-1}$	1,10	0,90	

**Бинонинг энергетик паспортини тўлдиришга мисол
(бинонинг иссиқлик энергетик кўрсаткичлари)**

Иссиқлик-энергетик кўрсаткичлар					
18	Ташқи тўсиқларнинг иссиқлик узатилишига келтирилган қаршилиги	$R_0^r, \text{м}^2$ $^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$			
18.1	Ташқи девор	R_w	0,7663 0,7500	0,6064	
18.2	Чердак тўсиғи	R_c	0,8046 1,2040	0,8053	
18.3	Фундаментнинг устидаги тўсиқ	R_{f1}	0,6897 1,0320	0,1965	
18.4	Пол	R_{f2}		0,0000	
18.5	Деразалар ва балкон эшиклари	R_F	0,3900	0,1800	
18.6	Кириш эшиклари ва дарвоза	R_{ed}		0,4500	
19	Биноларнинг иссиқлик узатишининг келтирилган трансмиссия коэффициенти	$K_m^{tr}, \text{Вт}(\text{м}^2$ $^{\circ}\text{C})$		2,020	
20	Иситиш даврида бинода иссиқлик алмашилишининг карралиги	$n_a, \text{соат}^{-1}$		0,3881	
	Синовларда бинода иссиқлик	$n 50 \text{соат}^{-1}$			

	алмашилишининг карралиги (50 Па да)				
21	Биноларнинг иссиқлик узатишининг филтрланиш ҳисобига иссиқлик йўқолишини ҳисобга олувчи шартли коэффиценти	K_m^{inf} , Вт(м ² °С)		0,133	
22	Бинонинг умумий иссиқлик узатиш коэффиценти	K_m , Вт(м ² °С)		2,153	
Энергетик кўрсаткичлар					
23	Иситиш даврида бинонинг тўсувчи қобик орқали умумий иссиқлик йўқотишлари	Q_h , МДж		516522,46	
		Q_h , кВт соат		134478,46	
24	Биода солиштирма маиший иссиқлик ажралишлари	q_{int} , Вт/м ²		13,538	
25	Иситиш даврида бинога маиший иссиқлик киришлари	Q_{int} , МДж		36928,99	
		Q_{int} , кВт соат		10268,05	
26	Иситиш даврида бинога қуёш радиациясидан иссиқлик киришлари	Q_s , МДж		16450,79	
		Q_s , кВт соат		4569,67	
27	Иситиш даврида бинони иситиш учун керак бўладиган иссиқлик энергиясига бўлган эҳтиёж	Q_h^y , МДж		559542,72	
		Q_h^y , кВт соат		155428,53	

**Бинонинг энергетик паспортини тўлдиришга мисол
(бинонинг энергетик кўрсаткичлари)**

Коэффицентлар				
№	Кўрсаткич	Кўрсаткичнинг белгиланиши ва ўлчов бирлиги	Кўрсаткичнинг меъерий қиймати	Кўрсаткичнинг амалдаги қиймати
30	Бинони марказлашган иссиқлик манбаидан иссиқлик билан таъминлаш тизимининг ҳисобий энергетик самарадорлик коэффиценти	ε_y^{des}		1,00

31	Бинони иссиқлик манбаидан хонадонма-хонадон ва автоном иссиқлик билан таъминлаш тизимининг ҳисобий энергетик самарадорлик коэффиценти		ε_{des}		1,00
32	Автоматик ростлашнинг самарадорлик коэффиценти		ξ		0,50
33	Қарама-қарши қўшимча оқимни ҳисобга олиш коэффиценти		k		1,00
34	Қўшимча иссиқлик истеъмолини ҳисобга олиш коэффиценти		β_h		1,13
Мажмуавий кўрсаткичлар					
35	Бинони иситишга кетадиган ҳисобий солиштирма иссиқлик энергияси сарфи		q_h^{des} , кДж (м ² °С сут)		653,351
			кДж (м ³ °С сут)		180,508
36	Бинони иситишга кетадиган меъёрланадиган солиштирма иссиқлик энергияси сарфи		q_h^{res} , кДж (м ² °С сут)		
			кДж (м ³ °С сут)		34,0
37	Энергетик самарадорлик класси	Жуда юқори	А	Минус 51 дан кичик	-
		Юқори	В	Минус 50 дан минус 10 гача	-
		Нормал	С	Минус 9 дан плюс 5 гача	-
		Паст	Д	Плюс 6 дан плюс 75 гача	-
		Жуда паст	Е	Плюс 76 дан юқори	81,16
38	Бинонинг лойиҳаси меъерий талабга мос келадими?				Йўқ

39	Бинонинг лойиҳасини кўшимча ишлаш керакми?			Ҳа
----	--	--	--	----

**Бинонинг энергетик паспортини тўлдиришга мисол
(мажмуавий кўрсаткичлар ва энергияни тежаш тадбирлари)**

Энергетик самарадорликни ошириш бўйича кўрсатмалар			
40	Тавсия қиламиз:	Ташқи деворни	Зичлаштириш лозим
		Чердак тўсиғини	Зичлаштириш лозим
		Фундаментнинг устидаги тўсиқни	Зичлаштириш лозим
		Деразалар ва балкон эшикларини	Зичлаштириш лозим
41	Паспорт тўлдирилди		13.03.2011 9-54
	Ташкилот		ИЭиА АНРУз
	Манзил ва телефон		Тошкент шаҳри, М.Улуғбек тумани, Академшаҳарча, Дўрмон йўли кўчаси, 29. тел. 262-84-11
	Масъул ижрочи		xxx

Энергия истеъмолини энергетик мониторинглашнинг асослари ва вазифалари

Энергия ресурсларининг тобора қиматлашиб бориши шароитларида энергия ташувчиларни автоматлаштирилган ҳисобга олиш тизимларидан фойдаланиш билан энергетик мониторинглаш масаласи тобора долзарблашиб бормоқда. Истеъмол қилинган энергия ресурсларини марказлашган ҳисобга олиш учун объектлардаги ҳисобга олиш узелларидан келадиган маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш, жамлаш ва узатиш учун мўлжалланган кўп даражали ахборот тизимини куриш лозим бўлади.

Энергетик мониторингнинг асосий вазифалари қуйидагилар бўлиб ҳисобланади:

1. Вазирликларнинг ташкилотларидан ёқилғи-энергия ресурсларининг ҳар хил турларининг амалдаги истеъмоли тўғрисидаги бирламчи маълумотларни тўплаш.
2. Вазирликларнинг ташкилотларидан ички ва ташқи иқлим маълумотлари бўйича бирламчи маълумотларни тўплаш.
3. Ташкилотлардан биноларнинг параметрлари тўғрисидаги бирламчи маълумотларни тўплаш.
4. Ёқилғи-энергия ресурслари истеъмоли ва иқлим маълумотлари бўйича кўрсаткичларни юритиш (сақлаш, агрегатлаш).
5. Кўрсаткичларнинг ҳисобий қийматлари, шунингдек таъсир кўрсатувчи ташқи омилларнинг (иқлим кўрсаткичларининг) меъёрланадиган ва башоратланадиган қийматларини ҳисобга олиш билан ёқилғи-энергия ресурслари истеъмоли кўрсаткичларини башоратлаш.

6. Кўрсаткичларнинг барча турлари бўйича маълумотларни интеграциялаш, боғланишлар, қонуниятлар, тенденциялар ва ҳоказоларни аниқлаш мақсадида уларни статистик таҳлил қилиш (вақт қаторлари трендлари).
7. Биринчи навбатда тўлиқ энергоаудитдан ўтказилиши лозим бўлган ташкилотларни аниқлаш (энергетик харажатларнинг ҳолатини тадқиқ қилишдан олинган статистик маълумотлар бўйича аниқланадиган солиштирма кўрсаткичлар асосида).
8. Вазирликларнинг бўлинмаларида энергетик харажатларнинг ҳолатини тадқиқ қилиш маълумотларини танлаш ва тақдим қилиш, жумладан маълумотларни жадваллар, графиклар, диаграммалар кўринишида тақдим қилиш бўйича типлашган ва ихтиёрий вазифалар жамланмасини ишлаб чиқиш, ҳисоботларни тайёрлаш.

Энергетик харажатларнинг ҳолатини тадқиқ қилиш вазирликларнинг бўлинмаларининг ахборот эҳтиёжларини таъминлаши, бошқариш фаолиятининг самарадорлигини ошириши лозим. Шундай қилиб, ахборот тизимининг имкониятлари бирламчи маълумотларни тўплаш ва уларни фойдаланувчига тақдим қилиш билан чекланиб қолмаслиги лозим. Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш учун тизим қуйидагиларга эга бўлиши лозим:

- маълумотларни таҳлил қилиш воситалари;
- маълумотларни солиштириш, таққослаш воситалари;
- кўрсаткичларни башоратлаш воситалари.

Бу масалаларни ҳал қилишда маълумотларнинг қуйидаги класслари қўлланилади:

- бирламчи (ташкилотлардан);
- интегралланган ёки жамланган (моҳиятига кўра, бу бирламчи маълумотларни сақлаш шаклидир);
- тренд модели бўйича башоратланадиган;
- меъёрий (КМК, ШНК ва бошқалар бўйича).

Бино бўйича қайд қилинадиган кўрсаткичларнинг тузилиши

Тизимнинг самарали ишлашини таъминлашнинг зарурий шарти халқ таълими ва соғлиқни сақлаш вазирликларининг бўлинмалари ва муассасаларида кўрсаткичлар бўйича маълумотларни тўплаш жараёнини автоматлаштириш бўлиб ҳисобланади.

Тизимларда тўпланадиган маълумотлардан умуман тармоқда ва унинг бўлинмаларида аналитик масалаларни ечиш ва энергия истеъмолини бошқариш бўйича қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш учун самарали фойдаланиш мумкин.

Ўтказилган энергетик текширишларнинг натижалари (2-бобга қаралсин), қонунчилик базаси ва меъёрий базани ўрганиш ва халқ таълими ва соғлиқни сақлаш вазирликларининг бўлинмаларида энергоресурсларнинг амалдаги истеъмоли ва уларга кетадиган харажатлар бўйича статистик ҳисоботларни тузишнинг амалдаги процедурасини таҳлил қилиш (Шартноманинг 1-босқичи бўйича ҳисоботга қаралсин) асосида ижтимоий

мўлжалланишдаги объектларининг биноларининг энергетик самарадорлигини баҳолаш учун зарур бўладиган қайд қилинадиган кўрсаткичлар рўйхатини учта таггуруҳга ажратиш мумкин:

1. Энергетик кўрсаткичлар
2. Иқлим кўрсаткичлари
3. Молиявий харажатлар ва CO₂ ажратмалари бўйича кўрсаткичлар.

Энергетик кўрсаткичлар ва иқлим кўрсаткичлари бирламчи қайд қилинадиган кўрсаткичлар бўлиб ҳисобланади, яъни энергия истеъмолини ҳисобга олиш приборларининг кўрсатишлари ва ҳароратни ўлчашлар билан аниқланади.

Молиявий харажатлар ва CO₂ ажратмалари бўйича кўрсаткичлар иккиламчи кўрсаткичлар бўлиб ҳисобланади. улар ёқилғи-энергия ресурсларининг сарфи тўғрисидаги маълумотларни тарифга ва энергоресурснинг берилган тури учун ажратмалар коэффициентига кўпайтириш билан аниқланади.

Бинолар бўйича қайд қилинадиган энергетик кўрсаткичларга қуйидагилар киради:

- Электр энергияси сарфи (кВт*соат);
- Иситиш учун кетадиган иссиқлик энергияси сарфи (ГКал);
- Табиий газни истеъмол қилиш (м³);
- Кўмирни истеъмол қилиш (кг ёки т);
- Иссиқ сув сарфи (м³);
- Совуқ сувни истеъмол қилиш (м³).

Энергетик кўрсаткичлар энергоресурсларнинг истеъмолини ҳисобга олиш приборларининг ҳар суткалик маълумотларини қайд қилиш асосида аниқланади.

Биноларда энергия истеъмолига таъсир кўрсатувчи омиллардан бири иқлим кўрсаткичлари бўлиб ҳисобланади, уларга қуйидагилар киради:

- Бинонинг хоналарининг ичидаги ҳарорат;
- Бинонинг ташқи ҳарорати.

Иқлим кўрсаткичларини қайд қилиш объект бўйлаб бир қатор нуқталарга ўрнатилган оддий термометрлар ёрдамида ҳар суткада бажарилади.

Молиявий харажатлар бўйича кўрсаткичлар бино бўйича қайд қилинадиган энергетик кўрсаткичлар ва жорий давр учун энергоресурсларнинг берилган тури учун белгиланган тариф бўйича аниқланади (масалан, 1 кВт соат электр энергияси учун жорий тариф 91 сўмни, 1 м³ газ учун 94,5 сўмни ташкил қилади).

Биноларнинг энергия самарадорлиги масалалари билан чамбарчас боғланадиган асосий муаммолардан бири парник газлари ажралишини қисқартириш муаммоси бўлиб ҳисобланади. Биноларни эксплуатация қилишда фақатгина углекислота газининг ажралиши кузатилади. Уларда CO₂ ажралиши кузатиладиган асосий жараёнлар бинони иситиш учун

ишлатиладиган ёқилғи сарфи ва ёритиш ҳамда электр ускуналарининг ишлаши учун электр энергияси истеъмол қилиниши бўлиб ҳисобланади.

CO₂ ажралмалари бўйича кўрсаткичлар бино бўйича қайд қилинадиган энергетик кўрсаткичлар ва энергоресурсларнинг берилган тури учун белгиланган ажратмалар коэффиценти бўйича аниқланади.

Энергия истеъмоли бўйича маълумотларни тўплаш учун (объектнинг энергия истеъмолини баҳолаш мақсадида 11-жадвалда келтирилган шакл тақдим қилинган, ушбу шакл ўзларининг бўлинмаларига етказиш учун халқ таълими вазирлиги ва соғлиқни сақлаш вазирлигига юборилган.

11-жадвал. Объектлар бўйича бирламчи маълумотларни тўплаш учун шакл.

САВОЛНОМА

ҚВП жойлашган манзил (адрес):

Вилоят _____, Туман _____,

Бинонинг қурилган йили _____,

Фойдали майдони, (м²) _____

Қозонхонанинг мавжудлиги _____

Иситиладиган ҳажми, (м³) _____

Ишлайдиган ходимларнинг сони (ҚВП паспорти бўйича) _____

Нечта беморга мўлжалланганлиги (ҚВП паспорти бўйича) _____

1 ойда мурожаат қилиувчи беморларнинг ўртача сони (факт) _____

ЭНЕРГИЯ РЕСУРСЛАРНИ ҲИСОБГА ОЛИШ ПРИБОРЛАРИ (ҲИСОБЛАГИЧЛАР)			
Номланиши	Ҳисоблагичнинг мавжудлиги (бор ёки йўқ)	Типи (электрон ёки механик)	Ўрнатилган йили
Электр энергияси			
Иссиқлик энергияси			
Газ			
Совуқ сув			

ЭНЕРГИЯ РЕСУРСЛАРНИНГ ИШЛАТИЛИШИ (_____ йил ойлари бўйича)*

ОЙЛАР	ЭНЕРГОРЕСУРС				
	ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ	СОВУҚ СУВ	ИССИҚЛИК ЭНЕРГИЯСИ	ТАБИЙ ГАЗ	ЁҚИЛҒИ (кўмир, ма- зут)
	кВт*соат	м ³	(Гкал)	м ³	тонна
Январь					
Февраль					
Март					
Апрель					

Май					
Июнь					
Июль					
Август					
Сентябрь					
Октябрь					
Ноябрь					
Декабрь					
ЖАМИ					

* Энергия ресурсларини ишлатилиши бўйича маълумот 2007, 2008, 2009, 2010 ва 2011 йилларнинг ойлари бўйича тўлдирилади (ҳар бир йилга алоҳида жадвал тўлдирилади).

Биоларнинг энергоменежерларига қўйиладиган талаблар ва вазифалар

Энергоменежмент тизимини муваффақиятли жорий қилиш ташкилотда ишлайдиган барча ходимларнинг иштирок этишини талаб қилади. Бундай иштирок этишга тамал тоши юқори раҳбарият даражасида қўйилиши лозим. Юқори раҳбариятнинг мажбуриятларининг бир қисми энергоменежмент тизимини жорий қилиш бўйича маълум бир жавобгарлик ва ваколатларга эга бўлган конкрет вакил – энергоменежерни тайинлаш ёки бу мажбуриятларни мавжуд тегишли штат ходимларига юклаш бўлиб ҳисобланади. Энергоменежернинг мажбуриятларига шунингдек юқори раҳбариятга энергоменежмент тизимининг фаолияти ва натижавийлиги бўйича ҳисоботларни тақдим қилиш ҳам кириши лозим.

Бундан ташқари, юқори раҳбарият энергоменежмент тизимини жорий қилиш ва унинг фаолият кўрсатишини қўллаб-қувватлаш учун тегишли ресурсларни, яъни махсус малакага эга бўлган ходимлар, технологиялар ва молиявий ресурсларни ажратиши лозим.

Энергоменежер – бу тўлиқ ёки ўриндошлик бўйича (чекланган бюджет билан) энергетик менежмент учун жавоб берадиган ходимдир.

Энергоменежер ва техник хизматларнинг раҳбарлари энергиядан фойдаланиш ва энергиясамарадорликни ошириш соҳасида тегишлича лаёқат ва малакага эга бўлишлари лозим. Муассаса раҳбарияти ўзларининг ходимларининг қуйидагилардан хабардор бўлишини таъминлаши лозим:

- муассасанинг энергетика сиёсати ва энергоменежмент дастурлари;
- энергоменежмент тизимининг талаблари, бўлинманинг энергиядан фойдаланишни бошқариш ва энергетик натижавийликни ошириш бўйича фаолиятини ҳам ўз ичига олган ҳолда;
- энергиясамарадорлик соҳасида қўйилган мақсадлар ва вазифаларга эришишда уларнинг фаолияти ва ўзини қандай тутишининг энергия истеъмолига амалдаги таъсири ва ҳиссаси;
- энергоменежмент тизимининг талабларини бажариш бўйича уларнинг мажбуриятлари ва жавобгарлиги;
- энергияни тежашни рағбатлантириш механизмлари.

Энергия истеъмоли даражасига сезиларли таъсир кўрсатишга кўмаклашувчи вазифаларни бажарадиган ходимлар тегишли маълумот, ўқитиш ёки тажрибага асосланган лаёқатга эга бўлишлари лозим.

Энергоменежмент тизимининг фаолият кўрсатишини таъминлаш тегишли ваколатлар, малака ва ресурсларга эга бўлган тажрибали ходимларнинг мажбуриятига айланиши лозим. Энергоменежмент тизимида функциялар ва мажбуриятларни аниқ белгилаш ва уларни муассасада ишлайдиган барча ходимларга етказиш муҳим бўлади.

Энергоменежер ўзининг бошқа мажбуриятларидан қатъий назар, қуйидагиларни амалга ошириш учун тегишли мажбуриятлар, жавобгарлик ва ваколатларга эга бўлиши лозим:

- энергоменежмент тизимини ишлаб чиқиш, жорий қилиш ва қўллаб-қувватлашни таъминлаш;
- муассаса раҳбариятига таҳлил қилиш учун энергоменежмент тизимининг натижавийлиги тўғрисида, уни яхшилаш бўйича тавсияларни ҳам ўз ичига олган ҳолда, ҳисоботларни тақдим қилиш.

Энергоменежмент тизимининг ҳужжатлаштирилганлик даражаси ташкилотнинг миқёси ва характериға боғлиқ равишда ўзгариши мумкин, бироқ ҳар бир ташкилот энергоменежмент тизими ҳужжатларининг асосий рўйхатиға эга бўлиши лозим.

Ҳужжатлар қуйидагиларни ўз ичига олиши мумкин:

- ишчи йўриқномалар;
- ташкилий схемалар;
- техник ҳужжатлар, масалан, қурилмалар ва асбоб-ускуналарнинг чизмалари ва схемалари;
- асбоб-ускуналарни эксплуатация қилиш бўйича йўриқномалар ва кўрсатмалар;
- энергоаудитларнинг натижалари;
- ўтказиладиган тадбирларнинг натижаларни баҳолаш кўрсаткичларини ўз ичига оладиган режалари.

Ташкилот энергоменежерининг функционал мажбуриятлари.

1. Умумий қоидалар

Ташкилот энергоменежери лавозимиға қуйидагиларға эга бўлиши лозим бўлган ходим тайинланади:

- ишлаб чиқариш ва ишчи гуруҳларни бошқариш тажрибаси;
- ташкилотчилик қобилияти;
- одамларға тушунтира олиш ва уларни ишонтира олиш қобилияти;
- маҳаллий ҳокимиятнинг мазкур ташкилот, экология, энергия истеъмоли ва ҳоказоларға тегишли бўлган қарорларини кузатиб бора олиш қобилияти;
- тармоқнинг энергетик сиёсат концепцияси, энергетик менежмент ва энергия самарадорлигини яхши тушуниш;
- иқтисодий билимларға эга бўлиш, энергетик самарадорлик соҳасида ташкилотнинг бюджетини шакллантириш тамойилларини, бизнес-режаларни ишлаб чиқиш услубларини билиш.

Энергоменежер Вазирликнинг юқори турувчи органининг энергетик менежмент хизмати ва эксплуатация хизмати билан келишилган ҳолда ташкилотнинг раҳбари томонидан тайинланади ва ишдан бўшатилади.

1. Ташкилотнинг энергоменежери ўзининг ишида Вазирликнинг энергетик менежмент бўйича амалдаги меъёрлари, қоидалари ва йўриқномаларига, шунингдек мазкур йўриқномага таянади.

2. Энергоменежер электротехник қурилмалар ва муҳандислик тизимларининг энергия истеъмолини назорат қилувчи гуруҳнинг ишига раҳбарлик қилади. Шунингдек ташкилотнинг штатида бўлган энергетиклар, электротехник ходимлар, сантехниклар, газчилар, қозонхона операторларининг ишига раҳбарлик қилади.

3. Энергоменежернинг энергетик асбоб-ускуналар ва муҳандислик тизимларининг асбоб-ускуналарини техник эксплуатация қилиш ва уларга хизмат кўрсатиш бўйича кўрсатмалари ташкилотнинг штатида бўлган техник ходимлар учун мажбурий бўлиб ҳисобланади.

2.Энергоменежернинг мажбуриятлари

Ташкилотнинг энергоменежери қуйидагиларни бажаришга мажбур:

1. Ташкилотнинг энергоменежмент режасини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш;

2. Энергия истеъмоли картасини тузишда иштирок этиш;

3. Счетчиклар ва назорат-ўлчов аппаратурасидан фойдаланиш билан ёқилғи-энергия ресурсларининг истеъмоли бўйича маълумотларни тўплаш (энергия истеъмоли жадвалларини тузиш);

4. Қўшимча счетчиклар ва назорат-ўлчов аппаратурасини ўрнатиш режасини тузиш;

5. Ёқилғи-энергия ресурслари бўйича маълумотларни тўплаш (газ (кўмир, печ ёқилғиси), электр энергияси, сув истеъмоли, кузги-қишки иш режимига ўтиш (мавсум алмашиши) бўйича ҳисоботларни юритиш);

6. Ташкилтда энергиядан фойдаланишнинг самарадорлигини ошириш бўйича асосий маълумотларни ҳисоблаш;

7. Энергияни тежаш бўйича инвестицияларни талаб қилмайдиган ёки минимал инвестицияли тадбирларни аниқлаш ва жорий қилиш;

8. Асбоб-ускуналарни тўхтатиш схемасини (иситиш тизимининг насослари, совуқ ва иссиқ сув таъминотининг насослари, вентиляторлар, ошхонадаги электр плиталари ва бошқалар) ва энергия таъминоти аварияли узилганда энергия билан таъминлаш вариантларини ишлаб чиқишда иштирок этиш;

9. Ташкилотнинг ходимларини энергетик менежмент бўйича фаолият ва энергияни тежашга қаратилган чоралар тўғрисида хабардор қилиш;

10. Объектнинг энергия самарадорлигини ошириш учун мавжуд энергия ташувчиларга асосланган янги технологияларни жорий қилиш, асбоб-ускуналар, уларга техник хизмат кўрсатиш ва уларнинг фаолият кўрсатишини такомиллаштириш бўйича таклифларни тайёрлаш;

11. Объектнинг келгусидаги энергетик эҳтиёжларини баҳолаш;

12. Энергия истеъмолчиларининг ишлашининг самарадорлигини аниқлаш;

13. Энергия истеъмолини камайтириш бўйича тадбирларни баҳолаш билан энергия истеъмолини таҳлил қилиш;
14. Вазирликнинг объектлари учун энергияни тежаш масалалари бўйича консультацияларни тақдим қилиш;
15. Энергияни тежашда иштирок этадиган ходимларни рағбатлантириш механизмларини билиш;
16. Янги асбоб-ускуналардан фойдаланиш ва тариф сиёсати бўйича консультациялар бериш;
17. Энергиядан рационал фойдаланиш бўйича ишчи гуруҳга раҳбарлик қилиш;
18. Энергия истеъмолини ҳисобга олиш тизимини яратиш ва зарурат бўлса уни автоматлаштириш;
19. Солиштирма энергия истеъмоли меъёрларини аниқлаш ва доимий назорат қилиш;
20. Ташкил қилиш ва технологиялар, шунингдек янги инвестицион сиёсатга алоқадор масалаларни раҳбариятга кўриб чиқиш учун киритиш;
21. Ходимларни энергияни тежашга қизиқтириш мақсадида таклифларни ишлаб чиқиш;
22. Энергоаудитларнинг ўтказилишини назорат қилиш;
23. Энергетика бўлими билан биргаликда амалдаги қонунлар тўпламлари, рентабеллик, бошқа молиявий афзалликлар, хавфсизлик талабларига риоя қилиш каби критерийларга асосланиш билан энергетик тавсияларни бериш;
24. Тасдиқланган тавсияларни жорий қилиш, таъминотни назорат қилиш, асбоб-ускуналар ва хизматларнинг фаолият кўрсатишининг тўғрилигини текшириш;
25. Энергетик дастурларнинг самарадорлигини баҳолаш, уларни модернизациялаш ва ташкилот раҳбарияти ҳамда юқори турувчи энергоменежмент бўлими олдида режали ҳисоботларни (энергетик карта, тадбирлар) юритиш;
26. Юқори раҳбариятга ҳар ойда таҳлиллар ва баҳоларни тақдим қилиш;
27. Юқори турувчи энергоменежмент органи учун энергия тежамкорлигини амалга ошириш натижалари бўйича йиллик ҳисоботни тайёрлаш;
28. Ташкилотнинг энергияни тежашда фаол иштирок этадиган ходимларини рағбатлантириш бўйича таклифларни ишлаб чиқиш.

3. Энергоменежернинг жавобгарлиги ва ҳуқуқлари

Ташкилотнинг энергоменежери мазкур йўриқноманинг 1 ва 2 бўлимларида ифодаланган мажбуриятларнинг сифатли бажарилиши учун жавобгар бўлади ва қуйидаги ҳуқуқларга эга:

1. Ишларни амалга оширувчи техник хизматларга уларнинг энергия самарадорлигини ошириш мақсадида электр қурилмалари ва муҳандислик тизимларининг асбоб-ускуналарини рационал эксплуатация қилиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш бўйича кўрсатмалар бериш.
2. Асбоб-ускуналарни таъмирлашга тўхтатиш муддатларини белгилаш, бевосита авария хавфи вужудга келганда асбоб-ускуналарнинг ишлашини таъқиқлаш, тегишли тайёргарликдан ўтмаган ходимларнинг ишлашига йўл

қўймаслик, техник эксплуатация қилиш қоидалари бузилганда асбоб-ускуналарни ишлатишга йўл қўймаслик.

3. Ташкилот раҳбариятига электр қурилмалари ва муҳандислик тизимининг асбоб-ускуналарига хизмат кўрсатувчи ходимларни тайинлаш, алмаштириш ва ишдан бўшатиш тўғрисида таклифларни киритиш;

4. Ташкилот раҳбариятига энергетик менежмент хизмати ходимларини рағбатлантириш тўғрисида таклифларни киритиш.

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot: Qurilish usullari va vositalari bilan energiya tejamkorligi

1-амалий машгулот:

Ясси девор орқали иссиқликни ўтказилиши.

Иш мақсади: тўсувчи конструкция элементларини ташкил этувчи материаллар маълумотлари ва уларни тавсифидан келиб чиқиб иссиқлик қопламаси қатлами ёки асосий қатлам қалинлигини аниқлаш.

Асосий ифодалар ва боғлиқликлар

Иссиқлик оқимининг зичлиги қиймати

$$q = \frac{\lambda}{\delta}(t_1 - t_2) = \frac{\lambda}{\delta} \Delta t$$

$$q = \frac{t_1 - t_4}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}}$$

$$Q = 4\pi\lambda\Delta t \frac{d_1 d_2}{\delta}$$

Охирги тенгламадан t_2 ва t_3 қийматларини топиш мумкин:

$$t_2 = t_1 - q \frac{\delta_1}{\lambda_1} \quad t_3 = t_2 - q \frac{\delta_2}{\lambda_2} = t_4 + q \frac{\delta_3}{\lambda_3}$$

Иссиқлик оқимининг зичлиги қиймати

$$q = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} (t_{ж_1} - t_{ж_2}) = k(t_{ж_1} - t_{ж_2})$$

Ҳароратлар фарқи

$$t_{ж_1} - t_{c_1} = q \frac{1}{\alpha_1} ; t_{c_1} - t_{c_2} = q \frac{\delta}{\lambda} ; t_{c_2} - t_{ж_2} = q \frac{1}{\alpha_2} ; t_{c_3} - t_{ж_2} = \frac{ql}{\pi} \frac{1}{\alpha_2 d_3}$$

Иссиқлик узатиш коэффициенти қиймати

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

Иссиқлик узатиш коэффициенти қиймати (1 м қувур узунлигидаги)

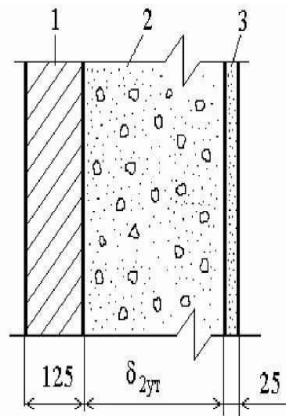
$$k_i = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 d_2}}$$

Мисол.

Турар-жой уйининг уч қатламли ташқи панел девори учун (1-расм) керамзит бетондан бўлган иссиқлик қопламаси қатламини $\delta_{2и.к}$ аниқлаш.

Бошланғич маълумотлар

Ички ҳаво ҳарорати $t_{ич} = 20^\circ\text{C}$, ташқи ҳаво ҳарорати $t_{таш} = -28^\circ\text{C}$, иситиш мавсуми учун ташқи ҳавони ўртача ҳарорати $t_{и.м} = -7,8^\circ\text{C}$, иситиш мавсуми давомийлиги 280 сутка. Намлик зонаси – 2. Материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентлари қийматлари илова бўйича, ҚМҚ 2.01-04-97.



1-расм. Панел девор тузилиши (схемаси)

- 1- хом ғиштли девор ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$);
- 2- керамзит бетон ($\rho = 800 \text{ кг/м}^3$); 3- оҳак-қумли сувоқ ($\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$).

Ечиш

Санитар-гигиеник шартлар бўйича зарурий иссиқлик узатишга минимал қаршиликни топамиз.

Иситиш даврининг градус-сутка қиймати ташкил этади;

$$B = (t_{и.ч} - t_{и.м}) Z_{и.м} = (20 + 7,8) 280 = 7784 \text{ град.сут.}$$

энергия тежамкорлик шартлари бўйича иссиқлик узатишга қаршиликни топамиз $R_o^{\text{тап}} = 2,4 \text{ м}^2\text{C/Вт}$. Охирги қиймат катта бўлиб ҳисобланади, шунинг учун уни иссиқлик узатишга ҳисобий қаршилик сифатида қабул қиламиз.

Тўсувчи конструкцияни иссиқлик узатишга ҳисобий қаршилиги

$$2,4=1/8,7+0,125/0,81+ \delta_{2и.к}/0,301+1/23$$

Охирги нисбатдан $\delta_{2и.к} = 0,589$ м ни топамиз ва 0,6 қийматгача яхлитлаймиз.

1 – масала.

Деворнинг ички сиртида оҳак – тошқолли (шлак) сувоқ қилинган қалинлиги $\delta = 3$ см ($\lambda = 0,4$ ккал / мсоат град) ғиштли девор ($\lambda = 0,7$ ккал/мсоат град). Ташқи ҳаво ҳарорати $t_{таш} = -28^{\circ}\text{C}$, ички эса $t_{ич} = 20^{\circ}\text{C}$. Тўсиқ қалинлигидаги ҳарорат ўзгариши графигини қуринг, агар деворнинг ташқи ва ички сиртларидаги иссиқлик бериш коэффициентлари тегишлича $\alpha_{таш} = 20$ ккал/м² соат град. ва $\alpha_{ич} = 7,5$ ккал/м²соатград. бўлса.

2-масала.

Ташқи ҳавонинг ҳарорати $t_{таш} = - 10^{\circ}\text{C}$ бўлганда қалинлиги $\delta = 51$ см ($\lambda = 0,7$ ккал / м соат град) ғиштли деворнинг ички сирти ҳарорати $t_{ич} = 13,9^{\circ}\text{C}$ га тенг. Ташқи ҳаво ҳарорати $t_{таш} = - 28^{\circ}\text{C}$ гача пасайганда $t_{ич}$ ни қийматини аниқланг , агар ички ҳаво ҳарорати ўзгармаса ички ва ташқи сиртлардаги иссиқлик бериш коэффициентлари тегишлича $\alpha_{ич} = 7,5$ ккал / м² соат.град ва $\alpha_{таш} = 20$ ккал/м² соат .град бўлса.

3 – Масала.

Узунлиги 5 м, баландлиги 3 м ва қалинлиги $\delta = 250$ мм бўлган ғишт девор орқали иссиқлик йўқотилишини аниқлаш, агар девор сиртларида $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ ва $t_2 = - 30^{\circ}\text{C}$ ҳароратлар ушлаб турилган бўлса. Ғиштнинг иссиқлик ўтказувчанлиги $\lambda = 0,6$ Вт/(м.град).

4 – Масала.

Девор материални иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қийматини аниқланг, агар қалинлиги $\delta = 30$ мм ва ҳароратлар фарқи $\Delta t = 30^{\circ}\text{C}$ бўлганда иссиқлик оқими зичлиги $q = 100$ Вт/м² бўлса.

5 – Масала.

Қалинлиги $\delta = 0,5$ м бўлган ясси шамот девор орқали ўтаётган иссиқлик оқими зичлигини аниқланг ва ҳароратларнинг ҳақиқий тақсимланишини топинг, агар ташқи сиртларда ҳароратлар тегишлича $t_1 = 1000^{\circ}\text{C}$, $t_2 = 0^{\circ}\text{C}$ ва

шамотнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини $\lambda = 1,0 (1 + 0,001 t)$ Вт/(м.град) бўлса.

2-amaliy mashg'ulot: Muxandislik tizimlari bilan energiya tejankorligi

Isitish, ventilyasiya, issiq suv va elektr ta'minoti tizimlarining iqtisodiy ko'rsatkichlari. Qiymat ko'rsatkichlari bo'yicha iqtisodiy variantni aniqlash. Muqobil energiya manbaalaridan foydalanishni tahlil qilish.

Иссиқлик таъминоти тизимининг иш режимларини таҳлил қилиш.

Иш мақсади: Иссиқлик таъминоти тизимининг иш режимларини таҳлил қилиш.

Асосий тушунчалар ва боғлиқликлар

Рекуператив иссиқлик алмашгичларни конструктив иссиқлик ҳисоби аппаратнинг берилган иссиқлик маҳсулдорлиги Q бўйича зарурий иссиқлик алмашиниш юзасини F , унинг асосий конструктив характеристикаларини аниқлаш ва оқилона компоновкасини танлашдан иборат бўлади. Ҳисоблаш иккита тенгламани биргаликда ечишга асосланган: иссиқлик баланси тенгламаси ва иссиқлик узатиш тенгламаси. Иссиқлик баланси тенгламаси қизитувчи иссиқлик ташувчидан берилган ва совуқ иссиқлик ташувчи томонидан қабул қилинган иссиқлик миқдорлари тенглиги аниқланади, бунда атроф муҳитга иссиқлик йўқотишлар кичик ва уларни эътиборга олмаса ҳам бўлади.

Иссиқлик ташувчилар ўз агрегат ҳолатларини ўзгартирмайдиган иссиқлик алмашгичлар учун иссиқлик баланси қуйидагича ёзилади:

$$Q = G_1(h_1' - h_1'') = G_2(h_2'' - h_2');$$

ёки

$$G_1 c_{p1}(t_1' - t_1'') = G_2 c_{p2}(t_2'' - t_2');$$

Конденсация учун

$$G_1 r = G_2 C_{p2}(t_2'' - t_2');$$

бу ерда

Q – аппаратнинг иссиқлик маҳсулдорлиги, кВт;

G_1, G_2 – иссиқлик ташувчиларнинг массавий сарфлари, кг/с;

h_1', h_1'', h_2', h_2'' – иссиқлик ташувчиларни аппаратга кириш ва чиқишдаги энтальпиялари, кЖ/кг;

t_1', t_1'', t_2', t_2'' – иссиқлик ташувчиларни аппаратга кириш ва чиқишдаги ҳароратлари, °С;

Cr_1, Cr_2 – иссиқлик ташувчиларни иссиқлик сифимлари, кЖ/кг;

r – фазовий ўзгариш иссиқлиги, кЖ/кг;

$G_1, Cr = C$ – иссиқлик ташувчининг сув эквиваленти.

Иссиқлик алмашгичлар учун иссиқлик узатиш тенгламаси:

$$Q = KF\bar{\Delta t}$$

бу ерда

k – иссиқлик узатиш коэффициенти, кВт/м²К;

$\bar{\Delta t}$ – иссиқлик ташувчилар ўртасидаги ўртача ҳароратлар фарқи, °С;

F – иссиқлик алмашилиш юзаси, м².

1-масала.

Илонизисимоннинг юзаси қийматини ва камеранинг ташқи ва ички сиртидаги ҳароратларни аниқланг. Илонизисимон қувурларини термик қаршилигини инобатга олинмасин ва ҳисоблаш учун ясси девор орқали иссиқлик узатиш ифодаси қўлланилсин.

Берилган:

Камерадаги ҳарорат – $t_1 = 80$ °С;

Ҳаво ҳарорати – $t_2 = 10$ °С;

Буғ босими – $p = 0,3$ МПа;

Буғдан қувур юзасига иссиқлик бериш коэффициенти $\alpha_1 = 5100 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$;

Камерада ичида қувурдан ҳавога иссиқлик бериш коэффициенти

$$\alpha_2 = 11 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C};$$

Ҳаводан камеранинг ички юзасига иссиқлик бериш коэффициенти

$$\alpha_3 = 9 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C};$$

Камера деворидан атроф муҳитга иссиқлик бериш коэффициенти

$$\alpha_4 = 4 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C};$$

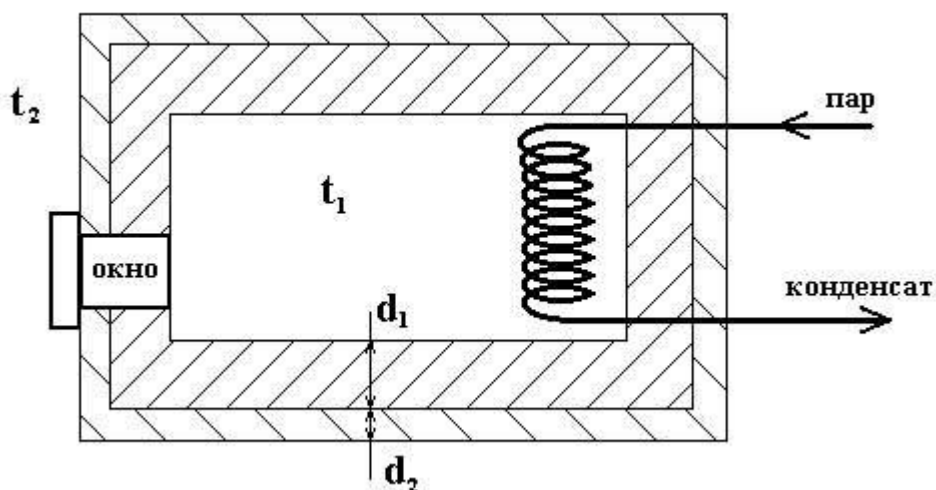
Камера девори материали: қизил ғишт;

Камера девори қалинлиги: $d_1 = 180$ мм;

Изоляция материали: асбоцемент сувоқ;

Изоляция қалинлиги – $d_2 = 25$ мм;

Камера девори юзаси – $F_a = 160$ м².



2-масала.

Конденсаторда n та горизонтал қувурлар қатори кўндаланг қадам s , билан маълум тартибда жойлашган. Қувурларнинг ташқи диаметри – $D_{\text{таш}}$, узунлиги l . Бўғнинг биринчи қатор қувурлари олдидаги тезлиги – ω , девор ҳарорати – t_0 , босим – P . Ҳар бир қатордаги қувурлар сони – m , тўйинган бўғ босими p ва тўйинган бўғ ва девор ҳароратлари фарқи $t_{\text{тўй}} - t_0$ боғлам (тўплам, пучок) баландлиги бўйича ўзгармайди.

Аниқланг:

1. Бутун боғлам (тўплам, пучок) учун ўртача иссиқлик бериш коэффициентини $\left(\bar{\alpha}, \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C} \right)$.

2. Боғламда конденсацияланган буғнинг умумий миқдорини ($G_{\Sigma, \text{к}^2/\text{соам}}$)

3. Биринчи қаторнинг иссиқлик бериш коэффициентини боғламга киришдаги буғ тезлигига $\bar{\alpha} = f(\omega)$ ва босимига $\bar{\alpha} = f(p)$ боғлиқлигидаги графигини қуринг ва ўзгаришмни таҳлил қилинг.

3-масала.

250 т/сут кунгабоқар ёғини 25 °С дан 70 °С гача қизитиш учун фойдаланаётган вертикал қобик-қувурли иссиқлик алмашгични ҳисобланг. Қизитувчи сув буғи Р=0,2 МПа босим остида бериляпти.

3-amaliy mashg'ulot: Иссиқлик энергиясини ташишда энергия тежамкорлиги

Binoning elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.

Иш мақсади:

Elektr iste'moli va elektr ta'minoti tizimidagi yo'qolishlar. Elektr ta'minoti tizimini energoauditdan o'tkazish.

Иссиқлик энергиясини ташишда энергия тежамкорлиги масалалари ва йўқотишларни аниқлаш услубини ўрганиш.

Асосий ифодалар ва боғлиқликлар

Марказлашган иссиқлик таъминоти тизимларининг иқтисодий самарадорлиги замонавий иссиқлик истеъмоли масштабларида кўп жиҳатдан қурилмалар ва қувурларнинг иссиқлик қопланганлигига боғлиқ. Иссиқлик ўтказгичларда (қувур) иссиқлик ташувчининг кўрсаткичлари (ҳарорат, босим) иссиқлик манбаидан узоқлашгани сари пасайиб боради. Иссиқлик ташишда атроф-муҳитга иссиқлик йўқотишлари мавжуд, унинг қиймати иссиқлик ташувчининг ва атроф муҳит ҳароратлари орасидаги фарққа ва қувурларни иссиқлик изоляцияси сифатига боғлиқ. Иссиқлик изоляцион материалларни асосий тавсифи бўлиб, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ҳисобланади, материални намлиги ошиши билан иссиқлик ўтказувчанлиги ошади.

Умумий ҳолда иссиқлик ташишда атроф муҳитга иссиқлик йўқотилишини ўлчанган маълумотлар бўйича иссиқлик баланси тенгламаси асосида ҳисоблаш мумкин:

$$Q = G C_p (t_1 - t_2) + r G_k$$

бу ерда

G - бир фазали энергия ташувчини (буғ ёки суюқлик) массавий сарфи, кг/сек;

C_p - иссиқлик ташувчини ўзгармас босимдаги солиштирма иссиқлик сифими: кЖ / (кг·К) .

t_1 ва t_2 - иссиқлик ташувчини мос равишда тармоқни қаралаётган участкасидаги кириш ва чиқишдаги ҳарорат, °С;

r - конденсацияланиш иссиқлиги, Ж/кг;

G_k - конденсацияланган иссиқлик ташувчини сарфи, кг/сек.

Кувурни ер устидан ўтказганда атроф муҳитга иссиқлик энергиясини йўқотилишини иссиқлик узатиш коэффициенти тенгламаси асосида баҳолаш мумкин. Бунда иссиқлик оқимини иссиқлик ўтказгич (кувур) узунлиги l га нисбатлаш қулай. У ҳолда

$$Q = q_c l = k_l \cdot \Delta t \cdot l$$

бунда

$q l$ - иссиқлик оқимини чизиқли зичлиги, Вт/(М·°С);

k_l - чизиқли иссиқлик узатиш коэффициенти, Вт/(М·°С);

$\Delta t = (t_T - t_\infty)$ - ҳароратлар фарқи, °С.

t_T - иссиқлик ташувчини кувурнинг қаралаётган қисмидаги ўртача ҳарорати, °С.

t_∞ - атроф муҳит ҳарорати, °С.

Изоляцияланган иссиқлик ўтказгич (кувур) нинг кўп қатламли девори орқали чизиқли иссиқлик узатиш коэффициенти қуйидаги ифода бўйича аниқланади

$$k_l = \left(\frac{1}{\alpha_T \pi D_B} + \frac{1}{2 \pi \lambda} \ln \frac{D_H}{D_H} + \frac{1}{2 \pi \lambda_H} \ln \frac{D_H}{D_H} + \frac{1}{2 \pi \lambda_K} \ln \frac{D_H}{D_H} + \frac{1}{\alpha_\infty \pi D_K} \right)$$

бу ерда

α_T - иссиқлик ташувчи томонидан иссиқлик бериш коэффициентини, Вт/(м²/с);

α_{∞} – ҳаво томонидан иссиқлик бериш коэффициентини, Вт/(м² · К);

$\lambda, \lambda_{и}, \lambda_{к}$, - мос равишда қувур изоляция ва ҳимоявий қобуқнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини, Вт/(м·°С);

$D_{ич}, D_{таш}, D_{и}, D_{к}$ - пўлат қувурнинг ички ва ташқи диаметрлари, изоляция ва ҳимоявий қобуқнинг ташқи диаметрлари, м.

Мисол:

Диаметри 60x3,5 ммли иссиқлик ўтказгич (қувур)дан $t_{буғ} = 325$ °С ҳароратли буғ ҳаракатланяпти. Буғдан қувурга иссиқлик бериш коэффициентини $\alpha_1 = 110$ Вт/(м²·К). Ташқи атроф ҳавоси ҳарорати $t_x = 20$ °С га тенг. Агар иссиқлик ўтказгич (қувур) 70 мм қалинликда пеношамот қатлами билан изоляцияланган бўлса, солиштирма иссиқлик йўқотишларни топинг. Ҳаво томонидан иссиқлик бериш коэффициентини $\alpha_2 = 15$ Вт/(м²·К). Чўяннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини 90 Вт/(м·К) га, пеношамотники эса - 0,29 Вт/(м·К)га тенг.

Ечиш:

Масала шартига мувофиқ иссиқлик ўтказгич (қувур)нинг ички ва ташқи диаметрлари ва изоляция диаметрлари мос равишда:

$$D_{таш} = 60\text{мм}, D_{ич} = 60 - 2 \cdot 3,5 = 53\text{мм}, D_{из} = 60 + 2 \cdot 70 = 200 \text{ мм}$$

у ҳолда

$$k_l = R^{-1} = \left(\frac{1}{110 \cdot \pi \cdot 0,06} + \frac{1}{2\pi \cdot 90} + \ln \frac{60}{57} + \frac{1}{2\pi \cdot 0,29} \ln \frac{200}{60} + \frac{1}{15 \cdot \pi \cdot 0,2} \right)^{-1} =$$
$$= 1,225 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$$

1-масала.

Диаметри $50 \times 1,5$ мм бўлган пеноуретан иссиқлик ўтказгичдан $t_{\text{суб}} = 150$ °С ҳароратли сув ҳаракатланяпти. Сувдан қувирга иссиқлик бериш коэффициентини $\lambda = 50 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$. Ташқи атроф ҳавоси ҳарорати $t_x = 20$ °С.

Агар иссиқлик ўтказгич 70 мм ли қалинликдаги пеношамот қатлами билан изоляцияланган бўлса иссиқлик йўқотишларини топинг. Ҳаво томонидан иссиқлик бериш коэффициентини $\alpha_2 = 15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Пўлатнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини $200 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, пеношамотники эса $- 0,29 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

2-масала.

Диаметри $150 \times 1,5$ мм ли чўян иссиқлик ўтказгичдан буғ ҳаракатланяпти, унинг ҳарорати $t_{\delta} = 400$ °С. Буғдан қувурга иссиқлик бериш коэффициентини $\alpha_1 = 110/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$. Ташқи ҳаво ҳарорати $t_x = -5$ °С. Агар иссиқлик ўтказгич 50мм ли қалинликдаги пеношамот қатлам билан изоляцияланган бўлса иссиқлик йўқотишларини топинг. Ҳаво томонидан иссиқлик бериш коэффициентини $\alpha_2 = 50 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ коэффициентини. Чўяннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини $90 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, пеношамотники эса $- 0,29 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

4-amaliy mashg'ulot: Quvurning issiqlik izolyasiyasi samaradorligini aniqlash.

Quvurning issiqlik izolyasiyasi samaradorligini aniqlash. To'yingan bug'ining bug' quviridan sirqishlrs qug' yo'qotilishini hisoblash. Kondisionerning mahsuldorligi va foydali ish koeffisientini aniqlash.

Ишдан мақсад: Иссиқлик тармоқлари иссиқлик ўтказгичлар (қувур) изоляцияси конструкциясини ташкил этувчи материаллар маълумотларидан келиб чиқиб иссиқлик қопламасининг қатлами қалинлигини аниқлаш.

Асосий ифодалар ва боғлиқликлар

Асосий изоляция қалинлиги иссиқлик йўқотишларни ва изоляцион конструкцияни қалинлиги самарадорлигини ҳисоблашда ҚМҚ бўйича қабул

килиш рухсат берилади ёки иссиқлик йўқотишлар меъёрларидан келиб чиқиб аниқланади:

$$\delta_{уз} = \frac{e^{2\pi\lambda_{уз}\Sigma R} - 1}{2} d_n$$

бу ерда

$\lambda_{уз}$ - асосий изоляцион қатламнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини, Вт/(м·°С).

ΣR - изоляция конструкциясининг термик қаршилиги, (м·°С) /Вт ;

$$\Sigma R = \frac{\tau_{ур} - t_0}{q_m}$$

$\tau_{ур}$ - иссиқлик ташувчининг ҳисобий ўртача йиллик ҳарорати, °С;

t_0 - атропо муҳитнинг ҳисобий ҳарорати, °С;

q_m - иссиқлик йўқотишлар меъёри, Вт/м, жадвалдан олинади;

$d_{таш}$ - иссиқлик ўтказгични ташқи диаметри, м.

Асосий иссиқлик изоляцион констирукция қатламини танлашда қуйидагиларни инобатга олиш зарур: каналли ва ер устида ўтказилганда асосий иссиқлик изоляцион қатламини зичлиги 400/кг/м³ дан юқори бўлмаган ва иссиқлик ўтказувчанлиги 0,07 Вт/(м·°С) дан юқори бўлмагани танланади.

Мисол:

1. Каналли (210×120 мм) ўтказилган диаметри $d_{таш} = 400$ мм ли иссиқлик тармоғининг иссиқлик изоляцион самарадорлигини аниқланг.

Берувчи қувурдаги тармоқ сувининг ўртача йиллик ҳарорати $t_{ур1} = 86$ °С, $t_{ур2} = 46$ °С.

Иссиқлик ўтказгич (қувур)нинг ўқини ётқизишлиш чуқурлиги $h = 1,2$ м.

Тупроқ қумоқ тупроқли ер (суглинки), массавий намлиги 12% гача бўлганда зичлиги 1200 кг/м³.

Тупроқ ҳарорати $t_0 = 3$ °С. Изоляция тўшаксимон (мат) МС - 50 маркали синтетик боғловчиларли шиша штапель толалардан қилинган, зичланишни

инобатга олганда қалинлиги $\delta_{из} = 0,1\text{ м}$, қоплама қатлам бризолдан 2 қатламли $\delta_{кк} = 0,008\text{ м}$.

2. Бу масалани Excel муҳитида ечилсин.

Асосий изоляция қатламини иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари:
берувчи қувур учун

$$\lambda_{из1} = 0,042 + 0,00028 t_{\text{ўр1}} = 0,042 + 0,00028 \cdot 63 = 0,06 \text{ Вт(м}^{\circ}\text{С)}$$

кайтиш қувури учун

$$\lambda_{из2} = 0,042 + 0,00028 t_{\text{ўр2}} = 0,042 + 0,00028 \cdot 43 = 0,054 \text{ Вт(м}^{\circ}\text{С)}$$

Ҳар бир қувур учун асосий изоляция қатламининг термик қаршилиги

$$R_{из1} = (1/2 \pi \lambda_{из1}) \ln (d_{из}/d_{таш}) = 1/6,280,06 \ln 0,626/0,450 = 0,87 \text{ (м}^{\circ}\text{С)/Вт}$$

$$R_{из2} = (1/2 \pi \lambda_{из2}) \ln (d_{из}/d_{таш}) = 1/6,280,054 \ln 0,626/0,450 = 0,95 \text{ (м}^{\circ}\text{С)/Вт}$$

Ҳар бир қувур учун қоплама қатламини термик қаршилиги

$$R_{nc} = \frac{1}{2\pi\lambda_{nc}} \ln \frac{d_{nc}}{d_{из}} = \frac{1}{6,28 * 0,175} \ln \frac{0,626}{0,450} = 0,024 \text{ (м}^{\circ}\text{С) / Вт}$$

Ҳар бир қувур учун қоплама сиртининг термик қаршилиги

$$R_{кк} = \frac{1}{\pi d_{кк} \alpha} = \frac{1}{3,14 * 0,642 * 8} = 0,06 \text{ (м}^{\circ}\text{С) / Вт}$$

Ҳар бир иссиқлик ўтказгич (қувур) нинг термик қаршилиги

$$R_1 = R_{из1} + R_{кк} + R_{nc} = 0,87 + 0,024 + 0,06 = 0,954 \text{ (м}^{\circ}\text{С)/Вт}$$

$$R_2 = R_{из2} + R_{кк} + R_{nc} = 0,95 + 0,024 + 0,06 = 1,034 \text{ (м}^{\circ}\text{С)/Вт}$$

Ички ва ташқи эквивалент диаметрлари тенг

$$d_{ич \text{ э}} = 1,53 \text{ м}$$

$$d_{таш \text{ э}} = 1,82 \text{ м}$$

Каналнинг сиртини термик қаршилиги

$$R_{нк} = \frac{1}{\pi d_{ич.э} \alpha} = \frac{1}{3,14 * 1,53 * 8} = 0,026 \text{ (м}^{\circ}\text{С) / Вт}$$

Канал деворларининг термик қаршилиги

$$R_k = 0,014 \text{ (м}^{\circ}\text{С)/Вт}$$

Тупроқнинг термик қаршилиги

$$R_{\text{мын}} = \frac{1}{2\pi\lambda_{\text{мын}}} \ln \frac{4h}{d_{\text{маиэ}}} = \frac{1}{6,28 * 0,62} \ln \frac{4 * 1,2}{1,82} = 0,249 (\text{м}^{\circ}\text{C}) / \text{Вт}$$

бу ерда $\lambda_{\text{гуп}} = 0,62 (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$.

Канал ичидаги ҳаво ҳарорати:

$$t_k = \frac{t_{\text{yp1}}/R_1 + t_{\text{yp2}}/R_2 + t_{\text{yp0}}/R_0}{1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_0} = \frac{86/1,1 + 46/1,22 + 3/0,289}{1/1,1 + 1/1,22 + 1/0,289} = 24,3^{\circ}\text{C}$$

Берувчи ва қайтиш қувурларидаги солиштирма иссиқлик йўқотишлар:

$$q_1 = (t_{\text{cp1}} - t_k)/R = 86 - 24,3/1,1 = 56,1 \text{ Вт/м}$$

$$q_2 = (t_{\text{cp2}} - t_k)/R = 46 - 24,3/1,22 = 17,8 \text{ Вт/м}$$

Иссиқликни умумий солиштирма йўқотишлари:

$$Q = q_1 + q_2 = 56,1 + 17,8 = 73,9 \text{ Вт/м}$$

Изоляцияланмаган иссиқлик ўтказгичларнинг термик қаршилиги:

$$R_{\text{ноиз}} = 0,093 (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Иссиқлик ўтказгичлар изоляцияланмагандаги канал ичидаги ҳаво ҳарорати:

$$t'_k = 57,3^{\circ}\text{C}$$

Изоляцияланмаган иссиқлик ўтказгичларни солиштирма иссиқлик йўқотишлари:

$$q'_1 = 308,6 \text{ Вт/м}$$

$$q'_2 = -125,5 \text{ Вт/м}$$

Умумий солиштирма иссиқлик йўқотишлар:

$$q_{\text{ноиз}} = 183,1 \text{ Вт/м}$$

Иссиқлик изоляциясининг самарадорлиги

$$\eta = \frac{q_{\text{неиз}} - q_{\text{из}}}{q_{\text{неиз}}} = \frac{308,6 - 73,9}{308,6} = 0,76$$

1-масала.

210×120 мм каналда ўтказилган диаметри $d_{\text{таш}}=600$ мм иссиқлик тармоғининг иссиқлик изоляцияси самарадорлигини аниқланг.

Берувчи қувурдаги тармоқ сувининг ўртача йиллик ҳарорати $t_{\text{ўр1}} = 95 \text{ }^\circ\text{C}$,
 $t_{\text{ўр2}} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Иссиқлик ўтказгич (қувур) нинг ўқи ётқизишлиш чуқурлиги $h=1,2 \text{ м}$.

Тупроқ қумоқ тупроқли ер (суглинки), массавий намлиги 20% гача бўлганда зичлиги 1200 кг/м^3 .

Тупроқнинг ҳарорати $t_0 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Изоляция тўшаклари МС-50 маркали синтетик боғловчили шиша штапел (чеклам) толадан қилинган, зичланишни инобатга олгандаги қалинлиги $\delta_{\text{из}} = 0,15 \text{ м}$, қоплама қатлам бризолдан 2 қатламдан иборат $\delta_{\text{кк}} = 0,005 \text{ м}$.

2-масала.

210×120 мм каналда ўтказилган диаметри $d_{\text{таш}} = 200 \text{ мм}$ иссиқлик тармоғининг иссиқлик изоляцияси самарадорлигини аниқланг.

Берувчи қувурдаги тармоқ сувининг ўртача йиллик ҳарорати $t_{\text{ўр1}} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$,
 $t_{\text{ўр2}} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$.

Иссиқлик ўтказгич (қувур) нинг ўқи ётқизишлиш чуқурлиги $h=1,2 \text{ м}$.

Тупроқ қумоқ тупроқли ер (суглинки), массавий намлиги 20% гача бўлганда зичлиги 1200 кг/м^3 .

Тупроқнинг ҳарорати $t_0 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Изоляция тўшаклари МС-50 маркали синтетик боғловчили шиша штапел (чеклам) толадан қилинган, зичланишни инобатга олгандаги қалинлиги $\delta_{\text{из}} = 0,15 \text{ м}$, қоплама қатлам бризолдан 2 қатламдан иборат $\delta_{\text{кк}} = 0,008 \text{ м}$.

5-amaliy mashg'ulot: Sanoat qozoxonalarida energiya tejamkorligini aniqlash va baholash.

Sanoat qozoxonalarida o'rtacha yillik yoqilgi yo'qotilishini hisoblash. Sanoat qozoxonalarida o'rtacha yillik yoqilgi tejalishini baholash. Bug' bosimini tushitishda energiya tejamkorligi.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КОТЕЛЬНЫХ

3.1 Теоретические сведения

Мероприятия по энергосбережению в промышленных котельных разнообразны. Среди них повышение КПД котлоагрегатов за счет снижения температуры уходящих газов, использование тепла продувочной воды, рациональное снижение давления пара от давления в барабане котла до давления, требуемого в технологических аппаратах, рациональное распределение нагрузки между несколькими котлоагрегатами, работающими одновременно и др.

При рассмотрении мероприятий по экономии тепловой энергии и топлива наиболее приоритетными являются такие, применение которых позволяет не только обеспечить значительную экономию, но и позволяют повышать производительность и надежность теплотехнических установок.

Напомним некоторые положения из теплового расчета котлоагрегатов. Коэффициент полезного действия котельного агрегата характеризует степень совершенства процесса превращения химической энергии топлива в тепловую энергию вырабатываемого пара или горячей воды.

КПД брутто учитывает использование тепловой энергии топлива в котлоагрегате и представляет собой отношение выработанного тепла к затраченному.

$$\eta_{\text{ка}}^{\text{бр}} = \frac{Q_{\text{пол}}}{Q_{\text{зат}}} \cdot 100\% = 100\% - \Sigma q \quad (1)$$

Σq – сумма удельных (на единицу массы или объема топлива) потерь тепла с уходящими газами, от химической и механической неполноты сгорания топлива и потери в окружающую среду, %.

Тепловые потери с уходящими газами q_1 можно оценить по формуле:

$$q_1 = \frac{t_{yx} - t_b}{t_{\text{max}}} \cdot [c' + (h - 1) \cdot n \cdot k] \cdot (100 - q_3) \quad (2)$$

$$h = \frac{RO_2^{\text{max}}}{RO_2 + CO + CH_4} \quad (3)$$

где q_3 – тепловые потери от механической неполноты сгорания топлива, %; t_{yx} , t_b , t_{max} – температуры уходящих газов; воздуха, подаваемого в котельный агрегат; максимальная температура дымовых газов, °С; c' и k – поправочные коэффициенты, показывающие отношение средних удельных теплоемкостей разбавленных и не разбавленных воздухом дымовых газов в интервале температур от 0 до t_{yx} к средним удельным теплоемкостям в интервале от 0 до t_{max} ; n – коэффициент, показывающий отношение средней удельной теплоемкости воздуха в интервале температур от 0 до t_{yx} к средней удельной теплоемкости не разбавленных воздухом дымовых газов в интервале от 0 до t_{max} ; RO_2 – сумма трехатомных газов (значения RO_2^{max} для основных видов первичных энерго-ресурсов приведены в Приложении 6).

Тепловые потери от химической неполноты сгорания топлива q_2 можно оценить по упрощенной формуле:

$$q_2 = \frac{Q_{\text{н.сг}}^{\text{p}} \cdot h}{P} \cdot 100\% \quad (4)$$

$Q_{\text{н.сг}}^{\text{p}}$ – низшая теплота сгорания 1 м³ сухих продуктов сгорания (подсчитывается по данным анализа), кДж/м³

$$Q_{\text{н.сг}}^{\text{p}} = [30,2CO + 25,8H_2 + 85,5CH_4] \cdot 4,19 \quad (5)$$

$Q_{\text{н.сг}}^{\text{p}}$ - низшая теплота сгорания рабочей массы топлива, отнесенная к объему сухих продуктов сгорания, кДж/м³. Ориентировочные значения $Q_{\text{н.сг}}^{\text{p}}$ по основным видам первичных энергоресурсов приведены в Приложении 6. КПД брутто можно определить иначе:

$$\eta_{\text{ка}}^{\text{бр}} = \frac{D \cdot (h_{\text{п}} - h_{\text{пв}}) + Q_{\text{пр}}}{B \cdot Q_{\text{н}}^{\text{p}}} \cdot 100\% \quad (6)$$

где D – паропроизводительность котельного агрегата, кг/ч; $h_{\text{п}}$, $h_{\text{пв}}$ – энтальпия пара, питательной воды, кДж/кг; $Q_{\text{пр}}$ – используемая тепловая энергия продувочной воды, кДж/ч; B , $Q_{\text{н}}^{\text{p}}$ – расход, теплотворная способность топлива, кг/ч, кДж/кг КПД нетто учитывает расход тепловой энергии на собственные нужды.

$$\eta_{\text{ка}}^{\text{нт}} = \frac{(D - D_{\text{сн}}) \cdot (h_{\text{п}} - h_{\text{пв}}) + Q_{\text{пр}}}{B \cdot Q_{\text{н}}^{\text{p}}} \cdot 100\% \quad (7)$$

где $D_{\text{сн}}$ – расход пара на собственные нужды, кг/ч.

Для определения количества энергии, полезно используемой при утилизации тепла продувочной воды, используют выражение:

$$Q_{\text{пр}} = \varphi \cdot G_{\text{пр}} \cdot (h_{\text{кв}} - h_{\text{пв}}) \quad (8)$$

Коэффициент использования тепловой энергии продувочной воды:

$$\varphi = \frac{\beta \cdot (h_{\text{сп}} - h_{\text{ив}}) + (1 - \beta) \cdot (h_{\text{сп}} - h_{\text{ив}})}{h_{\text{кв}} - h_{\text{пв}}} \quad (9)$$

Доля пара, выделяющегося в сепараторе

$$\beta = \frac{h_{\text{кв}} - h_{\text{пв}}}{h_{\text{сп}} - h_{\text{св}}} \quad (10)$$

где $h_{\text{кв}}$, $h_{\text{ив}}$, $h_{\text{св}}$, $h_{\text{сп}}$ – энтальпия котловой, исходной воды, сепарированной воды и пара, кДж/кг.

Непрерывная или периодическая продувка в барабанных котлах применяется для получения пара заданных параметров по концентрации солей, растворенных в котловой воде, при этом часть котловой воды заменяется подпиточной водой.

Суммарные потери топлива без использования тепловой энергии продувочной воды составляют:

$$\Delta B' = \frac{D \cdot \tau \cdot p_{\text{п}} \cdot (h_{\text{кв}} - h_{\text{ив}})}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot \eta_{\text{ка}}^{\text{бр}}} \quad (11)$$

где τ - годовое число часов работы котельной; $p_{\text{п}}$ - величина продувки в процентах от паропроизводительности. Последнюю можно определить:

$$p_{\text{п}} = \frac{S_{\text{х}} \cdot \Pi_{\text{к}}}{S_{\text{кв}} - S_{\text{х}}} \cdot 100\% \quad (12)$$

где $S_{\text{х}}$ - сухой остаток химически очищенной воды, мг/кг; $\Pi_{\text{к}}$ - суммарные потери пара и конденсата в долях паропроизводительности котельной; $S_{\text{кв}}$ - расчетный сухой остаток котловой воды, мг/кг (принимается по нормам или по Приложению 7).

Если для использования тепла непрерывной продувки применяются сепаратор и теплообменник (рис. 1), то экономия топлива (с учетом вскипания части продувки) определяется по формуле:

$$\Delta B'' = \frac{D \cdot \tau \cdot p_{\text{п}} \cdot [\beta \cdot (h_{\text{сп}} - h_{\text{ив}}) + (1 - \beta) \cdot (h_{\text{св}} - h_{\text{сп}})]}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot \eta_{\text{ка}}^{\text{бр}}} \quad (13)$$

Значительную экономию топлива можно получить при замещении пара, полученного от собственной котельной, паром, отпускаемым с ТЭЦ. Тогда необходимо учитывать КПД передающих сетей от централизованного источника:

$$\Delta B = 143 \cdot Q \left(\frac{1}{\eta_{\text{МК}}} - \frac{y}{\eta_{\text{КТ}} \cdot \eta_{\text{ТС}}} \right) \quad (14)$$

где Q - расход тепловой энергии в паре, ГДж; $\eta_{\text{МК}}$, $\eta_{\text{КТ}}$, $\eta_{\text{ТС}}$ - КПД местной котельной, котельной ТЭЦ, тепловых сетей; y - коэффициент расхода тепла на теплофикацию ($y \approx 0,42 \div 0,82$).

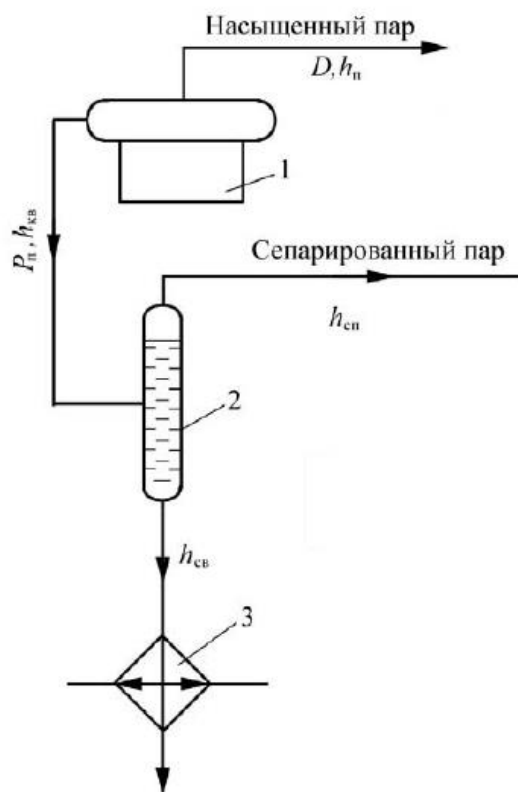


Рис. 1

$$y = \frac{Q_{\text{отб}}}{Q_{\text{тэц}}} \quad (15)$$

где $Q_{\text{отб}}$, $Q_{\text{тэц}}$ – расчетная тепловая нагрузка отборов теплофикационных турбин, ТЭЦ.

3.2 Примеры решения задач

Пример 1.

Условие

Определите годовые суммарные потери условного топлива без использования тепловой энергии продувочной воды в котельной. Паропроизводительность котельной $D_k = 48 \text{ т/ч}$, давление насыщенного пара $P_n = 1,3 \text{ МПа}$, температура исходной воды, поступающей в котельную $t_{\text{ис}} = 10^\circ\text{C}$, годовое число часов использования паропроизводительности котельной $\tau = 6500 \text{ ч}$, $\eta_{\text{ка}}^{\text{бр}} = 0,73$. Сухой остаток химически очищенной воды $S_x = 515 \text{ мг/кг}$, суммарные потери пара и конденсата в долях паропроизводительности котельной $P_k = 0,41$. В качестве сепарационного устройства используются внутрибарабанные циклоны.

Решение

Исходя из условия задачи по Приложению 7 определяем расчетный сухой остаток котловой воды $S_{\text{кв}} = 4\,000$ мг/кг, затем по 12 определяем величину продувки $p_{\text{п}}$:

$$p_{\text{п}} = \frac{515 \cdot 0,41}{4000 - 515} \cdot 100\% = 6,059$$

По таблицам свойств водяного насыщенного пара находим значение энтальпии при $P_{\text{п}} = 1,3$

МПа: $h_{\text{п}} = 814,7$ кДж/кг.

Годовые потери условного топлива без использования тепловой энергии продувочной воды, согласно 11 составляют:

$$\Delta B' = \frac{48 \cdot 6500 \cdot 6,059 \cdot (814,7 - 10 \cdot 4,19)}{100 \cdot 29,33 \cdot 10^3 \cdot 0,73} = 682,3 \text{ т у.т./год}$$

Пример 2.

Условие

Оцените среднегодовую экономию топлива в действующей промышленной котельной, теплопроизводительность которой $Q=240$ ГДж/ч, за счет снижения температуры уходящих газов t_{yx} с 190°C до 140°C . Топливо – мазут ($Q_{\text{H}}^{\text{p}}=39,8$ МДж/кг), сжигание топлива производится при $q_3 = 0$, температура воздуха, подаваемого в котельный агрегат $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$, максимальная температура дымовых газов $t_{\text{max}} = 2060^{\circ}\text{C}$. $c' = 0,83$, $k = 0,78$, $n = 0,9$. Состав продуктов сгорания мазута: $\text{CO}_2 = 10\%$, $\text{CO} = 0,8\%$, $\text{CH}_4 = 0,05\%$, $\text{H}_2 = 0,06\%$. Годовое число часов использования паропроизводительности котельной $\tau = 4200$ ч.

Решение.

Согласно Приложению 7

Вид топлива	R , кДж/м ³	RO_2^{max}
Мазут	4061,4	16,5

Тогда

$$h = \frac{16,5}{9,6 + 0,8 + 0,05} = 1,58$$

Величина потерь q_1 определяется по формуле 2 и составляет при температуре уходящих газов $t_{\text{yx}}' = 190^{\circ}\text{C}$:

$$q_1' = \frac{190 - 20}{2060} \cdot [0,83 + (1,58 - 1) \cdot 0,9 \cdot 0,78] \cdot 100\% = 10,23\%$$

То же при $t_{\text{yx}}'' = 140^{\circ}\text{C}$:

$$q_1'' = \frac{140 - 20}{2060} \cdot [0,83 + (1,58 - 1) \cdot 0,9 \cdot 0,78] \cdot 100 = 7,22\%$$

Низшая теплота сгорания 1 м³ сухих продуктов сгорания определяется по 5 и равна:

$$Q_{н.сг}^p = [30,2 \cdot 0,8 + 0,06 + 85,5 \cdot 0,05] \cdot 4,19 = 29,98 \text{ кДж/м}^3$$

Тепловые потери от химической неполноты сгорания топлива q_2 оцениваются по формуле 4:

$$q_2 = \frac{29,98 \cdot 1,58}{4061,4} \cdot 100\% = 1,17\%$$

Исходя из определения КПД брутто:

$$\text{При } t'_{yx} = 190^\circ\text{C } \eta_{ка}^{бр'} = 100\% - \sum_1^4 q = 100 - 10,23 - 1,17 - 1,5 = 87\%$$

$$\text{При } t''_{yx} = 140^\circ\text{C } \eta_{ка}^{бр''} = 100\% - \sum_1^4 q = 100 - 7,22 - 1,17 - 1,5 = 90\%$$

Согласно 6 определим годовую экономию топлива от изменения температуры уходящих газов, а следовательно и КПД брутто котельной:

$$\Delta B = \frac{D(h_n - h_{нв}) \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ка}^{бр'}} - \frac{1}{\eta_{ка}^{бр''}} \right)}{Q_H^p} = \frac{Q \cdot \tau \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ка}^{бр'}} - \frac{1}{\eta_{ка}^{бр''}} \right)}{Q_H^p} = \frac{240 \cdot 10^3 \cdot 4200 \cdot \left(\frac{1}{87} - \frac{1}{90} \right)}{39,8} = 9596 \text{ т}$$

мазута

В условном топливе годовая экономия энергии составит:

$$\Delta B = \frac{240 \cdot 10^3 \cdot 4200 \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ка}^{бр'}} - \frac{1}{\eta_{ка}^{бр''}} \right)}{29,33} = 13025 \text{ т у.т.}$$

Пример 3

Энергосбережение при редуцировании давления пара.

Нижеприведенные расчеты парового эжектора позволяют для конкретных расходов пара и перепадов давления определить энергосберегающий эффект.

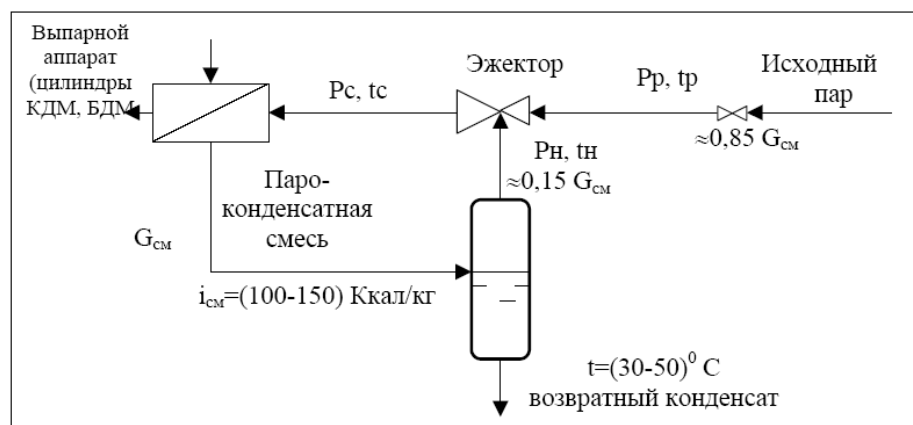


Рис.2.Схема использования повышенного давления пара

Расчет коэффициентов инжекции вторичного пара:

Исходные данные для расчета:

Рабочий поток	Смешанный поток	Инжектируемый поток
$P_p=0.8$ МПа	$P_c=0.3$ МПа	$P_H=0.05$ МПа
$t_p = t_s+50$ °С (220.41 °С)	-	$t_H = 100$ °С

Коэффициенты, рекомендуемые на основе экспериментальных данных (Е. Я. Соколов, В. М.Бродянский «Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения»):

$$\varphi_1 = 0.95; \varphi_2 = 0.975; \varphi_3 = 0.9; \varphi_4 = 0.925.$$

Коэффициент скорости рабочего потока:

$$K_1 = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 = 0,834$$

Коэффициент скорости инжектируемого потока:

$$K_2 = \varphi_2 \cdot \varphi_3 \cdot \varphi_4 = 0,812$$

$$k_p = 1.3; R_p = 463; T_p = t_p+273 = 493.41 \text{ К}; \lambda_p = 0;$$

$$k_H = 1.13; T_H = t_H+273 = 373 \text{ К}; \lambda_H = 0;$$

Относительные температуры рабочего и инжектируемого потоков:

$$\tau_p = 1 - \left(\frac{k_p - 1}{k_p + 1} \right) \cdot \lambda_p^2 = 1$$

$$\tau_H = 1 - \left(\frac{k_H - 1}{k_H + 1} \right) \cdot \lambda_H^2 = 1$$

Температуры торможения при параметрах рабочего и инжектируемого потоков:

$$Tm_p = \frac{T_p}{\tau_p} = 493.41 \text{ К}$$

$$Tm_H = \frac{T_H}{\tau_H} = 373 \text{ К}$$

Критическая скорость рабочего и инжектируемого потока:

$$a_{крp} = \sqrt{\frac{2 \cdot \kappa_p}{\kappa_p + 1}} \cdot \sqrt{R_p \cdot Tm_p} = 508.18 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$$a_{крH} = \sqrt{\frac{2 \cdot \kappa_H}{\kappa_H + 1}} \cdot \sqrt{R_H \cdot Tm_H} = 428.065 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

Промежуточные коэффициенты:

$$\sqrt{\theta} = \frac{a_{крH}}{a_{крp}} = 0.842$$

$$\frac{1}{\sqrt{\theta}} = 1.187$$

$$Pr_H = \frac{P_H}{P_p} = 0.125$$

$\lambda_{pH} = 1.87$ (Определяется по Pr_H по таблицам газодинамических функций при $\kappa = 1.13$)

$$q_{pH} = \left[\frac{\kappa_H + 1}{2} \right]^{\frac{1}{\kappa_H - 1}} \cdot \lambda_{pH} \cdot \left[\frac{\kappa_H - 1}{\kappa_H + 1} \cdot \lambda_{pH}^2 \right]^{\frac{1}{\kappa_H - 1}} = 0.479$$

Проверяем, нет ли области значений qs_3 , в которой работа компрессора невозможна

$$\left(qs_3 \leq \frac{P_p \cdot q_{pc}}{P_c} \right) ?$$

$$P_{нкp} = \left[\frac{2}{\kappa_H + 1} \right]^{\frac{\kappa_H}{\kappa_H - 1}} = 0.578$$

$$P_{ps} = P_{нкp} \cdot Pr_H = 0.072$$

$qps = 0.38$ (По таблицам газодинамических функций)

$$\frac{P_p \cdot qps}{P_c} = 1.013$$

(Поскольку $0 < qc3 < 1$ то при любых значениях будет выполняться условие $qc3 \leq \frac{P_p \cdot qpc}{P_c}$)

Далее проводим расчет для ряда значений:

Приведенная массовая скорость смешанного потока в сечении 3:

$$qc3 = \left[\frac{\kappa_H + 1}{2} \right]^{\frac{1}{\kappa_H - 1}} \cdot \lambda c3 \cdot \left[1 - \frac{\kappa_H - 1}{\kappa_H + 1} \cdot \lambda c3^2 \right]^{\frac{1}{\kappa_H - 1}}$$

Относительное давление смешанного потока в сечении 3:

$$Pc3 = \left[1 - \frac{\kappa_H - 1}{\kappa_H + 1} \cdot \lambda c3^2 \right]^{\frac{\kappa_H}{\kappa_H - 1}}$$

Коэффициент инжекции при втором предельном режиме:

$$инр2 = \frac{\frac{P_H}{P_c} \cdot \frac{1}{qc3} - \frac{P_H}{P_p} \cdot \frac{1}{qps}}{1 - \frac{P_H}{P_c} \cdot \frac{1}{qc3}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\theta}}$$

$\lambda c3$	$qc3$	$Pc3$	$инр2$
0.5	0.721	0.875	0.294
0.6	0.821	0.824	0.154
0.7	0.9	0.768	0.078
0.8	0.956	0.707	0.036
0.9	0.989	0.644	0.014
1	1	0.578	0.00781

Приведенная массовая скорость инжектируемого потока в сечении 2:

$$qn2 = \frac{инр2 \cdot \sqrt{\theta}}{\frac{P_H}{P_c} \cdot \frac{1 + инр2 \cdot \sqrt{\theta}}{qc3} - \frac{P_H}{P_c} \cdot \frac{1}{qpn}}$$

Относительное давление инжектируемого потока в сечении 2:

$$Пн2 = \left[1 - \frac{\kappa_H - 1}{\kappa_H + 1} \cdot \lambda cн^2 \right]^{\frac{\kappa_H}{\kappa_H - 1}}$$

Промежуточные коэффициенты:

$$K3 = 1 + \varphi_3 \cdot \frac{P_c}{P_p} \cdot \frac{P_{c3} - \frac{P_n}{P_c}}{k_n \cdot P_{нкp} \cdot \lambda_{c3} \cdot q_{pн}}$$

$$K3 = 1 + \varphi_3 \cdot \frac{P_c}{P_n} \cdot \frac{P_{c3} - P_{c2}}{k_n \cdot P_{нкp} \cdot \lambda_{c3} \cdot q_{н2}}$$

Коэффициент инжекции парового эжектора:

$$u = \frac{K1 \cdot \lambda_{pн} - K3 \cdot \lambda_{c3}}{K4 \cdot \lambda_{c3} - K2 \cdot \lambda_{н2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\theta}}$$

$q_{н2}$	$\lambda_{н2}^1$	$P_{н2}$	P_{c2}	$K3$	$K4$	u
0.785	0.56	0.845	0.282	2.168	7.243	0.178
0.656	0.44	0.902	0.301	1.882	6.493	0.144
0.493	0.32	0.947	0.316	1.67	6.414	0.11
0.309	0.19	0.981	0.327	1.504	7.35	0.074
0.152	0.09	0.996	0.332	1.372	10.424	0.041
0.088	0.05	0.999	0.333	1.264	12.505	0.028

¹ $\lambda_{н2}$ определяется по таблицам газодинамических функций.

Определение расходов инжектируемого пара, приходящегося на 1 кг рабочего пара:

$$G_p = 1 \text{ кг}$$

$$G_n = G_p \cdot u$$

G_n	0.178	0.144	0.11	0.074	0.041	0.028
-------	-------	-------	------	-------	-------	-------

Приведенный расчет показывает, что за счет инжекции вторичного пара можно снизить расход рабочего пара при заданных исходных данных на 2.8 – 17.8%.

Зависимость коэффициента инжекции от приведенной скорости

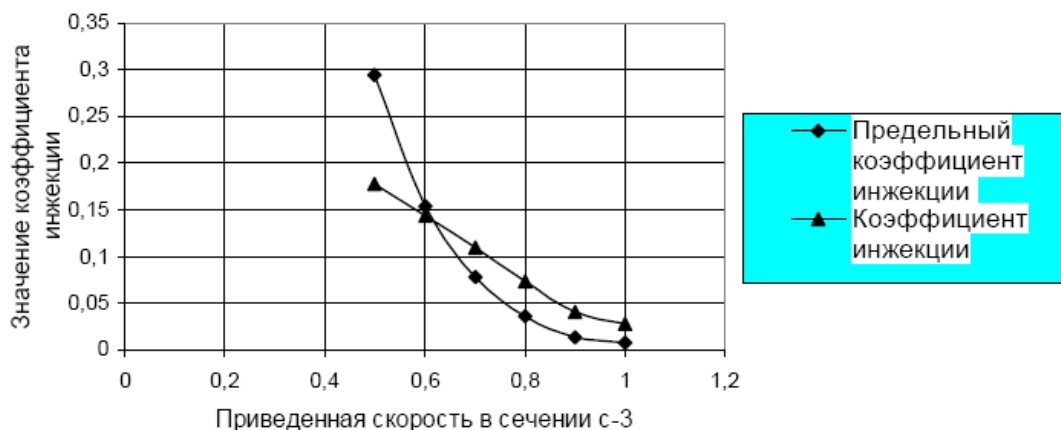


Рис. 3. Зависимость коэффициента инжекции от приведенной скорости

Примечание: максимально допустимый коэффициент инжекции находится в точке пересечения графиков (0,14), что обеспечивает при заданных условиях экономию 14% рабочего пара.

3.3 Задачи для самостоятельного решения

Задача 1.

В тепловой схеме ТЭЦ для использования тепловой энергии непрерывной продувки установлен сепаратор и теплообменник. Оцените годовую экономию условного топлива от использования тепловой энергии продувочной воды. Паропроизводительность $D_k = 50$ т/ч, давление насыщенного пара $P_p = 4$ МПа, температура исходной воды, поступающей в котельную $t_{ив} = 15^\circ\text{C}$, годовое число часов использования работы ТЭЦ $\tau = 5000$ ч, сухой остаток химически очищенной воды $S_x = 400$ мг/кг, суммарные потери пара и конденсата в долях паропроизводительности котельной $P_k = 0,32$. Котел имеет двухступенчатую схему испарения с выносным циклоном, $\eta_{ка}^{бр'} = 0,81$. Энтальпия сепарированного пара $h_{св} = 2700$ кДж/кг, температура сепарированной воды $t_{сп} = 60^\circ\text{C}$.

Задача 2.

Оцените экономию условного топлива при замещении пара, полученного от собственной котельной, паром, отпускаемым с ТЭЦ. Замещаемая тепловая нагрузка 30 ГДж/ч, расчетная тепловая нагрузка отборов теплофикационных турбин 6 МВт, расчетная тепловая нагрузка ТЭЦ 67 ГДж/ч, КПД местной котельной 70%, котельной ТЭЦ 85%, тепловых сетей 95%.

Задача 3

Определить экономию тепловой энергии при выполнении возврата конденсата с отопления механосборочного корпуса, использующего 1700 кг/час насыщенного пара давлением $P_1 = 1,5$ ата. Продолжительность отопительного периода 470 часов.

Задача 4

Определить экономию тепловой энергии при использовании тепла продувочной воды для сле-

дующих условий: Установлено три котла ДКВР–6,5–13 общей паропроизводительностью $D_k=27$ т/час, пар насыщенный, сухой остаток химически очищенной воды $S_x=525$ мг/кг, суммарные потери пара и конденсата в долях паропроизводительности котельной $P_k=0,36$, расчетный сухой остаток котловой воды, принимаемой по табл. 22 $S_{к.в}=3000$ мг/кг.

Задача 5

Из дымовой трубы промышленной котельной выбрасываются дымовые газы с температурой 2000°C . Предложите для повышения энергетической эффективности котельной энергосберегающую схему. Покажите возможности оценки потенциала энергосбережения.

Задача 6

Предложите энергосберегающую схему для повышения энергетической эффективности промышленной котельной, имеющей закрытую систему сбора конденсата. Покажите возможности оценки потенциала энергосбережения.

Задача 7

Предложите энергосберегающую схему применения паровых эжекторов для утилизации теплоты конденсата на промышленных предприятиях. Покажите возможности оценки потенциала энергосбережения.

Задача 8

Определите экономию условного топлива при уменьшении температуры уходящих газов от 190°C до 130°C для котла, работающего на природном газе при следующих условиях: теплопроизводительность котельной 50 МВт, КПД котла брутто $\eta_{кбр} = 79\%$, $q_3 = 2,1\%$, объем дымовых газов $V_{yx} = 11,2$ м³, удельная теплоемкость дымовых газов $C_{yx} = 1,34$ кДж/кг*К.

Задача 9

Вычислите КПД котельного агрегата брутто при следующих исходных данных: теплопроизводительность котельной 200 ГДж/ч, годовое число часов работы котельной 3500 ч, топливо-природный газ ($Q_{нр} = 35,7$ МДж/кг), годовой расход топлива 3000 т.

Задача 10

Оцените годовую экономию условного топлива при повышении КПД котельной, работающей на мазуте. Нагрузка котла 0,3 кг/с, давление в барабане котла 1,2 МПа. КПД брутто котельного агрегата в результате энергосберегающих мероприятий увеличился от 0,77 до 0,89.

6-amaliy mashg'ulot: Sanoat korxonalarida elektr energiyasi tejamkorligini aniqlash va baholash.

Sanoat korxonalarida elektr energiyasi tejamkorligini aniqlash va baholash.

Задача 1

Определить необходимую площадь поверхности нагрева теплообменного аппарата типа водовоздушного рекуператора для обеспечения степени утилизации теплоты сточных вод, равной 0,8. Сточная вода используется для предварительного нагревания дутьевого (приточного) воздуха. Поверхность нагрева выполнена в виде коридорного пучка оребренных труб. Наружный диаметр труб $d = 12$ мм; толщина стенки трубы $\delta = 1$ мм; рабочая длина $L = 5,2$ м; диаметр круглых ребер $D = 23$ мм; толщина ребра $\delta_R = 0,3$ мм; степень оребрения $\psi = 8,2$; гидравлический диаметр $d_g = 4,7$ мм. Теплопроводность материала ребра $\lambda = 116$ Вт/м·К. Вода движется по трубам, воздух – в межтрубном пространстве. Число ходов греющего теплоносителя $z = 5$. Термическим сопротивлением стенки и гидравлическим сопротивлением при повороте воды в трубах пренебречь. Мощность, затрачиваемая на прокачку воды по трубам, не должна превышать 60 Вт.

Скорость воздуха принять равной 5 м/с. Начальную температура воды $t_2' = 49$ °С, воздуха

$t_1' = 6$ °С; расход воды $G_2 = 0,65$ кг/с, воздуха $G_1 = 0,3$ кг/с.

Решение

1. Температура воздуха на выходе из аппарата при эффективности теплообменника

$$\varepsilon = \frac{t_1'' - t_1'}{t_2' - t_1'} = 0.8$$

$$t_1'' = \varepsilon(t_2' - t_1') + t_1' = 0.8(49 - 6) + 6 = 40.4 \text{ °С}$$

2. Средняя температура воздуха

$$t_1 = \frac{t_1'' + t_1'}{2} = \frac{40.4 + 6}{2} = 23.2 \text{ °С}$$

3. Теплофизические свойства воздуха при t_1 :

$$\begin{array}{l} \rho_1 = 1,2 \text{ кг/м}^3, \quad C_{p1} = 1005 \quad \lambda_1 = 0,0259 \\ \text{Дж/(кг·К)}, \quad \text{Вт/(м·К)}, \\ \nu_1 = 15,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}, \quad Pr_1 = 0,703. \end{array}$$

4. Тепловая мощность аппарата

$$Q = G_1 \cdot c_{p1}(t_1'' - t_1') = 0.3 \cdot 1005 \cdot (40.4 - 6) = 10370 \text{ Вт}$$

5. Температура греющего теплоносителя (воды) на выходе из аппарата

$$t_1'' = t_2' - \frac{Q}{G_2 \cdot c_{p2}} = 49 - \frac{10370}{0.65 \cdot 4180} = 45.2 \text{ }^\circ\text{C}$$

Здесь теплоемкость воды взята при средней температуре воды $46,5 \text{ }^\circ\text{C}$.
Проверяем значение средней температуры воды:

$$t_2 = \frac{t_2'' + t_2'}{2} = \frac{45.2 + 49}{2} = 47.1 \text{ }^\circ\text{C}$$

Оно близко к ранее принятому $t_2 = 46,5 \text{ }^\circ\text{C}$, поэтому окончательно $t_2 = 47,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

6. Теплофизические свойства воды при $t_2 = 47,1 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$\begin{aligned} \rho_2 &= 985 \text{ кг/м}^3, & c_{p2} &= 4180 & \lambda_2 &= 0,638 \\ & & \text{Дж/(кг}\cdot\text{К)}, & & \text{Вт/(м}\cdot\text{К)}, & \\ v_2 &= 0,669 \cdot 10^{-6} & \text{Pr}_2 &= 3,6. & & \\ \text{м}^2/\text{с}, & & & & & \end{aligned}$$

7. Мощность, затрачиваемая на прокачку воды по трубам с внутренним диаметром d_2 и длиной L , может быть рассчитана по формуле:

$$N = \frac{G_2 \cdot \Delta P}{\rho_2 \cdot \eta} = \frac{G_2 \cdot \xi \cdot W^2 \cdot L}{2 \cdot \eta \cdot d_2},$$

где $\eta = 0,65$ – КПД насоса; $\Delta P = \xi \cdot \rho_2 \cdot W_2 \cdot L / 2 \cdot d_2 \cdot \Delta P$ – гидравлическое сопротивление.

Принимаем, что режим течения воды турбулентный. Тогда коэффициент сопротивления для гидравлически гладких труб $\xi = 0,316 \cdot \text{Re}^{0,25}$ и скорость воды внутри труб равна:

$$W_2 = \left(\frac{2 \cdot N \cdot \eta \cdot d^{1,25}}{0,316 \cdot G_2 \cdot L \cdot v^{0,25}} \right)^{\frac{1}{1,75}} = \left(\frac{2 \cdot 14 \cdot 0,65 \cdot (0,01)^{1,25}}{0,316 \cdot 0,65 \cdot 5,2 \cdot (0,669 \cdot 10^{-6})^{0,25}} \right)^{\frac{1}{1,75}} = 1,47 \text{ м/с}$$

8. Число Рейнольдса для воды

$$\text{Re}_2 = \frac{w_2 \cdot d_2}{v_2} = \frac{1,45 \cdot 0,01}{0,571 \cdot 10^{-6}} = 25700$$

т.е. соответствует развитому турбулентному режиму течения.

9. Число Нуссельта при турбулентном течении воды в трубе

$$Nu_2 = 0.023 \cdot Re_2^{0.8} \cdot Pr_2^{0.4} = 0.023 \cdot 25700^{0.8} \cdot 3.6^{0.4} = 129.7$$

10. Коэффициент теплоотдачи со стороны воды

$$\alpha_2 = \frac{Nu_2 \cdot \lambda_2}{d_2} = \frac{129.7 \cdot 0.618}{0.01} = 8017 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$$

11. Число Рейнольдса для воздуха

$$Re_1 = \frac{w_1 \cdot d_3}{\nu_1} = \frac{5 \cdot 0.0047}{15.6 \cdot 10^{-6}} = 1506$$

12. Число Нуссельта

$$Nu_1 = 0.3 \cdot Re_1^{0.625} \cdot \varphi^{-0.375}$$

$$Pr_1^{0.333} = 0.3 \cdot 1506^{0.625} \cdot 8.2^{-0.375} \cdot 0.703^{0.333} = 11.7$$

13. Коэффициент теплоотдачи со стороны воздуха

$$\alpha_1 = \frac{Nu_1 \cdot \lambda_1}{d_3} = \frac{11.7 \cdot 0.0259}{0.0047} = 64.7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$$

14. Эффективность оребрения:

эффективная высота круглого ребра

$$l^2 = \frac{D - d}{2} \left(1 + 0.805 \cdot \lg \left(\frac{D}{d} \right) \right) = \frac{0.023 - 0.012}{2} \left(1 + 0.805 \cdot \lg \left(\frac{0.023}{0.012} \right) \right) \\ = 0.006751 \text{ м}$$

комплекс

$$ml' = \left(\frac{2\alpha_1}{\lambda_p \cdot \delta_p} \right)^{0.5} \cdot l' = \left(\frac{2 \cdot 64.5}{116 \cdot 0.0003} \right)^{0.5} \cdot 0.006751 = 0.411$$

эффективность одиночного ребра

$$\frac{th(ml')}{ml'} = \frac{th(0.411)}{0.411} = 0.947$$

эффективность ребристой поверхности

$$\eta_0 = 1 - \frac{\psi - 1}{\psi} (1 - \eta_p) = 1 - 0.878(1 - 0.947) = 0.953$$

15. Коэффициент теплопередачи, отнесенный к внутренней поверхности труб

$$k_2 = \left(\frac{1}{\alpha_2} + \frac{1}{\alpha_1 \eta_1 \psi} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{8017} + \frac{1}{64.7 \cdot 0.953 \cdot 8.2} \right)^{-1} = 475 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

16. Логарифмический температурный напор между теплоносителями

$$\Delta t = \frac{\Delta t_6 - \Delta t_M}{\ln \frac{\Delta t_6}{\Delta t_M}} \varepsilon_{\Delta t} = \frac{39.2 - 8.6}{\ln \frac{39.2}{8.6}} \cdot 0.95 = 20.2 \text{ }^\circ\text{C}$$

где $\Delta t_6 = t''_2 - t'_1 = 45.2 - 6.0 = 39.2 \text{ }^\circ\text{C}$ и $\Delta t_M = t'_2 - t''_1 = 49.0 - 40.4 = 8.6 \text{ }^\circ\text{C}$;

$\varepsilon_{\Delta t} = 0.95$ – поправка на вид относительного движения теплоносителей (для перекрестного тока) при

$$P = \frac{t''_1 - t'_1}{t'_2 - t'_1} = \frac{40.6 - 6.0}{49.6 - 6.0} = 0.8 \text{ и } R = \frac{t'_2 - t''_2}{t''_1 - t'_1} = \frac{49.0 - 45.2}{40.4 - 6.0} = 0.11$$

17. Поверхность теплообмена

$$F = \frac{Q}{k \cdot \Delta t} = \frac{10370}{475 \cdot 20.2} = 1.08 \text{ м}^2$$

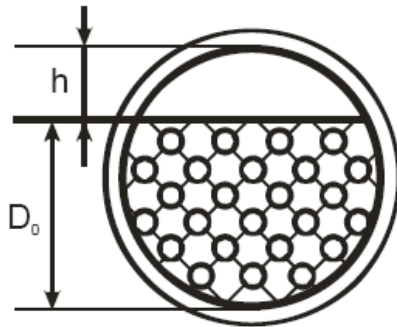
1.2 Примеры решения задач по комбинированному производству теплоты и холода

Задача 2

Определить тепловую мощность, гидравлические сопротивления и степень утилизации теплоты низкопотенциального источника ВЭР – турбинного масла при его охлаждении водой, направляемой затем в систему комбинированного производства теплоты и холода. Охлаждение масла осуществляется в кожухотрубном теплообменнике с перегородками в межтрубном пространстве. При решении задачи использовать методику теплового поверочного расчета.

Масло течет в межтрубном пространстве, вода – внутри труб. Внутренний диаметр кожуха $D_0 = 0,16 \text{ м}$; наружный диаметр труб $d_1 = 0,012 \text{ м}$; внутренний $d_2 = 0,01 \text{ м}$; рабочая длина $L = 746 \text{ мм}$; число труб $n = 64$ штук; теплопроводность материала труб $\lambda = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; поверхность теплообмена со стороны воды $F_2 = 1,5 \text{ м}^2$; число перегородок в межтрубном пространстве $m = 10$;

расположение трубок – по углам равностороннего треугольника, шаг между трубками $S = 0,02$ м; толщина перегородки $\delta = 0,002$ м.



Горячий теплоноситель (масло турбинное):
 расход G_1 , кг/с 0,75;
 температура масла на входе t'_1 , °С... 45;
 Холодный теплоноситель (вода):
 расход G_2 , кг/с 5,4;
 температура воды на входе t'_2 , °С 25.

Решение

1. Для определения теплофизических свойств теплоносителей зададимся их температурами на выходе из теплообменника. Примем, что на выходе масла и воды соответственно они равны: $t_1'' = 36^\circ\text{C}$, $t_2'' = 26^\circ\text{C}$.

2. Средние температуры теплоносителей

$$t_1 = \frac{t_1'' + t_1'}{2} = \frac{36 + 45}{2} = 40,5 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ и } t_2 = \frac{t_2'' + t_2'}{2} = \frac{26 + 25}{2} = 25,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

3. Теплофизические свойства теплоносителей при средних температурах:

Масло

$$\rho_2 = 865 \text{ кг/м}^3, \quad c_{p1} = 1930 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}, \quad \lambda_1 = 0,128 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)},$$

$$\nu_1 = 35 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}, \quad Pr_1 = 421, \quad \mu_{СТ} = 30,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/(м}\cdot\text{с)}$$

Вода

$$\rho_2 = 995 \text{ кг/м}^3, \quad c_{p2} = 4180 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}, \quad \lambda_2 = 0,61 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)},$$

$$\nu_2 = 0,985 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}, \quad Pr_2 = 6,5.$$

4. Шаг между поперечными перегородками в межтрубном пространстве

$$t_{\Pi} = \frac{L}{m} = 0,0746 \text{ м}$$

5. Скорость воды в трубах

$$W_2 = \frac{4G_2}{\rho_2 \pi d_2^2 n} = \frac{4 \cdot 5.4}{995 \cdot 3.14 \cdot 0.01^2 \cdot 64} = 1.06 \text{ м/с}$$

6. Число Рейнольдса для воды

$$Re_2 = \frac{w_2 \cdot d_2}{\nu_2} = \frac{1.06 \cdot 0.01}{0.985 \cdot 10^{-6}} = 10800$$

7. Число Нуссельта при турбулентном течении

$$Nu_2 = 0.023 \cdot Re_2^{0.8} \cdot Pr_2^{0.4} = 0.023 \cdot 10800^{0.8} \cdot 6.5^{0.4} = 81.7$$

8. Коэффициент теплоотдачи со стороны воды

$$\alpha_2 = \frac{Nu_2 \cdot \lambda_2}{d_2} = \frac{81.7 \cdot 0.61}{0.01} = 4985 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$$

9. Число трубок в среднем сечении кожуха теплообменника

$$n_0 = \frac{D_0}{S_1} = \frac{0.16}{0.02} = 8$$

10. Принимаем отношение высоты сегмента к диаметру обечайки $h/D_0 = 0,25$.

Тогда для $t_n/D_0 = 0,0746/0,16 = 0,466$ из табл.1 находим $\chi = 0,81$.

Таблица 1

Топливоно-энергетический баланс

	$\sqrt{\chi}$			
h/D_0	0,15	0,2	0,25	0,3
0,2	0,83	1,051	1,23	1,4
0,3	0,67	0,858	1,05	1,135
0,4	0,587	0,743	0,872	0,983
0,5	0,525	0,665	0,775	0,880

11. Живое сечение по межтрубному пространству равно

$$F_{\text{ж}} = \frac{(L - m\delta)(S_1 - d_1) \cdot n_0}{m} \cdot \chi = \frac{(0.746 - 10 \cdot 0.002)(0.02 - 0.012) \cdot 8}{10} \cdot 0.81 = 0.00408 \text{ м}^2$$

12. Скорость масла в межтрубном пространстве

$$w_1 = \frac{G_1}{\rho_1 \cdot F_6} = \frac{0.75}{865 \cdot 0.00408} = 0.218 \text{ м/с}$$

13. Число Re_1

$$Re_1 = \frac{w_1 \cdot d_1}{\nu_1} = \frac{0.218 \cdot 0.012}{35 \cdot 10^{-6}} = 72.8$$

14. Принимая число рядов труб Z равным числу труб в среднем сечении кожуха теплообменника n_0 , из уравнения находим поправку на число рядов труб по ходу теплоносителя в межтрубном пространстве.

$$\begin{aligned} \varphi_Z &= 0.816 + 0.0361 \cdot Z + 0.18 \cdot 10^{-3} \cdot Re - 0.143 \cdot 10^{-2} \cdot Z^2 + 0.353 \cdot 10^{-7} \\ &\quad \cdot Re^2 + 0.932 \cdot 10^{-5} \cdot Z \cdot Re = \\ &= 0.816 + 0.0361 \cdot 8 + 0.18 \cdot 10^{-3} \cdot 100 - 0.143 \cdot 10^{-2} \cdot 8^2 + 0.353 \cdot 10^{-7} \\ &\quad \cdot 100^2 + 0.932 \cdot 10^{-5} \cdot 8 \cdot 100 = 1.0 \end{aligned}$$

15. Принимаем температуру стенки труб в теплообменнике $t_c = 31$ °С, число Прандтля при этой температуре $Pr_c = 919$. И число Нуссельта

$$\begin{aligned} Nu_1 &= 0.6 \cdot Re^{0.5} \cdot Pr^{0.36} \left(\frac{Pr_1}{Pr_c} \right)^{0.25} \cdot \varphi_Z = 0.6 \cdot 72.8^{0.5} \cdot 421^{0.36} \left(\frac{884}{919} \right)^{0.25} \cdot 1 \\ &= 58.3 \end{aligned}$$

16. Коэффициент теплоотдачи со стороны горячего теплоносителя

$$\alpha_1 = \frac{Nu_1 \cdot \lambda_1}{d_1} = \frac{58.3 \cdot 0.128}{0.01} = 622 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

17. Коэффициент теплопередачи, отнесенный к внутренней поверхности трубок

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \left(\frac{d_2}{d_1 \alpha_1} + \frac{d_2}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1} = \left(\frac{0.01}{0.012 \cdot 622} + \frac{0.01}{2 \cdot 58} \ln \frac{0.012}{0.01} + \frac{1}{4985} \right)^{-1} \\ &= 417 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) \end{aligned}$$

18. Тепловые эквиваленты теплоносителей

$$W_1 = G_1 C p_1 = 0.75 \cdot 1930 = 1450 \text{ Вт}/\text{К}; W_2 = G_2 C p_2 = 5.4 \cdot 4180 = 22200 \text{ Вт}/\text{К}.$$

Так как $W_2 > W_1$, W_2 – максимальный тепловой эквивалент ($W_{\text{макс}}$), а W_1 – минимальный ($W_{\text{мин}}$). Обозначим $\omega = W_{\text{мин}} / W_{\text{макс}} = 0,0653$.

Тогда число единиц переноса

$$N = \frac{K_2 F_2}{W_M c_M} = \frac{417 \cdot 1.5}{1450} = 0.666$$

19. Эффективность теплообменника (при числе ходов больше трех в противоточно-перекрестном аппарате можно использовать зависимость $\varepsilon = f(N; \omega)$ для чистого противотока)

$$\varepsilon = \frac{1 - e^{-N(1-\omega)}}{1 - \omega \cdot e^{-N(1-\omega)}} = \frac{1 - e^{-0.666(1-0.653)}}{1 - 0.0653 \cdot e^{-0.666(1-0.653)}} = 0.48$$

20. Температура горячего и холодного теплоносителей на выходе из аппарата

$$t_1'' = t_1' - \varepsilon(t_1' - t_2') = 45 - 0.48(45 - 25) = 35.4 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2'' = \frac{\varepsilon \cdot W_1(t_1' - t_2')}{W_2 + t_2'} = \frac{0.48 \cdot 1450(45 - 25)}{22200 + 25} = 25.6 \text{ }^\circ\text{C}$$

Полученные значения температур теплоносителей на выходе из теплообменника не существенно отличаются от ранее принятых (см. п. 2), поэтому считаются окончательными.

21. Тепловая мощность аппарата без учета потерь теплоты в окружающую среду

$$Q = W_1(t_1' - t_1'') = 0.212(45 - 35.4) = 13900 \text{ Вт}$$

С учетом тепловых потерь в теплообменнике (обычно до 3 %)

$$Q^* = 0.97 \cdot Q = 0.97 \cdot 13900 = 13483 \text{ Вт}$$

С учетом тепловых потерь при транспорте нагретой воды (5 %) и в установке комбинированного производства теплоты и холода (3 %)

$$Q^{**} = 0.95 \cdot 0.97 \cdot Q^* = 0.95 \cdot 0.97 \cdot 13483 = 11912 \text{ Вт}$$

22. Степень утилизации теплоты турбинного масла (максимально возможное количество утилизируемой теплоты при работающей турбине определяется диапазоном изменения температуры масла в ее системах смазки и регулирования).

$$\frac{Q^{**}}{Q} = \frac{11912}{13900} = 0.857$$

Расчет гидравлических сопротивлений

22. Средняя температура стенки

$$t_{\text{ст}} = \frac{t_1^{\circ} + t_1^{\circ}}{2} - \frac{Q}{\alpha_1 \cdot F_2} = \frac{45 + 35.4}{2} = \frac{13900}{622 \cdot 1.5} = 25.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Данной температуре соответствует коэффициент динамической вязкости

$$\mu_{\text{ст}} = 61,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/(м}\cdot\text{с)}$$

23. Коэффициент сопротивления по межтрубному пространству находим по уравнению

$$\begin{aligned} \xi_1 &= 157.8 Re_1^{-0.99} (\mu_1 / \mu_{\text{ст}})^{-0.14} \\ &= 157.8 \cdot 72.8^{-0.99} (30.3 \cdot 10^{-3} / 61.2 \cdot 10^{-3})^{-0.14} = 2.51 \end{aligned}$$

24. Гидравлическое сопротивление по межтрубному пространству с m числом перегородок и, следовательно, с $(m + 1)$ числом ходов по межтрубному пространству

$$\Delta P_1 = (m + 1) n_0 \xi_1 \rho_1 w_1^2 / 2 = (10 + 1) \cdot 82.51 \cdot 865 \cdot 0.218^2 / 2 = 391 \text{ Па}$$

25. Коэффициент сопротивления по водяному тракту при турбулентном режиме течения внутри гидравлически гладкой трубы

$$\xi_2 = 0.316 / Re_2^{-0.25} = 0.316 / 10800^{-0.25} = 0.031$$

26. Гидравлическое сопротивление по водяному тракту

$$\Delta P_2 = \xi_2 \frac{\rho_2 \cdot w_2^2}{2} \cdot \frac{L}{d_2} = 0.031 \cdot \frac{995 \cdot 1.06^2}{2} \cdot \frac{0.746}{0.01} = 1292 \text{ Па}$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Рассчитать площади поверхностей теплообмена калориферов, используемых для нагрева 10 кг/с наружного воздуха от $-26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ воздухом, удаляемым из помещения, в системе утилизации теплоты последнего с жидкостно-воздушными теплообменниками-утилизаторами (калориферами) и циркулирующим между ними промежуточным теплоносителем. В качестве промежуточного теплоносителя используется вода. Ее минимальная температура в системе $+5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, конечная $+8 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Температур вытяжного воздуха $+25 \text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 50 %.

Подобрать стандартные калориферы.

Задача 2. Рассчитать площадь поверхности теплообмена вертикального кожухотрубчатого водоподогревателя. 72 т/ч воды проходит по трубам диаметром 18/22 мм. Она нагревается от 70 °С до 110 °С.

Греющий теплоноситель – вторичный пар из первого корпуса выпарной установки подается в межтрубное пространство. Параметры пара на входе в теплообменник 0,4 МПа и 140 °С. Коэффициент теплоотдачи пара принять равным 5000 Вт/(м²·К), коэффициент теплоотдачи воды – 4000 Вт/(м²·К).

Теплопроводность материала труб – 50 Вт/(м К). Выбрать формулы для расчета коэффициентов теплоотдачи пара и воды при заданных условиях и проверить ранее принятые их значения.

Задача 3. Рассчитать размеры греющей поверхности и расход насыщенного водяного пара, образующегося при вскипании конденсата и используемого для нагрева 7,2 т воды в аппарате периодического действия с рубашкой. Начальная температура воды 20 °С, конечная 80 °С. Давление пара 0,2 МПа.

Соотношение внутреннего диаметра корпуса аппарата и его рабочей высоты 1:2. Коэффициент теплоотдачи пара принять равным 5000 Вт/(м²·К), воды – 800 Вт/(м²·К). Выбрать формулы для расчета коэффициентов теплоотдачи при заданных условиях и проверить ранее принятые их значения. Рассчитать водоподогреватель, если паровую рубашку заменить на погружной змеевик.

Задача 4. Рассчитать площадь поверхности теплообмена воздухоподогревателя из труб со спиральным наружным оребрением. Материал труб – алюминий ($\lambda = 100$ Вт/(м²·К)); диаметр $d_n/d_v = 27/25$ мм, диаметр оребрения $D = 75$ мм, шаг ребер 3 мм, средняя толщина ребра 0,3 мм. Подогреватель выполнен в виде шахматного пучка труб с продольным (в направлении потока воздуха) шагом $S_1 = 1,2D$ и поперечным $S_2 = 1D$. Расход воздуха 10 кг/с, начальная температура 20 °С, конечная 70 °С.

Греющий теплоноситель – конденсат водяного пара из системы отопления. Начальная и конечная температура конденсата 110 и 80 °С. Коэффициенты теплоотдачи конденсата и воздуха (для воздуха коэффициент теплоотдачи отнесен к полной поверхности с учетом оребрения) принять равными 5000 и 50 Вт/(м²·К). Выбрать формулы для расчета коэффициентов теплоотдачи теплоносителей при заданных условиях. Проверить ранее принятые их значения.

Задача 5. Определить расход греющего пара и количество труб в греющей камере аппарата для выпаривания 36 т/ч раствора, поступившего на регенерацию из травильного отделения цеха. Начальная концентрация раствора 5 %, конечная 15 %. Камера кожухотрубчатого типа. Диаметр греющих труб 38x2 мм. Длина труб 4 м. Температура раствора перед камерой 100 °С, его температура кипения 105 °С. Температура насыщения вторичного пара 100 °С. Параметры греющего пара 0,6 МПа и 165 °С.

Плотность раствора $1,2 \text{ т/м}^3$, теплоемкость $4 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$, Коэффициенты теплоотдачи пара и раствора принять равными 5000 и $800 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$. Толщина слоя накипи 1 мм , ее теплопроводность $1 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$.

Материал труб – сталь с теплопроводностью $40 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$. Оценить возможную экономию греющего пара при выпаривании того же раствора в прямоточной трехкорпусной выпарной установке.

Задача 6. Рассчитать теплообменник для нагрева воздуха водой из водогрейного котла-утилизатора, установленного за циклонной печью. Начальные и конечные температуры воздуха – $10 \text{ }^\circ\text{C}$ и $+15 \text{ }^\circ\text{C}$, воды $130 \text{ }^\circ\text{C}$ и $70 \text{ }^\circ\text{C}$. Поверхность теплообмена выполнена в виде шахматного пучка оребренных снаружи труб. Диаметр труб $d_n/d_b = 20/18 \text{ мм}$, поперечно-спиральных ребер $D = 40 \text{ мм}$. Толщина ребра $0,3 \text{ мм}$. Материал труб и ребер – сталь. Теплопроводность стали $\lambda_{ст} = 40 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$. Шаги труб в пучке $S_1 = S_2 = 1,5D$. Живое сечение каналов для прохода воздуха в межтрубном пространстве принять равным 2 м^2 . Скорость воды в трубах 1 м/с .

Задача 7. При расчете воздухоподогревателя в системе утилизации теплоты вентиляционных выбросов получены следующие данные: площадь поверхности теплообмена 450 м^2 , проходные сечения по воздуху 2 м^2 и по воде $0,006 \text{ м}^2$. Каким образом необходимо компоновать воздухоподогреватель из калориферов с поверхностью теплообмена $122,4 \text{ м}^2$, проходными сечениями $1,045 \text{ м}^2$ и $0,003 \text{ м}^2$?

Задача 8. Расход воды по трубам, из которых выполнена поверхность теплообмена размером 60 м^2 , 45 т/ч , скорость воды 1 м/с . Предложите компоновку трубного пучка конденсатора флегмы, т.е. смеси паров на выходе из ректификационной колонны. Диаметр труб $22/18 \text{ мм}$, длину труб выбрать в пределах $3 \dots 6 \text{ м}$. Плотность греющего пара 2 кг/м^3 , скорость не более 10 м/с . Доля образующегося конденсата от начального расхода паров – $0,8$. Вода после конденсатора используется в моечных машинах.

Определить количество утилизируемой теплоты в конденсаторе, если температура воды на входе в моечные машины 65°C , на выходе из них 45°C , потери теплоты в трубопроводах между конденсатором флегмы и моечной машиной 5% полезно использованной теплоты.

Задача 9. Расход дымовых газов через воздухоподогреватель составляет $8000 \text{ м}^3/\text{ч}$, температура на входе $300 \text{ }^\circ\text{C}$ и на выходе $150 \text{ }^\circ\text{C}$. Расход воздуха $6000 \text{ м}^3/\text{ч}$, начальная и конечная температуры $20 \text{ }^\circ\text{C}$ и $250 \text{ }^\circ\text{C}$. Предложить компоновку трубного пучка воздухоподогревателя и определить длину, шаги и количество труб при скорости дымовых газов $5 \dots 15 \text{ м/с}$ и воздуха в межтрубном пространстве $5 \dots 10 \text{ м/с}$, диаметре труб $58/54 \text{ мм}$ и коэффициенте теплопередачи $30 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$. Определить экономию топлива при оснащении парового

котла воздухоподогревателем. Теплотворная способность топлива (природный газ) 35000 кДж/м^3 . Расход воздуха на горение $10 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Выход дымовых газов $11,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

Температура продуктов сгорания перед котельным пучком 1400°C . Среднюю теплоемкость дымовых газов в диапазоне температур $150\dots300^\circ\text{C}$ принять равной $1,35 \text{ кДж}/(\text{м}^3\cdot\text{K})$, в диапазоне $0\dots1400^\circ\text{C}$ – $1,6 \text{ кДж}/(\text{м}^3\cdot\text{K})$, воздуха – $1,3 \text{ кДж}/(\text{м}^3\cdot\text{K})$.

Karbonat angidrid gazida ishlovchi sovutish mashinasining prinsipial sxemasini tuzish. Mashina issiqlik hisobini bajarish.

Sanoat miqyosida gaz, bug' va suyuqliklar temperaturasini $15\dots20$ gradusgacha sovutish uchun havo va suv qo'llaniladi. Mahsulotlarni past temperaturalargacha sovutish uchun past temperaturali sovuqlik eltkichlar – freonlar, amiak, uglerod dioksidi, sovutuvchi eritmalar va hakoza ishlatiladi.

Ba'zi bir kerakli bo'lgan faktlarni keltirib o'tmoqchiman:

- ❖ Suv bilan sovutish, asosan issiqlik almashinish qurilmalarida amalga oshiriladi.
- ❖ Muz bilan sovutish, bir qator mahsulotlar temperaturasini nolgacha sovutish uchun qo'llaniladi.
- ❖ Havo bilan sovutish, asosan tabiiy va sun'iy usullarda amalga oshiriladi.

Kaskad sovutish mashinalarida, ikki xil agent ishlaydi. 2 ta bir xil bir bosqichli sovutgich qoyiladi va yana 2 bosqichli sovutgichda 1 xil agent ishlaydi.

Ulardan biri yuqori bosimga ega bo'lgan ishchi modda (past haroratli ishchi modda). Bu shu bilan bog'liqlik, past bosimda ishlayotgan kompressorning nazariy hajmi, yuqori bosimda ishlayotgan kompressornikidan ancha ko'p bo'ladi.

Masalan ikki bosqichli sovutish mashinalarining $v_T^I / v_T^{II} = 3 \div 4$ va qancha bosim pasaysa shuncha v_T^I ortadi va bu kapitl sarflarni va kompressorning ishqalanish quvvatini ortishiga olib keladi.

Bundan tashqari past bosimdan bug` so`rilganda gazodinamik sarflar klapanlarida kompressorning siqish ishiga tenglashib qoladi.

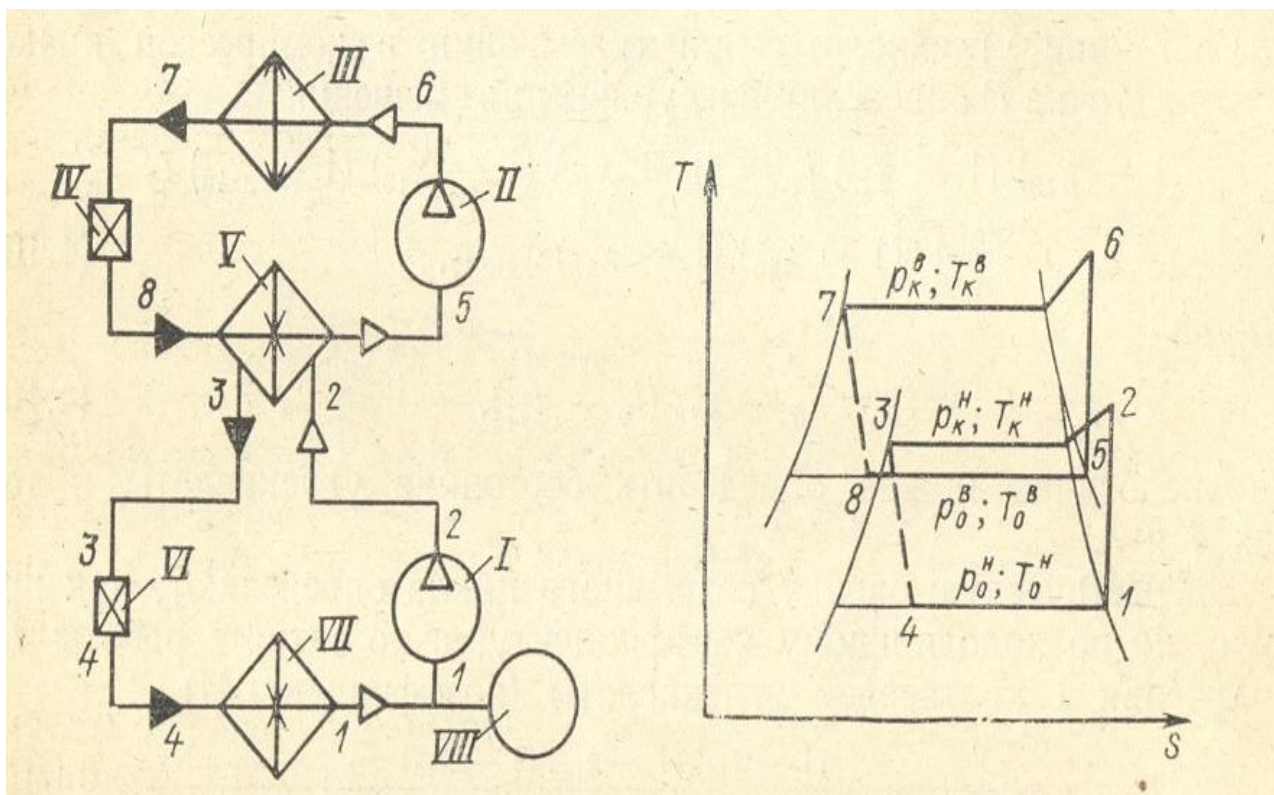
Bu sovutish mashinalarini energetik samaradorligini pasaytiradi. Kompressor pastki bosqichining V_T va uzatish quvvatini pasaytirish usullaridan biri, yuqori

bosim ishchi moddalaridan foydalanish: masalan xladon R13, xladonR14, etan va boshqalar.

Lekin atrof muhit haroratida bunday ishchi moddalarning kondensatsiya bosimi juda yuqori va ulardan ikki yoki uch bosqichli sovitish mashinalarida foydalanish qiyin. Shuning uchun bunday ishchi moddalar faqat kaskad sovitish mashinalarida qo'llaniladi.

Kurs loyihamning kirish qismiga oddiy kaskad mashinasining sxemasini va siklini misol tariqasida olishlikni joiz topmoqdaman.

Bu sxema va bu sikl orqali, kirish qismining ba'zi bir murakkabliklarini oz bo'lsada, bartaraf etishlikni imkonini beradi deb oylayman.



1-rasm. Oddiy kaskad sovitish mashinasini sxemasi va sikli

Oddiy kaskad sovitish mashinasi ikkita bir bosqichli mashinadan iborat bo'ladi. Ular pastki va yuqori qismlar yoki pastki va yuqori shohobchalar deb ataladi.

Kaskadning pastki shohobchasida yuqori bosim ishchi moddalaridan foydalaniladi. Bug'latkichda VII bu past harorat manbasidan issiqlik olib, jarayon 4-1 da qaynaydi.

Kompressor I da bug' (jarayon 1-2) siqiladi. Kondensator-bug'latkichda V (jarayon 2-3) soviydi va kondensatsiyalanadi, undan so'ng drossel ventilda VII (jarayon 3-4) drossellanadi.

Kaskad pastki shahobchasi ishchi moddasining kondensatsiya issiqligi yuqori shahobcha ishchi moddasi qabul qilinadi.

U kondensator bug'latkichda qaynaydi. Odatda bunday ishchi moddalar o'rta bosimda bo'ladi.

Kaskad yuqori shahobchasi ishchi moddasi bug'lari kompressor II da (jarayon 5-6) siqiladi, so'ng yuqori shahobcha kondensatori III ga (jarayon 6-7) uzatiladi, drossel ventil IV (jarayon 7-8) drossellanadi va kondensator bug'latkichga keladi.

Shunday qilib mashinada ishchi modda kaskad pastki shahobchasida 1-2-3-4 siklni bajaradi, mashinaning yuqori shahobchasida 5-6-7-8 siklni va bu mashinalar kondensator bug'latkich bilan bog'langan.

Qoidaga ko'ra kaskadning pastki shahobchasida ishchi modda R13 bo'lib, mashina to'xtagan vaqtda hatorat uning hamma qismlarida atrof muhit harorati bilan tenglashadi.

Mashinaning hamma elementlarida bosim ortadi. (harorat 25°S da R13 to'yingan bug'lari bosimi 3,62 MPa tashkil qiladi).

Sovitish mashinasida bosimni juda ortib ketishi saqlash uchun kaskad pastki shahobchasi sistemasiga kengayuvchi idish VIII ulanadi, bu mashina to'xtagan hamma elementlardagi bosim hisoblangan qiymat chegarasidan oshmasligini taminlaydi.

Kondensatorida isparitelda oxirgi haroratlar farqi (5-10°S) bo'lganda kaskad mashinasini sovitish koeffisienti ikki bosqichga nisbatan doim past bo'ladi, chunki issiqlik almashinish jarayoni bu paytda qaytmas yoqotuvlarga olib keladi.

Xaqiqiy sikllarda kaskad mashinalari ikki bosqichliga (ayrim holda uch bosqichliga) nisbatan afzal, bu yuqori bosim ishchi moddalarida ishlash afzalliklari quyidagilardan iborat.

Ikki bosqichga nisbatan kompressorni nazariy hajmi kaskad mashinada kichik, chunki so'rilayotgan bug'ning solishtirma hajmi kichik bo'ladi.

- ❖ Soʻrish bosimi qiymatlari katta boʻlganda (qaynash harorati $-80\text{ }^{\circ}\text{S}$ da R13 qaynash bosimi $R_o=0,112\text{ MPa}$, R22 da $R_o= 0,0105\text{ MPa}$) klapanlarda quvvatni nisbiy sarfi kamroq boʻladi.
- ❖ Kompresorni pastki bosqichiga nisbatan kompresorni nazariy hajmi V_T kaskad pastki shahobchasida kam, shuning uchun kompressorlarni ishqalanish quvvati kaskad mashinada ikki bosqichlidan kam boʻladi.
- ❖ Bir xil haroratlar diapazonida bosimlar nisbati kaskad mashinalarni ishchi moddalarida kam, masalan $t_m= -40^{\circ}\text{C}$ va $T_o= -80\text{S}$ da bosimlar nisbati R22 uchun $0,1076/0,0105=16,8$, R13 uchun $0,617/0,112=5,5$ teng boʻladi.
- ❖ Kaskad mashinalarida bosimi absolyut qiymatlari katta, bosimlar nisbati kichik boʻlganligi uchun energetik va hajmi koeffisientlari kompresorni kaskad sovitish mashinasini pastki shahobchasi yuqori, ikki bosqichli sovitish mashinasi pastki bosqichi kompressoriga nisbatan.
- ❖ Kaskad sovitish mashinalarida yuqori bosim moddalaridan foydalanish, ikki bosqichliga nisbatan ancha past haroratlar olish mumkin.

Kaskad sovitish mashinasini hisobi.

Quyi pogʻona hisobi: R22 uchun.

1). Solishtirma massaviy suyuqlik unumdorligi

$$q_0 = i_1 - i_4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

2). Kompresorning solishtirma siqish ishi

$$l = i_2 - i_1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

3). Solishtirma kondensatsiya issiqligi

$$q_k = i_2 - i_3 \frac{kJ}{kg}$$

4). Sovutish agentining massaviy sarfi

$$G_a = \frac{Q_0}{q_0} \frac{kg}{sek}$$

5). Qurilma balansini tekshiramiz

$$q_k = l_b + q_0 \frac{kJ}{kg}$$

6). Kompessorning nazariy quvvati

$$N_n = G_a \times l \text{ kvt}$$

7). Mexanik quvvat

$$N_{mex} = \frac{N_i}{n_{mex}} \text{ kvt}$$

8). Kompessorning indikator quvvati

$$N_i = \frac{N_{naz}}{n_i} \text{ kvt}$$

9). Elektr quvvati

$$N_{e_1} = \frac{N_e}{n_i} \text{ kvt}$$

10). Kondensatorning issiqlik yuklamasi

$$Q_k = G_a \times q_k \text{ kvt}$$

11). Sovutish koefitientini aniqlash

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{N_{e_1}}$$

Yuqori pog'ona hisobi R21 uchun.

12). Solishtirma massaviy suyuqlik unumdorligi

$$q'_0 = i'_1 - i'_4 \frac{kJ}{kg}$$

13). Kompessorning solishtirma siqish ishi

$$l_x = i'_2 - i'_1 \frac{kJ}{kg}$$

14). Solishtirma kondensatsiya issiqligi

$$q'_k = i'_2 - i'_1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

15). Kompessorning balans tekshiruvi

$$q'_k = q'_0 + l_x \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

16). Sovutish agentining massaviy sarfi

$$G'_a = \frac{Q'_0 \text{ kg}}{q'_0 \text{ sek}}$$

17). Kompessorning nazariy quvvati

$$N'_{\text{naz}} = G'_a \times l_x \text{ kvt}$$

18). Kompessorning indicator quvvati

$$N'_i = \frac{N'_{\text{naz}}}{n_i} \text{ kvt}$$

19). Mexanik quvvat

$$N'_{\text{mex}} = \frac{N'_i}{n_{\text{mex}}} \text{ kvt}$$

20). Elektr quvvat

$$N'_{\text{el1}} = \frac{N'_{\text{mex}}}{n_{\text{el}}} \text{ kvt}$$

21). Kondensatorning issiqlik yuklamasi

$$Q'_k = G'_a \times q'_k \text{ kvt}$$

22). Sovutish koefitsiyenti

$$\varepsilon' = \frac{Q'_0}{N'_{\text{EL}}}$$

Samarador issiqlik almashinish apparatlarini hisoblash va konstruksiyalash.

Kojux-trubali issiqlik almashinish qurilmasining diametri $d = 25 \times 2$ mm li 13ta trubadan yasalgan. Kojuxning ichki diametri 273 mm. Qurilmada soatiga 10 t

suv 10°C dan 70°C gacha isitilmoqda. Suv truba ichidan va trubalararo bo‘shliqdan o‘tayotgan paytidagi issiqlik berish koeffitsiyenti topilsin.

Yechish:

Hisoblash quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi:

1. Ilovadagi 4-jadvaldan $t_{yp} = 40^\circ C$ da suvning fizik xarakteristikalari aniqlanadi:

$$\rho_2 = 992 \text{ kg/m}^3; c_2 = 4,18 \text{ kJ/kg}; \lambda_2 = 0,634 \text{ Wt/m}\cdot\text{K}; \mu = 657 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}\cdot\text{s};$$

Prandtl kriteriysi $Pr = 4,31$.

2. Truba ichida oqayotgan suvning tezligi ushbu formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$w = \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot d_{uu}^2 \cdot n \cdot 3600 \cdot \rho} = \frac{4 \cdot 10000}{3,14 \cdot 0,021^2 \cdot 13 \cdot 992 \cdot 3600} = 0,62 \text{ m / c}$$

3. Reynolds kriteriysi (4.14) formuladan topiladi:

$$Re = \frac{0,62 \cdot 0,021 \cdot 992}{657 \cdot 10^{-6}} = 19658,8$$

4. $Re = 10000$ bo‘lgani uchun, $\varepsilon_1 = 1$ va $(Pr/Pr_D) = 1$ deb qabul qilib, Nusselt kriteriysining Nu qiymati (4.22) tenglama orqali aniqlanadi:

$$Nu = 0,021 \cdot 19658,8^{0,6} \cdot 4,31^{0,43} = 107,12$$

bunda issiqlik berish koeffitsiyenti quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\alpha_2 = \frac{107,12 \cdot 0,634}{0,021} = 3234 \text{ Bm / m}^2 \cdot \text{K}$$

5. Suvning trubalararo bo‘shliqdagi tezligi (4.29) formuladan topiladi:

$$w = \frac{10000}{0,052 \cdot 992 \cdot 3600} = 0,054 \text{ m / c}$$

bu yerda $S = 0,052 \text{ m}^2$ - trubalararo bo‘shliqning ko‘ndalang kesim yuzasi:

$$S = 0,785 \cdot (d_{uu}^2 - d_m^2)$$

d_{uu} va d_m – trubaning ichki va tashqi diametrlari, m.

6. Trubalararo bo‘shliqning ekvivalent diametrini (4.21) formuladan topish mumkin:

$$d_s = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot (0,273^2 - 13 \cdot 0,025^2)}{4 \cdot 3,14 \cdot (0,273^2 + 13 \cdot 0,025^2)} = 11 \text{ m / c}$$

7. Reynolds kriteriysi esa (4.14) formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$Re = \frac{0,054 \cdot 0,11 \cdot 992}{657 \cdot 10^{-6}} = 8967,7$$

8. Reynolds soni $2300 < Re < 10000$ bo'lgani uchun Nu qiymati (4.23) formula yordamida aniqlanadi:

$$Nu = 0,008 \cdot 968,7^{0,9} \cdot 4,31^{0,43} = 54,12$$

Issiqlik berish koeffitsiyenti esa,

$$\alpha = \frac{54,12 \cdot 0,634}{0,0978} = 350,8 \text{ Bm} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$$

9. $\varepsilon_1 = 1$ va $(Pr / Pr_{\text{d}}) = 1$ inobatga olib, turbulent harakat rejimi uchun (4.22) va (4.23a) formulalar yordamida issiqlik berish koeffitsiyenti hisoblanadi.

$$Nu = 0,021 \cdot 8968,7^{0,8} \cdot 4,31^{0,43} = 57,1$$

$$\alpha_{2T} = 370,6 \cdot 0,975 = 361,3 \text{ Bm} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$$

10. Agar $Re = 8968,7$ bo'lsa, $\varepsilon_1 = 0,975$ (10-jadvalga qaralsin), unda o'tish sohasi uchun issiqlik berish koeffitsiyenti quyidagicha topiladi:

$$\alpha_{2T} = \frac{57,1 \cdot 0,634}{0,0978} = 370,6 \text{ Bm} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$$

α_{2T} lar orasidagi farq 2,9% ni tashkil etadi.

V. KEYSLAR BANKI

TOPSHIRIQ №2

Diametri 38x3 mm li turbadan soatiga G tonna va temperaturasi $t^{\circ}\text{C}$ bolgan N suyuqlik oqib o'tmoqda. Suyuqlikning oqim rejimi va o'rtacha harakat tezligini aniqlang.

Para-metr	O'lchov birligi	Shifirning oxirgi raqami bo'yicha variantolar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
G	T	0.54	0.9	1.08	1.8	3.6	1.44	1.08	0.72	0.36	0.18
t	$^{\circ}\text{C}$	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
N	Paxta yog'i, vino, sut, piva, etil spirit, qand qiyomi, neft, benzin, mazut, HNO_3 , H_2SO_4 , simob, HCl, glitserin, toltol.										

TOPSHIRIQ №3

Suvni uzatish uchun mo'ljallangan markazdan qochma tipidagi nasos quydagi texnik karakteristikalariga ega: $Q_1 = 45 \text{ m}^3/\text{soat}$; $H_1 = 36 \text{ m}$; $N_1 = 38 \text{ kVt}$; $n_1 = 760 \text{ ayl} / \text{min}$. Agar ushbu nasosning aylanishlar soni n_2 ga o'zgartirilsa, uning ish unimdorligi, nabori va quvvati qanchaga ortadi? Nasosning f.i.k. ham hisoblab chiqilsin.

Para-metr	O'lchov birligi	Shifirning oxirgi raqami bo'yicha variantolar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
N_2	Ayl/min	140	144	288	360	250	290	120	126	320	96
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOPSHIRIQ №9

Dastlabki fil'trlash jarayonida 1 m^2 fil'trdan olingan fil'trat miqdori, fil'trlash boshlangandan τ_1 minutdan so'ng V_1 hajmda, τ_2 minutdan keyin esa V_2 hajmda fil'trat olinadi. Fil'tr yuzasi 1 m^2 bo'lsa, V miqdordagi suyuqlikni fil'trlashga qancha vaqt zarur bo'ladi.

Para-metr	O'lchov birligi	Shifirning oxirgi raqami bo'yicha variantolar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
τ_1	min	2	4	20	15	6	16	12	18	14	8
V_1	dm^3	1	2	8	5	3	8	6	9	7	4
τ_2	min	15	25	100	50	30	80	60	100	90	55
V_2	dm^3	3	6	24	15	10	20	18	27	21	12
V	dm^3	10	20	100	50	30	80	60	90	70	40

TOPSHIRIQ №11

Agarda, devorning usti 3mm qalinlikda X material bilan qoplangan bo'lsa, diametri D mm li U materialdan yasalgan devorning termik qarshiligi necha barobar ortadi?

Para-metr	O'lchov birligi	Shifirning oxirgi raqami bo'yicha variantolar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

δ	mm	0.1	0.3	0.2	0.5	1.0	0.6	0.8	1.1	1.5	1.4
D	mm	25x 2	38x 3	20x 2	14x 1	76x 4	32x 2	57x3	20x 2	14x 1	108x 5
U	-	Al	Си	Ct4 5	Bro n	Ag	Al	Choya n	Ti	Си	Latu n
X		Asbest, emal, torfplita,sovokit, penoplast, viniplast, ftoroplast, faolit, po'kak									

VI. GLOSSARIY

Глоссарий .

Иситиш даври учун бино иситиш тизимининг базавий солиштирма энергия сиғими – иситиш даври учун марказдан сифатли ростланувчи ва маҳаллий ҳамда индивидуал авторостлагичи бўлмаган бинонинг иситиш тизимига берилаётган иссиқлик миқдорининг турар-жой бинонинг умумий хонадонлари майдонининг ёки жамоат биносининг фойдали майдонининг 1 кв. м га тўғри келувчи иссиқлик миқдори.

Тўсиқ конструкцияларининг ҳаво ўтказувчанлиги – ташқи ва ички ҳаво босимларининг фарқи таъсирида тўсиқ конструкцияларининг ҳаво ўтказиш хусусияти.

Градус-сутка – бино курилаётган ҳудуднинг ҳароратли-вақтли тавсифи бўлиб, сон жиҳатдан иситиш даврининг бутун иситиш даври давомидаги вақтга ички ҳаво ҳарорати ва ўртача ташқи ҳаво ҳароратларининг кўпатмасига тенг.

Лойиҳалашга интеграл (экологик) ёндашиш – энергия тежамкорлик ва атроф-муҳитни сақлаш соҳасида максимал натижаларга эришиш мақсадида лойиҳа ҳужжатларини тайёрлашда лойиҳачилар кучларинининг бирлашини ва ўзаро ҳаракатларини таъминланувчи лойиҳалашга ёндошиш.

Бинонинг энергетик самарадорлиги классификацияси – маълум ораликда иситиш ва бинонинг конденсияланиши, хоналарни ёритиш учун солиштирма энергия истеъмолини билдирувчи бинонинг ҳарф билан белгиланган энергетик самарадорлик даражаси.

Бино фасадининг ойнавандлик даражаси – вертикал ойнавандланган юзанинг ташқи деворнинг умумий юзасига нисбати.

Тўсиқ конструкцияларининг ҳаво ўтказувчанлик коэффициентлари – босим фарқи 1 Па бўлгандаги тўсиқ конструкциялари юзасидаги ҳаво ўтказувчанлиги.

Иссиқлик алмашуви (иссиқлик қабул қилиши ёки иссиқлик бериш) коэффициентлари – мос равишда ички ва ташқи юзалар учун ҳароратлар фарқи юза билан ўраб турган муҳит ҳароратлари фарқи бир градус Цельсий бўлгандаги иссиқлик оқимининг юзаси зичлигига тенг бўлган конструкция юзаси ва ўраб турган муҳит орасидаги иссиқлик оқими қийматига тенг сон.

Тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатиш коэффициенти (трансмиссион) – ички ва ташқи ҳаволарнинг фарқи бир градус Цельсий

бўлгандаги тўсиқ конструкциядан ўтувчи иссиқлик оқимининг юза зичлигига тенг бўлган қиймати.

Конструкция юзасининг иссиқликни қабул қилувчи коэффиценти – иссиқлик оқими юза зичлиги гармоник тебранишлар амплитудасининг шу юза ҳарорати тебранишлар амплитудасига нисбати.

Бионинг умумий иссиқлик узатиш коэффиценти – бионинг келтирилган трансмиссион ва келтирилган инфилтрацион г иссиқлик узатиш коэффицентларининг йиғиндисига тенг бўлган катталиқ.

Бионинг иситиладиган майдони – бино ички деворларининг юзасини чегара қилиб барча қаватларининг ҳисобланган юзаси ҳамда зинали майдончалар ва лифтлар ҳам киради (бу юза ичига мансардли, иситиладиган цоколи ва ертўла хоналари ҳам киради); жамоат биноларида антресоллар, галереяларнинг юзалари ва томоша залларининг балконлари ҳам киради.

Иситиладиган ҳажм – бионинг ташқи тўсиқларининг ички юзалари билан (деворлар, чердакли ёпиқ тўсилган, пастки қават полидан тўсилган) чегараланган бионинг ҳажми.

Иситиладиган ертўла – берилган ҳароратни ушлаб туриш учун иситиш асбоблари ўрнатиш кўзда тутилган ертўла.

Тўсиқ конструкциясининг буғ ўтказувчанлиги – тўсиқ конструкцияси материалларининг ташқи ва ички юзаларидаги сув буғининг порциал босими фарқи остида намлик ўтказиш хусусияти.

Бионинг ихчамлик кўрсаткичи – бионинг умумий ташқи тўсиқ конструкцияси юзасининг унинг ичида жойлашган иситилувчи юзага нисбати.

Фойдали майдон (жамоат бинолари учун) – бионинг иситиладиган барча майдонларининг йиғиндиси.

Яшайдиган хоналар ва ошхонаниннг майдони – барча умумий хоналар (меҳмонхона), ётоқхона ва ошхона майдонларининг йиғиндиси.

Биони иситиш учун талаб қилинадиган иссиқлик энергияси – иситиш даврида бинода иссиқлик бўйича комфорт бўлишини таъминловчи зарурий меъёрий кўрсаткичларини ушлаб туриш учун керак бўладиган иссиқлик миқдори.

Тўсиқ конструкциясининг келтирилган иссиқлик узатиш коэффиценти – иссиқлик-техник бир жинсли бўлмаган тўсиқ конструкциясининг ўртачага келтирилган иссиқлик узатиш коэффиценти.

Келтирилган трансмиссион коэффицент – ички ва ташқи ҳаво ҳароратларининг фарқи бир градус Цельсийга тенг бўлгандаги бино тўсиқ қобиғининг бирлик юзасига тўғри келадиган қиймати ўртача кондуктив иссиқлик оқимига тенг бўлган катталиқ.

Бионинг келтирилган (шартли) инфилтрацион иссиқлик узатиш коэффиценти – бионинг қобуғи орқали филтланувчи иссиқлик ўтиши ҳисобига ҳосил бўладиган шартли иссиқлик узатиш (ҳаво-ҳаво) коэффиценти.

Тўсиқ конструкциясининг келтирилган иссиқлик узатиш қаршилиги – тўсиқ конструкциясининг келтирилган иссиқлик узатиш коэффициентига тескари бўлган катталиқ.

Биноми иситишга ҳисобий сарф бўладиган иссиқлик энергияси – иситиш тизими таъминлайдиган максимал иссиқлик оқими.

Биноми иситиш учун талаб этиладиган ҳисобий солиштирма иссиқлик энергия – бинода иссиқлик бўйича комфорт бўлиши учун зарур бўлган меъёрий кўрсаткичларни ушлаб туриш учун керакли бўлган иссиқлик миқдорининг бинонинг умумий иситиладиган майдонига ёки ҳажмига нисбати.

Бино иситиш ва марказлашган иссиқлик таъминоти тизимларининг ҳисобий энергетик самарадорлиги – бинонинг иситиш ва марказлашган иссиқлик таъминоти тизимларидаги исрофларни ва ускуналарини ростлашнинг автоматлаштириш даражаларини ҳисобга олувчи коэффициент.

Бино иситиш ва марказлашмаган иссиқлик таъминоти тизимларининг ҳисобий энергетик самарадорлиги – бинонинг иситиш ва марказлашмаган иссиқлик таъминоти тизимларидаги исрофларни ва ускуналарини ростлашнинг автоматлаштириш даражаларини ҳисобга олувчи коэффициент.

Тўсиқ конструкцияларининг ҳаво ўтказувчанлиги қаршилиги – тўсиқ конструкцияларининг ҳаво ўтказувчанлигига тескари бўлган катталиқ.

Тўсиқ конструкцияларининг буғ ўтказувчанлиги қаршилиги – изотермик шароитларда тўсиқ конструкциясининг бирлик юзасидан ички ва ташқи ҳаво парциал босимларининг фарқи бир Паскаль бўлгандаги бирлик вақт ичида ўтувчи сув буғи оқимининг қиймати.

Иссиқлик алмашинуви қаршилиги (иссиқлик узатиш ёки иссиқлик қабул қилиш) – иссиқлик алмашувчанликка тескари бўлган катталиқ,

Тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатиш қаршилиги – тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик ўтказувчанлигига тескари бўлган катталиқ.

Қурилиш фаолияти – ишлаб чиқариш ва ноишлаб чиқаришларнинг асосий фондларини қуриш йўли билан яратиш ва (ёки) мавжуд объектларни ўзгартириш (кенгайтириш, моденизация, техник қайта жиҳозлаш, реконструкция, реставрация. Капитал таъмирлаш) фаолияти.

Тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик инерцияси – тўсиқ конструкцияси алоҳида қатламлари термик қаршилиқлари йиғиндисининг шу қатламларнинг иссиқлик ўзлаштириш коэффициентлари йиғиндиси нисбатига тенг бўлган катталиқ.

Биноларнинг иссиқлик ҳимояси – бинонинг тўсиқ конструкцияларининг биргалиқдаги иссиқликнинг хоналардан ташқи муҳитга ўтишига, шуниндек ҳаво ҳарорати турлича бўлган хоналар орасида иссиқликнинг бирдан иккинчисига ўтишига қаршилиқ қилиш хусусияти.

Бинонинг иссиқлик режими – бино хоналарининг иссиқлик режимини белгиловчи барча факторларнинг йиғиндиси.

Илик ертўла – иситиш ва иссиқ сув қувур ўтказгичлари ётқизилган ертўла.

Илик чердак – иситилган том конструкцияси, ташқи деворлар ва юқори қаватнинг ёпилган қисми билан ўралган оралик бўлиб, уни иситиш бино хоналарининг тортиш вентиляцияси орқали чиқиб кетаётган иссиқ ҳаво билан амалга оширилади.

Тўсиқ конструкцияларининг иссимқликка турғунлиги – тўсиқ конструкцияларининг ички юзаси ҳарорати ўзгариши амплитудасининг иссиқлик оқими гармоник тебранишлари амплитудасига нисбатини билдирувчи хусусияти.

Тўсиқ конструкцияси қатламининг термик қаршилиги – қатламлари юзасидаги ҳароратлари фарқи бир градус Цельсий бўлган ҳолдаги тўсиқ конструкцияси қатламидан ўтаётган иссиқлик оқими юзасидаги зичлигига тесқари бўлган катталиқ.

Тўсиқ конструкциясининг термик қаршилиги – тўсиқ конструкцияси қатламлари материаллари термик қаршилиқларининг йиғиндиси.

Бинони иситиш учун талаб қилинадиган иссиқлик энергиясининг солиштирма эҳтиёжи – бинони иситиш учун талаб қилинадиган иссиқлик энергиясининг меъёрий солиштирма эҳтиёжининг қиймати. здания .

Бинонинг солиштирма иссиқлик тавсифи – ички ва ташқи муҳитлар ҳароратлари фарқи бир градус Цельсий бўлган ҳолдаги бинони иситишдаги максимал иссиқлик оқимининг бино ҳажмининг 1 куб м иситиладиган ҳажмига нисбати.

Бинони иситиш учун сарф бўладиган иссиқлик энергиясининг ҳисобий солиштирма сарфи – максимал иссиқлик оқимининг турар-жой бинолари умумий хонадонлар майдонининг ёки жамоат биноларида фойдали майдоннинг 1 кв.м га нисбати.

Бинони иситиш учун сарф бўладиган иссиқлик энергиясининг солиштирма сарфи – иситиш даврида бинони меъёрий кўрсаткичларда бўлишини таъминловчи иссиқлик миқдорининг турар-жой бинолари умумий хонадонлар майдонининг ёки жамоат биноларида фойдали майдоннинг 1 кв.м га нисбати.

Бинонинг солиштирма иссиқлик энергетик ҳажми– йил давомида бинонинг иситиш, иссиқ сув билан таъминлаш, ҳавони шамоллатиш ва конденсиялаш учун истеъмол қилган иссиқлик миқдорининг турар-жой бинолари умумий хонадонлар майдонининг ёки жамоат биноларида фойдали майдоннинг 1 кв.м га нисбати.

Совуқ ертўла – иссиқлик чиқарувчи манбалари бўлмаган ва ташқи ҳаво доимо кириб турадиган ертўла.

Совуқ чердак – иситилмайдиган том конструкцияси билан иситиладиган юқори қават тўсиғи орасидаги ички ҳавоси ташқи ҳаво билан доимо мулоқатда бўладиган оралик.

Энергия тежаморлик – энергетик ресурслардан фойдаланишга йўналтирилган ҳуқуқий, ташкилий, техник ва иқтисодий чораларни амалга ошириш.

Бинонинг энергетик паспорти – мавжуд ва лойиҳаланаётган биноларнинг ҳамда уларнинг тўсиқ конструкцияларининг геометрик, энергетик, иссиқлик-техник тавсифлари ва уларнинг меъёрий ҳужжатлардаги талабларга мослигини белгиловчи ҳужжат.

Бинонинг энергетик самарадорлиги – хоналарнинг белгиланган микроқлим ва ёритиш кўрсаткичларини таъминловчи бино ва ускуналарининг чекланган иссиқлик ва электр энергия сарфлаш хусусияти.

VII. Foydalanilgan adabiyotlar

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari:

1. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoev SH.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. –T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoev SH.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar:

6. O'zbekiston Respublikasining Konstitusiyasi.–T.:O'zbekiston, 2018.
7. O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi O'RQ-637-sonli Qonuni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida”gi 4947-sonli Farmoni.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini innovasion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5729-son Farmoni.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
12. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabr “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
14. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi “Oliy ta'limning davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida”gi 343-sonli Qarori.
15. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 10 yanvardagi “Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida”gi 2001 yil 16

avgustdagi “343-sonli qaroriga o’zgartirish va qo’shimchalar kiritish haqida”gi 3-sonli qarori.

III. Maxsus adabiyotlar:

16. SHoislomov A.SH. , Badalov A.A. Bino va inshootlarda energetik auditt. O’quv – uslubiy majmua. – Toshkent: ToshDTU, 2022.
17. Allaev K.R., Xoshimov F.A.. Energoberejenie na promyshlennyykh predpriyatiyax. – Tashkent: Izd-vo «Fan» AN RUz, 2011. – 208s.
18. Kolesnikov A.I., Fedorov M.N., Varfolomeev YU.M.. Energoberejenie v promyshlennyykh i kommunal’nykh predpriyatiyax. – M.: Infra – M, 2005.
19. Rukovodstvo po primeneniyu Intergrirovannogo podxoda k proektirovaniyu (IPP) energoeffektivnykh zdaniy v Uzbekistane. – Tashkent: PROON v Uzbekistane, 2012. – 56s.
20. Bogoslovskiy V.N., Poz M.YA.. Teplofizika apparatov utilizatsii tepla sistem otopeniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. – M.; Stroyizdat, 2003.
21. Energoberejenie v sistemax teplosnabjeniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa. (Spravochnoe posobie), pod red. Boguslavskogo L.D. – M.: Stroyizdat, 2000.
22. Steve Doty. Commercial Energy Auditing Reference Handbook, Second Edition. – USA: Fairmont Press, 2010.
23. Albert Thumann, Terry Niehus, William J. Younger. Handbook of Energy Audits, Ninth Edition. – USA: Fairmont Press, 2012.

IV. Internet saytlar:

24. <http://edu.uz> – O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligi.
25. <http://lex.uz> – O’zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
26. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish Bosh ilmiy-metodik markazi.
27. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet.
28. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O’zbekiston Milliy kutubxonasi.
29. www.ime.ru
30. www.mpei.ru
31. www.abok.ru
32. www.rosteplo.ru
33. www.energyaudit.ru
34. www.knauf.ru
35. www.teploknauf.ru

36. www.undp.uz