

ELEKTR **ENERGETIKASI**

**A.I. KARSHIBAYEV
N.O. ATAULLAYEV
B.SH. NARZULLAYEV**

**ENERGIYA
TEJAMKORLIGI
ASOSLARI**

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

**A.I.KARSHIBAYEV,
N.O.ATAULLAYEV,
B.Sh.NARZULLAYEV**

**ENERGIYA
TEJAMKORLIGI
ASOSLARI**

5310200 – Elektr energetikasi (elektr ta'minoti)

NAVOIY-2019

UO'K: 621.365.31

KBK: 31.294.9

Karshibayev A.I., Ataulayev N.O., Narzullayev B.Sh.. “Energiya tejamkorligi asoslari”: O’quv qo’llanma.

Ushbu qo’llanma, energiya tejashning asosiy tushuncha va tamoyillarini, texnologik jarayonlarda energiyani tejashning o’ziga xos xususiyatlarini, energiya iste’moli holatini tahlil qilishni va energiyadan oqilona foydalanishni asoslarini hamda resurslarini boshqarish asosida elektr energiya iste’molining samaradorligini oshirish va zamonaviy g’oyalar, printsiplar, metodlar hamda boshqaruv nazariyasi usullariga asoslangan.

Taqrizchilar:

texnika fanlari nomzodi, dotsent **O.A.Jumaev,**

Navoiy issiqlik elektr stansiyasi etakchi muhandisi **X.X.Eshov.**

Annotatsiya

O'quv qo'llanmada energiya tejamkorligi masalalarining asosiy tushunchalari, uni boshqarish, energiya iste'molini hisobga olish tizimlari, energiya turlari, energiyani olish, o'zgartirish va undan foydalanish, elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiya turlari, noan'anaviy energiya turlari, yoqilg'i energetika resurslari va ularni me'yorlash tartiblari, va korxonalarining energetika resurslarini boshqarish sohasidagi asosiy tushunchalar belgilab berilgan, shuningdek energiya menejerlari faoliyatining asosiy funksiyalari va elementlari tavsiflangan. Elektr energiya iste'moli va resurslarini boshqarishning tarkibiy qismlari, vazifalari, uning tuzilishi, energiya boshqaruvining motivatsion, axborot, marketing va investitsiya jihatlari hamda barcha elementlarining vazifalari va korxonalarining energiya resurslarini boshqarish bo'yicha asosiy qoidalar ko'rib chiqilgan.

Аннотация

В учебном пособии приведены основные концепции энергосбережения, управления энергопотреблением, системы учета энергопотребления, производства электрической энергии, преобразования и использования энергии, типы электростанции, нетрадиционные источники энергии, нормирование топливно-энергетических ресурсов и основные понятия управления ресурсами предприятий, а также ключевые функции и элементы деятельности энергетических менеджеров. Рассмотрены компоненты управления ресурсами, цели, структура, мотивация, информационные, маркетинговые и инвестиционные аспекты и задачи всех элементов энергоменеджмента а также, принципы управления энергоресурсами предприятий.

Annotation

The tutorial presents the basic concepts of energy saving, energy management, energy consumption accounting systems, electric energy production, energy conversion and use, types of power plants, unconventional energy sources, rationing of fuel and energy resources and basic concepts of enterprise resource management, as well as key functions and elements of activity energy managers. The components of resource management, goals, structure, motivation, information, marketing and investment aspects and objectives of all elements of energy management as well as the principles of energy management of the enterprise are considered.

MUNDARIJA

KIRISH	13
I-BOB. ENERGIYA TEJAMKORLIGINING UMUMIY ASOSLARI	14
1.1. Energiya tejamkorlik tushunchasi.....	14
1.2. Energiya tejamkorligi va energetika resurslarini boshqarishning asosiy ushunchalari.....	21
1.3. Jamiyat hayotida va rivojlanishida energetikaning o'рни.....	23
1.4. Yoqilgi energetika resurslari.....	26
1.5. Tiklanuvchi va tiklanmaydigan energetika resurslari.....	35
1.6. Shartli yoqilg'i.....	37
1.7. O'zbekiston yoqilg'i energetika majmuasining tavsiflari.....	39
1.8. Energiya turlari, energiyani olish, o'zgartirish va undan foydalanish.....	41
1.9. Elektr stantsiyalarning asosiy turlari va ularning tavsiflari.....	42
1.10. Noan'anaviy energetika va uning tavsifi.....	58
1.11. Elektr yuklama grafiklari.....	75
1.12. Issiqlik va elektr energiyasini uzatish va iste'mol qilish.....	77
1.13. Sanoat korxonalarining energetik xo'jaligi.....	79
1.14. Energiya va energiya resurslarini tuzilishi.....	81
1.15. Yoqilgi energetika resurslarini me'yorlash bo'yicha texnik-iqtisodiy korsatkichlar.....	86
II-BOB. ENERGIYA TEJAMKORLIGINI BOSHQARISH	89
2.1. O'zbekiston Respublikasida energiya tejamkorligini boshqarish.....	89
2.2. Energiya tejamkorligi siyosatining umumiy yo'nalishlari va davlat siyosatini amalga oshirish uslublari.....	117
2.3. Energiya tejamkorligining ma'muriy va moliyaviy-iqtisodiy boshqarish mexanizmlari.....	119
III-BOB. ENERGIYA ISTE'MOLINI HISOBGA OLISH TIZIMLARI	122
3.1. Ikkilamchi energiya resurslarini klassifikatsiyasi.....	122
3.2. Ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanish orqali energiyani tejash va samaradorligini oshirish masalalari.....	130
3.3. Elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatlashtirilgan tizimlari.....	138
3.4. Energiya resurslarini hisobga olishning avtomatlashtirilgan	144

tizimlarini joriy etish – energiya ishlab chiqarish samaradorligining zaruriy sharti.....	
3.5. Tijorat va texnik ENHAT.....	146
3.6. Energiya iste'molini hisobga olishning maqsad va vazifalari...	149
3.7. Elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatik tizimlarini tashkil etish va qurish.....	151
3.8. Optik port orqali so'rov o'tkazishi bilan ENHAT ni tashkil etish.....	154
3.9. Interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish.....	156
3.10. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish.	157
3.11. Energetika auditi va menejment asoslari.....	158
3.12. Energetika menejmentining maqsadi, funksiyalari va uni tashkillashtirish.....	160
3.13. Energetik menejmentning holatini baholash.....	166
3.14. Korxonada energetik menejmentni tashkil etish.....	178
3.15. Energomenejmentning motivatsion ta'minoti.....	183
3.16. Energomenejmentning axborot ta'minoti bo'yicha umumiy tavsiflar.....	193
3.17. Energomenejmentning marketing asoslari.....	200
3.18. Energiya samaradorligini oshirishda investitsion ta'minot.....	207
3.19. Korxonaning energetika balansi va siyosati.....	212
3.20. Energetik audit.....	217
IV-BOB. ENERGIYA TEJASHNING UMUMIY MASALALARI.....	223
4.1. Binolarni yoritishda energiya tejamkorligi.....	223
4.2. Elektr ro'zg'or asboblari va ulardan samarali foydalanish.....	228
4.3. Isitish tizimlarining samaradorligini oshirish.....	232
4.4. Imorat va inshootlarda issiqlik yo'qotishlar.....	236
4.5. Imoratlari va inshootlarning issiqlik izolyasiyasi.....	239
4.6. Energetikaning ekologik muommolari.....	246
4.7. Energiya tejamkorligi va ekologiya.....	253
V-BOB. TIPIK TEXNOLOGIK JARAYONLARDA ELEKTR ENERGIYA TEJAMKORLIGINING TEXNIK VOSITALARI VA USULLARI.....	262
5.1. Kuch transformatorlarida elektr energiya isrofini kamaytirish..	262
5.2. Kabel tarmog'ida elektr energiya isrofini kamaytirish.....	265

5.3.	Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish yo‘li bilan elektr energiya isrofini kamaytirish.....	267
5.4.	Elektr yuritmasida elektr energiya tejamkorliginig texnik vositalari va usullari.....	274
5.5.	Rostlanmaydigan elektr yuritmalarda elektr tejamkorlik.....	274
5.6.	Rostlanadigan elektr yuritmalarda elektr tejamkorlik.....	283
5.7.	Siqilgan havoni taqsimlash va ishlab chiqish.....	289
5.8.	Kompressor elektr dvigatelining iste‘mol quvvati.....	290
5.9.	Elektr energiyani tejash usullari.....	292
5.10.	Ventilyatsiya tizimi.....	299
5.11.	Ventilyator elektr dvigatelining quvvatini aniqlash.....	300
5.12.	Ventilyatsiya qurilmasida elektr energiyani tejashning texnik vositalari va usullari.....	300
5.13.	Nasosli o‘rnatmalar.....	305
5.14.	Nasos mexanizmini elektr dvigatelining quvvati.....	306
5.15.	Elektr tejamkorlikning texnik vositalari va usullari.....	307
5.16.	Yoritish tizimida elektr tejamkorlik.....	320
	XULOSA	325
	GLOSSARIY	327
	SHARTLI BELGILAR	332
	ADABIYOTLAR RO‘YXATI	334

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ	14
1.1. Понятие энергосбережения	14
1.2. Основные понятие управления энергетических ресурсов и энергосбережения	21
1.3. Роль энергетики в развитие и жизни общества.....	23
1.4. Топливо-энергетические ресурсы.....	26
1.5. Возобновляемые и не возобновляемые энергетические ресурсы.....	35
1.6. Условное топлива.....	37
1.7. Характеристика топливо-энергетического комплекса Узбекистана.....	39
1.8. Типы энергии, добыча энергии, преобразование и использование.....	41
1.9. Основные типы и характеристики электрических станций.	42
1.10. Нетрадиционная энергетика и ее характеристики.....	58
1.11. График электрических нагрузок.....	75
1.12. Потребление и передача тепловой и электрической энергии.....	77
1.13. Энергетическое хозяйство промышленных предприятий...	79
1.14. Структура энергии и энергетических ресурсов.....	81
1.15. Техничко-экономические показатели по нормирование энергетических ресурсов.....	86
ГЛАВА 2. УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ	89
2.1. Управление энергосбережением в Республике Узбекистан	89
2.2. Основные направление политики энергосбережение и методы реализации государственной политики.....	117
2.3. Финансово-экономические и административные механизмы управления энергосбережением.....	119
ГЛАВА 3. СИСТЕМЫ УЧЁТА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ	122
3.1. Классификация вторичных энергетических ресурсов.....	122
3.2. Задачи эффективности и энергосбережения за счет использования вторичных энергетических ресурсов.....	130
3.3. Автоматизированная система учета и контроля электрической энергии.....	138
3.4. Реализация автоматизированных систем учета	

энергоресурсов для эффективности разработки энергии....	144
3.5. Техническое и коммерческое АСКУЭ.....	146
3.6. Цели и задачи учета потребления энергии.....	149
3.7. Организация и строительство автоматических систем контроля и учета электрической энергии.....	151
3.8. АСКУЭ через оптический порт.....	154
3.9. Создание АСКУЭ с помощью сменных интерфейсных модулей, мультиплексора или модема.....	156
3.10. Создать АСКУЭ с помощью автоматизированных вопросников в счетчике путем сбора и обработки данных.	157
3.11. Основы энергетического менеджмента и аудита.....	158
3.12. Организация функции и цели энергетического менеджмента.....	160
3.13. Оценка текущего состояния энергетического менеджмента	166
3.14. Организация энергетического менеджмента на предприятии	178
3.15. Мотивационное обеспечение энергоменеджмента.....	183
3.16. Информационное обеспечение энергетического менеджмента.....	193
3.17. Маркетинговое обеспечение энергетического менеджмента.....	200
3.18. Инвестиционное обеспечение повышения энергоэффективности.....	207
3.19. Политика и энергетический баланс предприятия.....	212
3.20. Энергетический аудит.....	217
ГЛАВА 4. ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ	223
4.1. Энергосбережения в освещении зданий.....	223
4.2. Эффективное использование хозяйственных электрических инструментов.....	228
4.3. Повышение эффективности обогревательных систем.....	232
4.4. Потеря теплоты в зданиях и сооружениях.....	236
4.5. Теплоизоляция зданий и сооружений.....	239
4.6. Экологические проблемы энергетики.....	246
4.7. Энергосбережение и экология.....	253
ГЛАВА 5. МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	262

5.1.	Снижения потерь электроэнергии в силовых трансформаторах.....	262
5.2.	Снижения потерь электроэнергии в кабельных сетях.....	265
5.3.	Снижения потерь электроэнергии путем компенсации реактивной мощности.....	267
5.4.	Методы и технические средства электросбережения в электроприводе.....	274
5.5.	Электроснабжения в нерегулируемом электроприводе.....	274
5.6.	Электроснабжения в регулируемом электроприводе.....	283
5.7.	Системы выработки и распределения сжатого воздуха.....	289
5.8.	Мощность, потребляемая электродвигателем компрессора.....	290
5.9.	Методы экономии электрической энергии.....	292
5.10.	Системы вентиляции.....	299
5.11.	Определение мощности электродвигателя вентилятора.....	300
5.12.	Методы и технические средства экономии электрической энергии в вентиляционных установках.....	300
5.13.	Насосные установки.....	305
5.14.	Мощность электродвигателя насосного агрегата.....	306
5.15.	Методы и технические средства электросбережения.....	307
5.16.	Электросбережение в системах освещения.....	320
	ВЫВОД	325
	ГЛОССАРИЙ	327
	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	332
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	334

CONTENTS

INTRODUCTION	13
CHAPTER 1. THE GENERAL BASIS OF ENERGY TRANSPARENCY	14
1.1. Energy conservation concept	14
1.2. Key ways to manage energy efficiency and energy resources	21
1.3. Role of energy in life and development of society	23
1.4. Energy sources of fuel.....	26
1.5. Sources of renewable energy and renewable energy sources....	35
1.6. Conditional fuel.....	37
1.7. Characteristics of the fuel and energy complex of Uzbekistan...	39
1.8. Energy types, energy acquisition, modification and use.....	41
1.9. Main types of electrical stations and their characteristics.....	42
1.10. Non-conventional energy and its characteristics.....	58
1.11. Electric charge graphs.....	75
1.12. Heat and electricity transmission and consumption.....	77
1.13. Energy industry of industrial enterprises.....	79
1.14. Structure of energy and energy resources.....	81
1.15. Technical and economic motivations for the development of fuel resources.....	86
CHAPTER 2. ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT..	89
2.1. Energy Efficiency Management in the Republic of Uzbekistan.....	89
2.2. General directions of energy efficiency policy and methods of implementation of public policy.....	117
2.3. Mechanisms of administrative and financial-economic management of energy saving.....	119
CHAPTER 3. ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS	122
3.1. Classification of secondary energy resources.....	122
3.2. Energy Saving and Productivity Improvement through the Use of Secondary Energy Resources.....	130
3.3. Automated control systems and computing systems.....	138
3.4. Introduction of automated energy accounting systems - a key condition for the efficiency of energy production.....	144
3.5. Trade and technical automated system for control and accounting of energy resources.....	146

3.6.	Goals and objectives of energy consumption accounting.....	149
3.7.	Establishment and construction of automated control and calculation systems of electric power.....	151
3.8.	By requesting optical ports organization of automated control system and calculation of electricity.....	154
3.9.	Establish an Automated System for Controlling and Calculating Electricity with Surveyors using Interchangeable Converters, Multiplexer or Modem.....	156
3.10.	Establish an automated system for controlling and calculating electricity with the automated questionnaires in the counter by collecting and processing data.....	157
3.11.	Energy audit and management basics.....	158
3.12.	Goal, Functions and Organization of Energy Management.....	160
3.13.	Evaluation of the state of the energy management.....	166
3.14.	Establishment of energy management in the enterprise.....	178
3.15.	Energy support for energy supply.....	183
3.16.	General characteristics of energy supply information.....	193
3.17.	Marketing Principles of Energomenejment.....	200
3.18.	Investing in energy efficiency enhancement.....	207
3.19.	Energy Balance and Policy of the Enterprise.....	212
3.20.	Energy audit.....	217
	CHAPTER 4. GENERAL PROBLEMS OF ENERGY.....	223
4.1.	Energy efficiency in buildings lighting.....	223
4.2.	Electric vehicles and their efficient use.....	228
4.3.	Increasing the efficiency of heating systems.....	232
4.4.	Heat losses in buildings and structures.....	236
4.5.	Heat insulation of buildings and constructions.....	239
4.6.	Environmental Problems of Energy.....	246
4.7.	Energy Efficiency and Ecology.....	253
	CHAPTER 5. METHODS AND TECHNICAL MEANS OF SAVING ELECTRICAL ENERGY IN TYPICAL TECHNOLOGICAL PROCESSES	262
5.1.	Reducing electricity losses in power transformers	262
5.2.	Reducing electricity losses in cable networks	265
5.3.	Reduce power losses by reactive power compensation	267
5.4.	Methods and technical means of electrical saving in electric drive	274
5.5.	Power supply in unregulated electric drive	274
5.6.	Electric power supply in an adjustable electric drive	283

5.7.	Compressed air generation and distribution systems	289
5.8.	The power consumed by the compressor motor.....	290
5.9.	Electricity saving methods	292
5.10.	Ventilation systems	299
5.11.	Determining the power of the fan motor	300
5.12.	Methods and technical means of saving electrical energy in ventilation systems	300
5.13.	Pumping installations	305
5.14.	Motor power of pumping unit	306
5.15.	Methods and technical means of electrical saving	307
5.16.	Power saving in lighting systems	320
	CONCLUSION	325
	GLOSSARY	327
	CONDITIONAL SIGNIFICANCE	332
	LITERATURE	334

KIRISH

Bugungi kunda, energiya iste'moli samaradorligini sezilarli darajada oshirish muammolari alohida ahamiyat kasb etadi. Bu esa, jahon yoqilg'i-energetika balansining katta ulushini tashkil etuvchi neft va gaz zahirasining yuqori sur'atlarda kamayishi, atrof-muhitning ekologik vaziyatini sezilarli darajada yomonlashuviga olib keluvchi energiya iste'molining salbiy ta'sirini ortib borishi va boshqa sabablar bilan bog'liqdir.

Energiya iste'moli hajmining oshishini zudlik bilan oldi olinmasa, bu bir tomondan, global ekologik inqirozga, ikkinchi tomondan ekologik falokatga olib kelishi mumkin. Elektr energiya sarfini sezilarli qisqartirishga, elektr energiyasining darajasini belgilab beruvchi yoqilg'i-energetika resurslaridan (YER) samarali foydalanish evaziga erishish mumkin.

Energiya samaradorligini oshirish, energiya resurslarni zamonaviy g'oyalar, prinsiplar, metodlar va boshqaruv nazariyasi usullariga asoslangan energetik menejmentni boshqarishga bog'liq bo'ladi. Energiya resurslarini iste'moli jarayonini boshqarish uchun menejmentning nazariyasini qo'llash, maxsus energetik menejment fanini shakllantiradi.

Energetik menejment energetik resurslarni nafaqat texnik, balki tashkiliy, motivatsiyali, axborotli, marketingli va investitsiyaviy jihatlarini boshqarishni anglatadi. Shu bilan birga issiqlik va elektr energiyasini samaradorligini oshiruvchi energetik resurslarni iste'molini boshqarishda texnik omillarni qo'llash usullarini bilish zarur. Shuning uchun ushbu qo'llanmada energiya tejamkorligi asoslari, energetika resurslarini boshqarish sohasidagi asosiy tushunchalar, energiya menejerlari faoliyatining asosiy funksiyalari, elektr energiya iste'moli va resurslarini boshqarishning tarkibiy qismlari, vazifalari, energiya boshqaruvining motivasion, axborot, marketing va investitsiyaning vazifalari hamda korxonalarining energiya resurslarini boshqarish bo'yicha asosiy qoidalar belgilab berilgan.

I-BOB

ENERGIYA TEJAMKORLIGINING UMUMIY ASOSLARI

1.1. Energiya tejamkorlik tushunchasi

Energetika— energiyaning har xil turlarini hosil qilish, ularni bir turdan ikkinchi turga o'zgartirishi, muayyan masofaga uzatish va etkazib berish, undan barcha sohalarda foydalanishni hamda shular bilan bog'liq nazariy va amaliy muammolarni hal qilishni o'z ichiga olgan fan va texnika sohasidir. Insoniyat taraqqiyotida kishilarning turli energiya manbalariga bo'lgan ehtiyojlari, ularni tabiiy manbalar — o'tin, ko'mir, torf va boshqa yoqilg'ilardan, shamol, suv oqimi energiyasi (shamol va suv tegirmonlari)dan foydalanishga majbur qilgan. Keyinchalik fan va texnika taraqqiyoti, fan-texnika inqilobi tufayli XX-asrning II-yarmidan boshlab elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyoj juda oshib ketdi. Ana shu omillar energetikani jadal rivojlantirishni taqozo qildi. Fan va texnika taraqqiyotida energiya ishlab chiqarish va uni o'zgartirishning yangi usullarini ishlab chiqish, yangi samarali asbob uskunalari va texnologiyalarni yaratish, energiyani taqsimlashni markazlashtirish va boshqalar orqali ifodalanadi. Energetika fani tabiiy energiya resurslarining potensial energiyasini xalq xo'jaligida foydalanishga yaroqli va foydali energiya turlariga aylantirish hamda shu bilan bog'liq ilmiy texnik muammolarni hal qilish masalalari bilan shug'ullanadi.

Energetikaning taraqqiyoti ko'p jihatdan mamlakat energiya resurslari bilan qanchalik ta'minlanganligiga chambarchas bog'liq. Ko'mir, neft, tabiiy gaz, torf, o'tin, slanes, suv, elektr va yadro energiyasi, shamol va quyosh energiyalari energetika resurslari hisoblanadi. Energetika resurslari yoqilg'i (ko'mir, neft, gaz, yadro, torf, slanes, o'tin) va yoqilg'i bo'lmagan vositalar (suv, shamol, quyosh energiyasi va boshqalar)ga bo'linadi. Yoqilg'i bilan bog'liq energetika resurslari tiklanmaydigan, yoqilg'i bilan bog'liq bo'lmaganlari esa tiklanadigan resurslar hisoblanadi.

Jahon miqyosida turli yoqilg'i energetika resurslari miqdorini taqqoslash uchun shartli yoqilg'i birligi (1 kg yoqilg'i yonganda 7000 kkal issiqlik ajralishi) qabul qilingan. Jahondagi barcha yoqilg'i resurslarining (yadro energiyasidan tashqari) potensial zaxiralari 25000 mlrd. tonna shartli yoqilg'iga teng. Uning 95% yoqilg'ining qattiq turlariga to'g'ri

keladi. Yadro energiyasining asosiy manbai bo'lgan uran va toriyning zaxiralari dunyo okeani suvlaridagi zaxiralar bilan birga 69000 mlrd. tonna shartli yoqilg'iga teng . Eng ko'p ishlatiladigan energetikaning tabiiy resurslari (ko'mir, neft, gaz) jahon mamlakatlari bo'yicha notekis taqsimlangan. Shu jihatdan O'zbekistonning energetika resurslarini hisobga olsak, mamlakat energetikasi xalq xo'jaligining baza sohasi hisoblanadi. O'zbekiston energetika tizimi xalq xo'jaligi va aholining yoqilg'i (ko'mir, gaz, neft), elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondiradi va eksport ham qilinadi. Hozirgi kunda respublikamizda 20 ta issiqlik elektr stansiyalari (IES), 27 ta gidroelektr stansiya (GES) ishlab turibdi. Ularning umumiy o'rnatilgan quvvati 11,5 mln. kVt*soat (yiliga 55 mlrd. kVt*soat elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniga ega), transformatorlarning umumiy quvvati 44850 MVA, elektr tarmoqlarining umumiy uzunligi 232 ming km dan ortiq masofani, shu jumladan, yuqori quvvatli 500 kV li elektr tarmoqlarining umumiy uzunligi 1660 km dan ortiq masofasi tashkil qiladi.

Energetika xalq xo'jaligining muhim tarmog'i sifatida gidroenergetika va issiqlik energetikasiga ajraladi. **Gidroenergetika** - energetikaning suv resurslari energiyasidan foydalanishga doir bo'limi. Suv resurslari energiyasidan foydalanish uchun suv oqimi maxsus qurilgan inshootlar va jihozlar majmui - gidroelektr stansiyalar (GES) yordamida elektr energiyasiga aylantiriladi. O'zbekiston Respublikasi "O'zbekenergo" davlat aksiyadorlik jamiyati tizimida 26 ta gidroelektr stansiyani birlashtirgan 7 ta kaskadlari hamda "Farhod" gidroelektr stansiyasi bor. Eng yiriklariga quyidagi gidroelektr stansiyalar kiradi: "Chorvoq" GES (quvvati 620,5 MVt), "Xo'jakent" GES (165 MVt), "Farhod" GES (126 MVt) va "G'azalkent" GES (120 MVt). O'zbekiston energetika tizimidagi barcha gidroelektr stansiyalarning umumiy belgilangan quvvati 1419 MVt ni tashkil etadi. Mamlakat gidroenergetikasining istiqboldagi taraqqiyoti, asosan kichik suv havzalari gidroresurslaridan foydalanish bilan bog'liq. **Issiqlik energetikasi** — energetikaning issiqlikni dvigatellar va boshqalar yordamida boshqa energiya turlari mexanik energiya, elektr energiyasiga

aylantirib beruvchi issiqlik texnikasi bo‘limi. Issiqlik energetikasida asosiy issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi korxonalar issiqlik elektr stansiyalari (IES) hamda Davlat issiqlik elektr stansiyasi (DIES) hisoblanadi. Yirik Davlat issiqlik elektr stansiyalariga quyidagilar kiradi: “Sirdaryo” DIES (3000 MVt), “Toshkent” DIES (1850 MVt), va “Tolimarjon” DIES (loyiha bo‘yicha 3200 MVt). O‘zbekistonda mavjud issiqlik elektr stansiyalari respublikada ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining qariyb 85% ini tashkil qiladi.

Fanda energetika muammolari bilan shug‘ullanishda izchil ilmiy tekshirish ishlariga asoslangan holda energetika taraqqiyotining qonuniyatlari, tabiiy an‘analari va optimal yechimlari o‘rganiladi va energetikani optimal boshqarishning asoslari shakllantiriladi hamda energetikaning kompleks muammolari, shu jumladan, uning atrof muhitga ta‘siri, ya‘ni ekologiya masalalari, energetikaga doir fan va texnika taraqqiyoti masalalari va boshqalar hal qilinadi. O‘zbekistonda energetika fanlarining rivojlanishi XX asr 30 - yillari oxiri va 40 - yillariga to‘g‘ri keladi. Energetikaga doir ilmiy tekshirish ishlari energetikaning ustuvor kompleks masalalarini va amaliy muammolarini hal qilishga qaratildi.

Elektr energiyasini uzoq masofaga uzatish bilan bog‘liq masala — o‘zgaruvchan tokni o‘zgarmas tokka aylantirish nazariyasi, asinxron va sinxron mashinalarning magnit oqimlarining o‘z-o‘zidan uyg‘onishini ta‘minlashni hisoblash usullari, elektron qurilmalaridagi shikastlanishning murakkab turlari nazariyasini rivojlantirish kabi ustuvor masalalar bilan shug‘ullanildi hamda gidroelektr stansiyalari quvvatini samarali taqsimlashni hal qilishga doir ishlar bajarildi. 40- yillar oxiri va 50- yillarda ilmiy tekshirish ishlari elektr stansiyalari, elektr tizimi va jihozlari ishini yaxshilash, puxtaligini oshirish, samaradorligini ko‘tarishga qaratildi.

O‘zbekiston energetikasi rivoji uchun tabiiy iqlim sharoitlaridan oqilona foydalanish maqsadida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan, xususan, quyosh energiyasi, shamol kuchi, yer osti suvlari harorati va kichik gidroelektr stansiyalardan foydalanish masalalari borasida keng tadqiqot ishlari olib borildi (G. A. Grinevich, R. A. Zohidov). Energetika jarayonlarini avtomatlashtirish va telemexanizatsiyalash hamda energetika

tizimlarida o'lchash texnikasi, o'lchash aniqligi, puxtaligi va samaradorligini oshirish kabi ilmiy natijalarga erishishda muhim tadqiqotlar amalga oshirildi (akad. J.Abdullayev). Issiqlik energetikasi va issiqlik texnikasi sohasida yoqilg'idan foydalanishning yangi texnologiyasi va issiqlik energiyasidan samarali foydalanish kabi muhim tadqiqot ishlariga ahamiyat kuchaytirildi (R.A.Zohidov, S.Q.Ismatxo'jayev). Sanoatning bir qancha sohalarida energotejamkorlik, energiyadan oqilona foydalanish, gidroelektr stansiyalar jihozlarini diagnostika qilish, mashina yordamida sug'oriladigan nasos stansiyalari uchun yangi elektr yuritmalar yaratish (T.S.Kamalov), O'zbekiston elektr korxonalarining normal ishlashini electron hisoblash mashinalari (EHM) yordamida hisoblash (E.Payziyev), elektrofizikaning fizik-texnik muammolari bo'yicha bir qancha ilmiy natijalarga erishildi.

Bu yo'nalishda olib borilgan ishlarning biri — bu yangi prinsipda ishlaydigan maxsus elektr mashinalari — ko'p rotorli asinxron motorlarining yaratilishi bo'ldi. Elektromagnitli val prinsipi taklif etildi va ishlab chiqildi. Bu bir-biriga mexanik ravishda bog'lanmagan bir necha mexanizmlarning aylanish tezliklarini o'zaro muvofiqlashtirishni ta'minlovchi elektromagnitli qurilmadir. Sanoat va qurilishda keng qo'llaniladigan titrama g'alvirlar uchun elektr yuritmalarining yangi turlari yaratilib, ishlab chiqarishga joriy etildi. Ikki motorli elektr yuritmalar, shuningdek, qutblari keng o'zgarishga ega bo'lgan asinxron motorlari nazariyalari yaratildi. Elektr zanjirlari va tizimlarining chiziqli bo'lmagan nazariyasi va hisobiy usullariga doir hamda avtomatika va hisoblash texnikasi elementlarini ishlab chiqish bo'yicha maktab yaratildi.

Parametrik zanjirlar va tizimlar, boshqarish elementlari va texnika vositalari, avtoparametrik tebranishlar zanjirlarida o'zgaruvchan tok fazalar soni va chastotasini o'zgartirish nazariyalari yaratildi. Energetika tizimlarining samaradorligini oshirish, quvvatni tejash va ekologik sof energetikaning dolzarb muammolari bo'yicha fundamental tadqiqotlar olib boriladi. Yangi energiya manbalarini topish, qayta tiklanuvchi energiya manbalari samaradorligini oshirish hamda ularni energiya tizimida qo'llanish ko'lamini kengaytirish istiqbolli masalalaridir. Ma'lumki, neft va gaz zaxiralari boshqa davlatlardagi kabi O'zbekistonda ham kamayib

bormoqda, u bir necha o'n yilliklarga, shu bilan birga ko'mir zaxirasi 250 yildan ko'proq muddatga etishi mumkin.

Butun dunyo noan'anaviy energiya turlaridan foydalanishga katta qiziqish bildirmoqda. Noan'anaviy va qayta tiklanish texnologiyasiga asoslangan energiya manbalari (NQTEM), atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqarmagani uchun ekologik toza hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida kichik gidrostansiya, quyosh, shamol, biomassa resurslari va geotermal energiya turlaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi. Undan tashqari, qayta tiklanadigan energiya manbalari, chekka, tog'li va mavjud energiya manbalaridan uzoq, borish qiyin bo'lgan tumanlar uchun yagona iqtisodiy, oson erishish mumkin bo'lgan energiya manbasi bo'lishi mumkin.

Hozirgi kunda butun jaxon miqyosida dolzarb muammo bo'lib turgan elektr energiyasi olimlarni fikricha 2030 yilga borib 2 barobarga oshishi takidlanmoqda. Bunga sabab kundan kunga mamlakatimizda zamonaviy texnika va texnologiyalarni paydo bo'lishidir, masalan, aholi ehtiyoji uchun muzlatgichlar, sovutgichlar va shunga o'xshash turli xildagi energiya sarf qilinuvchi jixozlarni keltirishimiz mumkin. Shuning uchun mamlakatimizda energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishda hozirgi zamon elektron qurilmalaridan keng foydalangan holda noan'anaviy energiya manbalaridan samarali foydalanib tejamkor elektr ta'minotini tashkil etish aholi turmush darajasini oshirishdan iboratdir.

Insoniyat energiya ishlab chiqishda va ishlatishda uzoq yo'l bosdi: yong'inlarning yonib turgan energiyasidan reaktorlar yadroviy energiyasiga qadar. Ushbu yo'l iste'molni kengaytirish va energiya sarfini ko'paytirish bilan tavsiflanadi, bu ikki muqobil yo'nalishga olib keldi.

Birinchi yo'nalish quyidagicha tavsiflanadi. Inson o'z rivojlanishda yonilg'i-energetika resurslaridan foydalanishni doimiy ravishda oshirib boradi. O'tgan asrda dunyoda energetika resurslarini iste'mol qilish 10 martadan oshib, uning iste'moli 15 milliard tonna shartli yoqilg'idan (ShY) oshdi.

Yer sayyorasidagi rivojlanish bevosita energiya iste'mol darajasi oshishi bilan uzviy bog'liq. 1.1-jadvalda elektr energiyasi bilan aholi jon

boshiga ta'minlanganligi hamda energiya iste'moli rivojlanish darajasiga qarab ko'rsatkichlar va hayot sifatining dinamikasi ko'rsatilgan.

1.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, energiya iste'moli hayot ko'rsatkichlari sifatiga hamda mamlakatlar rivojlanish darajasiga ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, energiya iste'moli o'sishi bilan mamlakatlarning iqtisodiy energiya samaradorligi ham ortadi.

1.1-jadval

Har xil rivojlanish darajasiga ega mamlakatlarda elektr energiyasi bilan ta'minlanganligi va hayot sifatining ko'rsatkichlari.

№ t/r	Ko`rsatkich	Davlatlar		
		Rivojlan- magan	Rivojla- nayotgan	Rivojlan- gan
1	Energiya bilan ta'minlanganligi, kVt*s / kishi.	300	1700	7700
2	Energiya bilan ta'minlanganligi, shartli ko'rsat.	1,00	5,60	24,70
3	Umr davomiyligi, yil	53	67	74
4	Umr davomiyligi, shartli ko'rsat.	1,00	1,26	1,40
5	Aholi jon boshiga YaMM, AQSh dollari/kishi.	270	2000	12000
6	YaMM, shartli ko'rsat.	1,00	7,41	44,40
7	Energiya samaradorligi, USD YaMM / KVt*s	0,90	1,18	1,56
8	Energiya samaradorligi, shartli ko'rsat.	1,00	1,31	1,73

Shunday qilib, rivojlangan mamlakatlar rivojlanayotgan mamlakatlarga nisbatan 4,5-5 va kam rivojlangan mamlakatlarga nisbatan esa 24-25 barobar ko'proq kishi boshiga elektr energiya iste'mol qiladi. Shu bilan birga, rivojlangan mamlakatlarda hayot ko'rsatkichlari sifati rivojlanayotgan mamlakatlarga, ayniqsa rivojlanmagan mamlakatlarga

nisbatan ancha yuqori. Misol uchun, kam rivojlangan mamlakatlarda umr davomiyligi 53 yilni, rivojlanayotgan mamlakatlarda 67 yilni, rivojlangan mamlakatlarda esa 74 yilni tashkil etedi.

Rivojlangan mamlakatlarda aholi jon boshiga yalpi milliy mahsulot (YaMM) rivojlanayotgan mamlakatlarda nisbatan 6.5-7 barobar va kam rivojlangan nisbatan 43-45 barobar ko'proq. Har 1 kVt elektr energiyasi, rivojlangan mamlakatlarda rivojlanayotgan mamlakatlarda nisbatan 1,3 barobar va kam rivojlangan mamlakatlarda nisbatan 1,7 barobar ko'proq yalpi ichki mahsulot keltiradi.

Hayotning davomiyligini o'sish darajasi hamda elektr energiya iste'moli o'rtasidagi munosabatni ifodalaydigan yana bir ma'lumot, yigirmanchi asrda, inson hayotining o'rtacha davomiyligi har yili o'sishi bilan energiya resurslarining 120 kg shartli yoqilg'i iste'moli ortishi bilan ham yaqqol isbot sifatida ko'rishimiz mumkin. Ushbu mutanosiblik shu asrda ham eng kami bilan saqlanib qoladi.

Yuqoridagi keltirilgan ma'lumotlar hayotning sifat darajasini o'sishi hamda elektr energiya resurslari iste'moli o'sishi o'rtasidagi munosabatni isbotini beradi.

Ikkinchi muqobil tendentsiya quyidagicha tavsiflanadi. Elektr energiya resurslarini iste'moli o'sishi, energiya manbalarining kamayishi hamda inson yashashi uchun atrof-muhitni salbiy oqibatlariga olib keladi. Shunday qilib, yer yuzida har yili 125 mlrd. tonna tog' jinslari qazib olinadi, 10 mlrd. tonna shatli yoqilg'i yoqiladi, atmosferaga 270 mln. tonna chang, 140 mln tonna oltingugurt dioksidi va 70 mln tonna zaharli gazlar chiqarib yuboriladi. Bundan tashqari, yer sharining suv xavzalariga katta miqdorda qayta ishlanmagan chiqindilar tashlanadi. Shu bilan birga elektr energiyasining iste'moli oshishi, aql bovar qilmas darajada yoqilg'i-energetik resurslarni ya'ni ko'mir, neft va gazni katta miqdorda qazib olinishiga sabab bo'lmoqda.

Shunday qilib, bir tomondan, hayot sifatini yaxshilash uchun elektr energiya iste'molini oshirish kerak, ikkinchi tomondan esa, yoqilg'i energetik resurslarni kamayib ketishi yashab turgan yer sharining tabiatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Bu ikki raqobatchi tendensiyalarni organik yoqilg'ilarni iste'molini kamaytirib, energiya samaradorligini oshirib, qayta tiklanmaydigan elektr energiya resurslari qayta tiklanadigan elektr energiya resurslari (gidroenergetika, shamol energiyasi, quyosh energiyasi, yog'och chiqindilari va organik resurslar chiqindisi)ga almashtirish yo'li bilan o'zaro muvofiqlashtirish imkoni mavjud.

Yoqilg'i-energetika resurslarining mo'tadil narxini oshishi hamda mahsulotning tan narxini oshishiga elektr energiyasining hissasini ortishi, elektr energiyasining samaradorligini va sanoat korxonalarida elektr energiya iste'molini boshqarishni yaxshilash kerakligidan dalolat beradi.

Sanoat korxonalarida elektr energiya iste'moli strukturasi ko'p tarmoqlidir. Mahsulotning elektr energiya sarfi ancha yuqori chegaralarda o'zgarib turadi va bu butun dunyoning shu soxadagi elektr energiya iste'molidan ancha yuqoridir. Energiya iste'molini boshqarish, ularni tejatlashni amalga oshirish hamda energiya samaradorligini oshirish masalalari hozirgacha menejment nazariyalarining zamonaviy qoidalarini yetarli darajada qo'llamasdan texnik jihatlar sifatida qaraldi. Shu sababli aksariyat korxonalarda energiya tejash va elektr energiyadan samarali foydalanish bo'yicha sezilarli natijalar yo'q. Shu munosabat bilan sanoat korxonalarining energiya samaradorligini oshirish uchun boshqaruv resurslaridan foydalanish usullarining ahamiyati oshib bormoqda.

Zamonaviy energiya boshqaruvi tushunchalari energetik menegment nazariyasi va qoidalariga asoslangan bo'lishi kerak.

1.2. Energiya tejamkorligi va energetika resurslarini boshqarishning asosiy tushunchalari

O'zbekistonning energiya sig'imi iqtisodi o'rta rivojlanish darajasidagi davlatlarga nisbatan taxminan ikki hissa yuqoriligi energiya tejamkorligi bo'yicha keng masshtabli tadbirlar o'tkazilishi uchun asos bo'lib hisoblanadi. Zamonaviy energiyaga bo'lgan talabdagi energiya tejamlilik potensialining 40-45% dan foydalanilmayapti.

Bu potentsialdan foydalanish yoqilg'i qazib olishdan ancha arzon. Uning uchdan bir qismidan ko'prog'i yoqilg'i energetika kompleksining

butun texnologik zanjiri va sanoatda, shuncha qismi kommunal-maishiy sektorda, 20% qishloq xo'jaligida va 10 % ga yaqini transportdadir.

Respublikada energiyaga bo'lgan talabning yuqori darajadaliigi energiya talab etadigan jarayonlarning past texnikaviy darajasi va ishlab chiqarish energiya sig'imi tizimi bilan belgilanadi.

O'zbekiston Respublikasining 2010 yilgacha energiya tejamkorlik Davlat dasturining asosiy vazifasi yangi texnologiyalar, mashinalar, jihozlar, maishiy uskunalar asosida yoqilg'i-energetik manba'larini ishlatish samarasini oshirishni ta'minlash va dunyo miqyosidagi boshqa texnikaviy vosita va transportni qo'llash, hamda ularni tejashning ma'muriy-huquqiy, texnikaviy, iqtisodiy, texnologik va tashkiliy tadbirlari kompleksini o'tkazishdan iborat.

O'zbekiston Respublikasi yonilg'i energetika majmunini rivojlantirishning strategik yo'nalishi energiyadan oqilona foydalanish va energiya tejamkorligi masalalari hisoblanadi. Ushbu masalalarni ko'rib chiqishda elektr energiyani tejashning siyosiy, iqtisodiy, tashkiliy, boshqaruv, texnik va texnologik jihatlariga kompleks tarzda yondoshish lozimdir.

O'zbekistonning davlat siyosati va energetika strategiyasi o'zida quyidagilarni aks ettiradi:

- energiya tejamkorligini, yoqilg'i energetika majmuini ishlab chiqarish tarkibiy tuzilishini takomillashtirish;
- faoliyat yurituvchi quvvatlarining tarkibiy tuzilishini o'zgartirish;
- ikkilamchi resurslardan foydalanish;
- kichik va o'rtacha IES larni qurish;
- energiyasi mo'l-ko'l bo'lgan va energiya taqchil bo'lgan tumanlarni birlashtirishga asoslangan mintaqaviy energetika siyosati yuritish;
- atrof-muxitga texnogen jarayonlar ta'sirini qisqartirishga yo'naltirilgan ilmiy-texnik va ekologik siyosat yuritish;
- tashqi iqtisodiy energetik hamkorlikni yo'lga qo'yish;
- narx va soliq siyosati asosida energetika siyosatini yuritish mexanizmlari;
- investitsiya sohasidagi iqtisodiy siyosatni takomillashtirish;
- energetik komplekslar hamda me'yorlarni ishlab chiqish.

Sanoatda energiya iste'molini tejash bo'yicha 10 yil mobaynida, ya'ni 1995 yilgacha amalga oshirilgan har xil tadbirlar natijasida yevropa mamlakatlarida energiyaning umumiy iste'molini qisqartirish va 20% tejalishiga yerishildi. 1995 yilgacha esa energiyani sanoat ishlab chiqarishining qo'shimcha ravishda ko'payishiga erishilishi hisobiga yana 20% ga o'sdi. Birinchi 20% tejamkorlik juda kam miqdorda kapital mablag' sarflanishi hisobiga amalga oshirildi. 1995 yildagi 20% tejamkorlikka esa katta mehnat sarfi evaziga erishildi, bu miqdordagi tejamkorlikka erishish ko'p darajada samarali bo'lgan yangi texnologiyalarni qo'llash va ko'p miqdorda kapital yo'naltirishni talab etdi.

Energiya tejamkorligi masalalarini ko'rib chiqishda elektr energiya, issiqlikni tejashga doir barcha chora-tadbirlarni qo'llagan holda kompleks yondoshuvdan foydalanish muhimdir.

Elektr energiyani tejash tadbirlarining ko'rinishlari quyidagi pog'onalarga bo'linadi:

- 1.Kamxarajat (tashkiliy) tadbirlar;
- 2.Texnik tadbirlar. Avtomatik nazorat tizimlarini qo'llash shart-sharoitlarini to'la ta'minlash;
- 3.Avtomatik nazorat tizimini to'liq qo'llash.

Energiya tejamkorligini boshqarishning maxsus organlarini tuzish va energiya tejamkorligi sohasida umumiy ma'lumotlarni oshirish bo'yicha har xil tuzilmalarni tashkil etish zarur.

Hozirgi bozor iqtisodiyoti tobora rivojlanib borayotgan vaqtda, iqtisodiy ko'rsatgichlar juda ham katta ahamiyatga egadir. Biror bir inshoot, qurilma va hokazolar, avvaldan texnik-iqtisodiy hisoblarsiz boshlanishi mumkin emas. Shuning uchun iqtisodiy ko'rsatgichlarni chuqur, hozirgi zamon, ya'ni bozor iqtisodiyoti nuqtai nazaridan o'rganish lozim.

1.3. Jamiyat hayotida va rivojlanishida energetikaning o'rni

Asrlar davomida tabiat tomonidan to'plangan tabiiy resurslardan insoniyat hayoti davomida foydalanib kelinmoqda. Bunda ushbu energiyadan maksimal darajada samarador foydalanish maqsadida, ushbu

resursdan foydalanish usullari va samaradorligi doimo takomillashtirilib kelinmoqda. Insoniyat hayotining turli jabhalarida elektr energiyasidan foydalanish doimo muhim rol o'ynab kelgan. Inson faoliyatining barcha evolyusion rivojlanishining turlari energiya sarfi bilan chambarchas bog'liqdir.

Jamiyatni energiyaga bo'lgan ehtiyojlari quyidagilardan tashkil topadi, ya'ni: imoratlarni isitish, harakatni ta'minlash, bizga zarur bo'lgan mahsulotlarni ishlab-chiqarish, turli mashina va mexanizmlar, asbob-uskunalarni ishlash qobiliyatini ta'minlash, yoritish, jamiyatning turli sahalaridagi faoliyatini ta'minlash va boshqalar uchun zarurdir.

Birlashgan millatlar tashkilotining iqtisodiy va ijtimoiy masalalar bo'yicha Departamenti tomonidan tayyorlangan jahon energetika potensialini baholash materiallarida qayd etilganidek, energetika tizimi alohida mintaqalar, davlatlar va butun dunyo hamjamiyati rivojining iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy aspektlari bilan bog'liqlikka ega.

Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan mahsulotning energiya sig'imdorligini pasaytirish maqsadida energiyani tejamlash davlat siyosatini o'tkazishning ustuvor yo'nalishlari ilgari surilmoqda.

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

Energiya tejankorlik sohasida ustuvor yo'nalishlarga quyidagilar kiradi:

Tashkiliy – iqtisodiy yo'nalishlar:

1. Noan'anaviy va tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risidagi qonunni ishlab-chiqish va qabul qilish;

2. Yoqilg'i-energetika resurslarini ishlab chiqish va foydalanish doirasida me'yoriy huquqiy bazani takomillashtirish;

3. Davlat sektorida energiya tejamlashni moliyalashning yangi bozor mexanizmlarini rivojlantirish;

4. Energiya tejamlashning respublika, soha va rasional dasturlarini ishlab – chiqish va bajarish mexanizmining samaradorligini oshirish;

5. Soha iqtisodiyoti va loyihaviy rivojlantirishning energetik samaradorligini, davlat ekspertizasini takomillashtirish;

6. Energetik ko'rikdan o'tkazish natijalari bo'yicha rejalashtirilgan tadbirlarni o'z vaqtida bajarish ustida nazoratni ta'minlash. YER sarfini rivojlanish - me'yorlash tizimini rivojlantirish.

7. Mahsulotni energiya sig'indorligi va energiya iste'moli bo'yicha sertifikatlash;

8. Qaytarish asosida innovatsion fond mablag'idan energiya tejamlash tadbirlarini moliyalashtirish ulushini ko'paytirish;

9. Energiya samarador innovatsion loyihalarni tatbiq etish uchun bank kreditlaridan foydalanishni kengaytirish sharoitlarini yaratish;

10. Ilmiy texnik dasturi ko'lamida ishlab-chiqarilgan yangi energiya samarador texnologiyalar, jihoz va materiallarini faol tatbiq etish;

11. Hamma joylardagi tashkilotlarni, energiyadan tejimli foydalangani uchun maxsus rag'batlantirish. Bu rag'batlantirish davlat xo'jalik hisobidagi tashkilotlarni byudjet mablag'lari hisobiga amalga oshiriladi;

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

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

Texnik yo'nalishlar:

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

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

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

4. Issiqlik tarmoqlarini ish samaradorligini oshirish, issiqlik ta'minoti sxemasini optimallashtirish, issiqlik yuklamalarini korxonalaridan

IEMlarga berish. Uzun issiqlik trassalarini bartaraf qilish, issiqlik ta'minotini markazlashtirishdan chiqarish;

5. Elektr qozonxonalar va elektr isitgichlarni qozon qurilmalar bilan iloji boricha almashtirish;

6. Qozonxonalarni ishlash samaradorligini oshirish va modernizatsiya qilish;

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

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

9. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va YER iste'mol qilishni boshqarishning avtomatlashgan tizimini tatbiq etish;

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

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

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

1.4. Yoqilg'i energetika resurslari

Elektr energiyasi boshqa turdagi energiyalardan bevosita yoki oraliq o'zgartirish yo'li orqali olinadi. Buning uchun tabiiy organik energetik resurslardan va yadroviy yoqilg'i, shuningdek, qayta tiklanuvchan energiyalardan, ya'ni daryolarning oqimi, sharshalar, okean oqimlari, quyosh radiatsiyasi, shamol, geotermal massalar va boshqalardan foydalaniladi.

Elektr energiyasidan sanoat va qishloq xo'jalik sohalarida, transportda, aloqa tizimlarida, hamda maishiy xizmatda keng foydalaniladi. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va uni tarqatish energetika sohasiga tegishli hisoblanadi. Shuning uchun energetika xalq xo'jaligining asosiy tarmog'i hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda mamlakatimizning elektrlashtirish tizimini yaratish va xalq ho'jaligini turli sohalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun

elektr energiyasining ko'p qismi (80% atrofida) issiqlik elektr stansiyalarida (IES) organik yoqilg'ining kimyoviy energiyasini o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Elektr energiyasini ishlab chiqarish hajmi bo'yicha ikkinchi o'rinda gidroelektrostansiyalar (GES) turadi. Bunda gidroturbinalar va gidrogeneratorlar yordamida elektr energiyasiga o'zgartiriladigan daryolar oqimi energiyasidan foydalaniladi.

Elektr energiyasini asosiy ishlab chiqaruvchilari qatorida issiqlik va gidroelektr stansiyalaridan keyin atom elektr stansiyalari (AES) turadi. Atom elektr stansiyalarining birlamchi energiyasi atomlar yadrolari energiyasi hisoblanadi. Bu energiya issiqlik energiyasiga o'zgartiriladi, keyin esa elektr energiyasini olish sxemasi esa, issiqlik elektr stansiyasi sxemasiga o'xshash bo'ladi.

Organik yoqilg'i zaxiralarining tez kamayishi, shuningdek issiqlik elektr stansiyalarining atrof-muhitga salbiy ta'sirini hisobga olib, elektr energiyasini olishni qayta tiklanuvchan elektr manbalaridan (QTEM) foydalanish asosidagi texnik va iqtisodiy yechimlarini qoniqarli izlash amalga oshirilmoqda.

Gaz sanoati. Yoqilg'i sanoatining eng yosh tarmog'i bo'lgan gaz sanoati keyingi yillarda jadal rivojlanmoqda. Gaz - yoqilg'ining juda arzon turi. Gazdan sanoatda ham, maishiy hayotda ham foydalaniladi. Gaz qimmatbaho kimyoviy xomashyo hamdir. Yoqilg'ining boshqa turlariga qaraganda gaz havoni eng kam ifloslantiradi.

Mamlakatimizda neftga nisbatan tabiiy gaz ancha ko'p. Aniqlangan gaz zaxiralari 2 trillion kub metrga yaqin. Gaz konlari neft konlari bilan yonma-yon joylashgan. Gazning ozroq qismi (yo'ldosh gaz) neft bilan birga qazib chiqariladi, lekin gazning asosiy qismi sof gaz konlaridan olinadi. Respublikamizda o'tgan asrning o'rtalarida dastlab Farg'ona vodiysidagi neft konlarida uchraydigan yo'ldosh gazdan sanoatda va aholining maishiy ehtiyojida foydalanila boshlandi.

1950-yillarda O'zbekistonda jami 9 mln kub metr tabiiy gaz qazib chiqarilgan bo'lsa, endilikda yiliga qazib olinayotgan gaz 60 mlrd kub metrdan ortadi. Tabiiy gazdan foydalanish tufayli mamlakat yoqilg'i balansida jiddiy o'zgarish yuz berdi.

Fargʻona vodiysidan tashqari Buxoro, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlari hamda Qoraqalpogʻiston Respublikasi hududidan boy tabiiy gaz konlari topilishi natijasida Oʻzbekiston gazni eksport qila boshladi.

Gaz quvurlar orqali yuborilishi sababli transport xarajati har qanday yoqilgʻini tashishdan arzon tushadi. Gaz quvurlarining uzunligi tez oshib bormoqda. Dastlabki tabiiy gaz quvurlari Fargʻona vodiysida qurilgan edi. Oʻzbekistonda issiq kunlar koʻpligidan faqat qish kunlari gaz koʻp talab qilinadi. Gazni koʻp isteʼmol qiladigan Toshkent, Fargʻona, Andijon kabi shaharlarda yozda tejalgan gazni yerosti omborlariga yigʻib qoʻyib qishda foydalaniladi. Gaz sifatli yoqilgʻigina emas, balki kimyo sanoatining qimmatli xomashyosi hamdir. Gazga boʻlgan talab kimyo, issiqlik elektr stansiyalari va maishiy xoʻjalikda tobora ortib bormoqda. Shunga koʻra qoʻshimcha gaz chiqarish yoʻllari izlanmoqda, gaz quvurlarining gaz oʻtkazish imkoniyati oshirilmoqda.

Neft sanoati. Neftsiz hozirgi zamon iqtisodiyotini yuritish mumkin emas. Neft qayta ishlanmagan holda ishlatilmaydi. Qayta ishlash natijasida undan turli xil yoqilgʻi, yaʼni kimyoviy mahsulotlar olinadi. Neftni qazib chiqarish xarajati koʻmirni qazib chiqarish xarajatidan oʻrta hisobda 4 barobar kam. Milliy iqtisodiyotda neftdan keng foydalanish juda koʻp mablagʻni tejashga imkon beradi.

Mahsulot birligini olish (aytaylik, 1 tonna neft qazib chiqarish) uchun ketadigan pulda ifodalangan hamma xarajat mahsulot tannarxi deyiladi.

Neftning tannarxi u qanday chuqurlikdan olinayotganligidan koʻra konning neftga qanchalik boyligiga bogʻliq. Neft qazib olishning eng arzon usuli fontan usuli boʻlib, bunda neft quduqlardan kondagi bosim tufayli otilib chiqadi. Bosim kamaygan holda uni turli usullar bilan koʻtarib turiladi. Neftni nasoslar yordamida chiqarib olish ham keng tarqalgan. Gaz singari neftni ham quvurlar orqali yuborish uni tashishning eng arzon va xavfsiz usulidir (temiryoʻlda tashishga nisbatan 4 barobar arzonga tushadi). Quvur transporti neftni isteʼmolchilarga bir maromda yetkazib berishni taʼminlaydi. Turli transport vositalariga ortish-tushirishdagi muqarrar isrof-garchilikka barham beriladi.

Ilgarigi vaqtda neft qayerda qazib chiqarilsa, oʻsha yerda qayta ishlanar edi. Hozirda neftni qayta ishlash sanoati mahsulotlari qayerda

ko'p iste'mol qilinsa, neft o'sha yerga yetkazilib, qayta ishlanadi. Bunday qilinmasa, neft mahsulotlarining har bir turini yuborish uchun alohida quvurlar kerak bo'lib, transport xarajatlari qimmatlashib ketadi.

Qazib olinayotgan neftni Farg'ona va Oltiariq neft zavodlari qayta ishlashga ulgurolmay qoldi. Holbuki, mustaqillikkacha zavod quvvatidan to'la foydalanish maqsadida Turkmanistondan temiryo'l orqali neft keltirilardi. Jarqo'rg'on konidan olinayotgan neftda moy va parafin ko'pligidan uni qayta ishlanmay, faqat yo'l qurilishida foydalaniladi.

Mamlakatimizda olib borilgan geologiya qidiruv ishlari natijasida ko'plab gaz-neft konlari topilmoqda. Jumladan, 1992-yilda Namangan viloyatida yirik Mingbuloq neft koni ochildi. Neftga bo'lgan ehtiyojning uzluksiz ortayotganligini hisobga olib, Buxoro viloyatida yiliga 5 mln tonna neftni qayta ishlay oladigan kombinat qurildi. Bu korxonada 1997-yildan mahsulot bera boshladi. Hozir 50 turdan ortiq neft mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

O'zbekistonda yiliga 3-4 mln tonna neft va gaz kondensati qazib chiqarilmoqda. Neftni qayta ishlash korxonalarida bir yilda 11 mln tonna neftni qayta ishlash quvvatiga ega.

Rivojlangan mamlakatlarga qiyoslaganda bizda energiya iste'moli tarkibida neft mahsulotlarining ulushi ancha yuqori. Yoqilg'i-energetika balansida neft mahsulotlari ulushi kelgusida kamayishi zarur. Buning uchun mavjud avtomobil va traktorlarni yangi tejamkor texnologiya bilan jihozlash kerak bo'ladi. Bu ko'p mablag' talab etadigan va ancha murakkab vazifa. Binobarin, yaqin o'n yilliklarda ham yoqilg'i-energetika balansida neftning ulushi barqaror saqlanib turadi.

Ko'mir sanoati. Bu sanoat tarkibida bir nechta ko'mir koni mavjud. Ulardagi ko'mir zaxirasi 2 mlrd tonnani tashkil etadi. Dastlabki ko'mir Angren konidan 1950-yillarda qazib olindi. Ko'mir koni yer sirtiga yaqin joylashgan. Unda ko'mirning 9/10 qismini ochiq usulda qazib olinmoqda.

Ochiq usulda har bir shaxtyorning qazib oladigan ko'miri shaxta usulida qazib olinadigandan 6 barobar unumli bo'ladi. Shu bilan birga, karyer (havza) qancha katta bo'lsa, xarajat shuncha kam bo'ladi. Angren ko'miri sifati past - qo'ng'ir ko'mirdir.

Shunday bo'lsa-da, O'zbekistondagi boshqa ko'mir konlaridagiga nisbatan ko'mir zaxirasi katta hamda iste'molchiga yaqin va yuzaga joylashganligidan ko'mir qazib chiqarish jadal o'sdi. Ko'mirning asosiy qismi kon yaqinidagi IESda ishlatiladi. Bir qismi esa yer ostida gazga aylantiriladi.

Ko'mir tarkibida nodir va tarqoq elementlar uchraydi, bir yo'la ulardan foydalanish esa konning samaradorligini yana ham oshiradi. Biroq ko'mir ochiq usulda qazib olinishi oqibatida katta-katta yer maydonlarini kon chiqindilari band qilib, tutun va qurumdan qishloq xo'jaligi jiddiy zarar ko'rmoqda.

Bunday noxush holatning chorasi sifatida ko'mir sanoatidan zavol ko'rgan maydonlar rekultivatsiya qilinmoqda, ya'ni qayta tiklanmoqda, shaxtalar chiqindisidan vujudga kelgan tepaliklarni o'simliklar bilan qoplash, ko'mirni quvurlar orqali tashish choralari ko'rilmogda.

Surxondaryo viloyatining Sariosiyo tumanida 1950-yili Sharg'un ko'mir koni ishga tushirilgan. Kondagi ko'mir yuqori sifatli bo'lib, shaxta usulida qazib olinadi. Ko'mirning maydasi qazib olingan joyda briket qilinadi.

Briket - ko'mir kukunini bosim ostida yoki yopishqoq moddaga aralashtirib zoldir shakliga keltirilgan mahsulot.

Ko'mir tog'lar osha uzunligi 17 km dan ortiq osma sim yo'l vositasida temiryo'lga yetkazib beriladi. Angren, Sharg'un va Boysun konlaridan yiliga 2 mln tonnaga yaqin ko'mir qazib olinmoqda. Lekin bu miqdor O'zbekistonning ko'mirga bo'lgan ehtiyojini qondira olmaydi. Zero, metallurgiya, kimyo kabi sanoat tarmoqlarining rivojlanishi ko'mirga bo'lgan ehtiyojni oshirib yubormogda. Mamlakatimizda qazib olinayotgan ko'mirning deyarli hammasi (97,4 foizi) qo'ng'ir ko'mir, qolgan qismi toshko'mirdir. Mamlakatimizda ko'mir qazib olishning o'ziga xos yana bir xususiyati shundaki, uning 90-95 foizi ochiq usulda qazib olinadi.

Tabiiy gaz sanoati endigina shakllanayotgan (1961-yilda) yillarda Angren ko'mir konida yerosti gazogeneratorlarida ko'mirni yuqori bosimdagi havo oqimi yordamida gazga aylantiradigan «Yerostigaz» stansiyasi ishga tushirilgan edi. Shunday qilib yoqilg'ining arzon turlari –

neft va gaz, shular barobarida, ochiq usulda qazib olinadigan ko'mirning ham ahamiyati ortib bormoqda.

Uran sanoati. Mendeleev kimyoviy elementlar davriy jadvalidagi elementlarning aksariyati, ya'ni, 1-raqamli element vodoroddan boshlab, 83-raqamli element vismutgacha bo'lgan barchasi barqaror elementlar sanaladi. Ushbu elementlarning hech bo'lmasa bir dona atomi doimiy barqaror bo'lib qoladi. Balki tabiatda mavjud barqaror elementlarning hammasi aynan o'sha 83 ta elementdan iborat bo'lishi mumkin.

Vismutdan keyin keluvchi element - poloniydan boshlab, beqaror kimyoviy elementlar qatori boshlanadi. Bu elementlarni beqaror deyilishiga sabab, vaqt o'tishi bilan bunday elementning atomi parchalanib, boshqa bir atomga aylanadi. Bunday beqaror elementlar ichida keng tarqalgani va eng birinchi bo'lib kashf qilingani - davriy jadvaldagi 92 raqamli element - Uran elementidir. Uranni 1789-yilda olmon kimyogari Martin Genrix Klaport (1743-1817) tomonidan *nasturan* mineralini tadqiq qilish vaqtida kashf etilgan. O'zi kashf qilgan elementni olim, o'sha yillarda astronom hamkasblari tomonidan kashf etilgan yangi sayyora - Uran sharafiga shu nom bilan nomlagan.

Nasturan minerali tarkibida uran oksidi (U_3O_8 yoki UO_2) mavjud bo'ladi. Uranni tozalab olish juda qiyin. U titan va shunga o'xshash metallar kabi juda faol bo'lib, uni o'z tarkibidagi aralashmalardan xalos qilish mushkul vazifadir. Dunyodagi yetakchi kimyo laboratoriyalarida ham uranni sof holda olishga bo'lgan urinishlar 1942-yilgacha doimo besamar ketgan. Faqat 1942-yilga kelibgina, atom bombasi tayyorlash loyihasi asnosida uran elementi ilk bora sof holda olindi. Kimyogarlarning hayratiga sabab bo'lib, olingan uran metali kumush rangida bo'lib chiqdi. Og'irligi esa oltinning og'irligiga yaqin ekan.

Uran kashf qilinganidan keyingi yuz yil davomida uni biror tayinli maqsadda ishlatilmagan. Masalan, Chexiyadagi nasturan koni XVI-asrdan boshlab qazishga kirishilgan bo'lsa-da, u yerda konchilar nasturanga yo'ldosh kumushni ajratib olish uchungina ishlashgan. XIX asr ikkinchi yarmiga kelib Chexiyadagi konda kumush chiqmay qo'ydi va endi konchilar o'sha joyning o'zidan qo'rg'oshin qazishga o'tishdi. Keyinchalik konda qo'rg'oshin ham tugab bitdi. Shundan so'ng, XX-asrning 40-

yillarigacha kon tashlandiq holda yotdi va u yerda uranning ulkan zahirasi borligi birovning xayoliga ham kelmadi.

Bu vaqt davomida uranning ba'zi birikmalarini shishaga qo'shish uchun ishlatishgan. Juda oz miqdorda qo'shilgan uran birikmalari shishaga kanareykalar patidagi singari yorqin yashil-sariq rang bergan. Shuningdek yana boshqa bir uran birikmasidan keramika mahsulotlarini sirlashda va bo'yashda foydalanishgan. Uranni amalda qo'llash sohalari faqat shu ikki jabhadangina iborat bo'lgan. Kimyogarlarning ham uranga bo'lgan qiziqishi uning ayrim birikmalarida shunday flyuroessentlik xossasi, ya'ni turli ranglar bilan jilvalanishi xususiyati mavjudligi yuzasidan bo'lgan xolos. Ya'ni, uranni ultrabinafsha nurlariga tutilsa u yorqin sariq rangda tovlangan.

1896 yilda farang fizigi Antuan Anri Bekkerel (1852-1908) mutlaqo tasodifiy ravishda shuni payqab qoldiki, uranning atomlari fanga shu choqqacha noma'lum bo'lgan qandaydir nurlanish taratar ekan. Ushbu nurlanishlarni keyinchalik *radioaktivlik* deb nomlashdi. Shundan keyin fiziklar va kimyogarlarda orasida uran elementiga bo'lgan qiziqish benihoya ortib ketdi.

Tekshirishlar natijasida shu narsa aniqlandiki, uran atomida chiqayotgan nurlanishlarning ayrim turlari, atomning o'zidan ham kichik zarrachalardan tashkil topar ekan. Shu sababli ham bunday zarrachalarga *subatom zarrachalar* deb nom berishdi. Nurlanishning boshqa turlari esa rentgen nurlariga o'xshab ketardi, lekin undan ancha kuchliroq edi. Afsuski, uran va unga o'xshash radioaktiv elementlarning nurlanishi va nurlanishning inson tanasiga nisbatan salbiy ta'sirini anglab yetilgunicha, bir necha olimlar va mutaxassislar nurlanish natijasida vafot etib ketishdi.

Ushbu nurlanishlarning tabiatini tadqiq qilish davomida olimlar atomlarning ichki tuzilishi haqida ko'plab yangi narsalarni bilib olishdi. Chunonchi, atomlar turli xildagi subatom zarrachalardan tashkil topishi ma'lum bo'ldi. Olimlar ushbu zarrachalardan foydalanib, bir atomni boshqa bir atomga aylantirishni o'rganib oldilar. Bunday jarayonni biz hozirda *yadro reaksiyasi* deb ataymiz. Shuningdek yadro reaksiyalarida hosil bo'ladigan ulkan miqdordagi energiyani inson xizmatiga bo'ysundirish yo'llarini ham izlab topdilar. Bu maqsadda *yadro*

reaktorlari qurilishlari tashkillandi. Urandagi nurlanishlarni tadqiq qilish orqali yetib borilgan eng dahshatli ilmiy natija esa - atom bombasining tayyorlanishi bo'ldi...

Bir paytlar shishasozlardan boshqa deyarli hech kimni qiziqtirmagan uran elementi endilikda eng ilg'or rivojlangan davlatlarda ham, hukumat e'tiboridagi kimyoviy elementga aylandi. Uning obro'si ham narxi ham, qadri ham favqulodda keskin oshib ketdi. Ta'bir joiz bo'lsa, bi paytlar shishasozlarning beozorgina hom-ashyosi sanalgan uran, endilikda butun insoniyatni dahshatga soladigan qo'rqinchli kuchga aylandi.

Olimlar uran haqida aniqlagan dastlabki narsa shu bo'ldiki - uran atomi Doimiy ravishda yemirilib, ya'ni, parchalanib turar ekan. Ertami-kechmi har bir uran atomidan unda mavjud subatom zarrachalarning ma'lum qismi katta energiya bilan otilib chiqib ketadi. Aynan o'sha uchib chiqib ketayotgan zarrachalarni (nurlanishni) Anri Bekkerel payqab qolgan edi. Bu jarayondan keyin uran atomi endi avvalgiday holatini yo'qotadi va butunlay boshqa bir atomga aylanadi. Ya'ni, endilikda u uran bo'lmay qoladi.

Shu mulohazadan so'ng sizda savol paydo bo'lishi mumkin: agar uran doimiy parchalanib tursa, nega shu paytgacha tabiatda uran elementi hali-hanuz mavjud? Haqli savol. Gap shundaki, uranning parchalanishi juda-juda sekinlik bilan sodir bo'ladi. Albatta, yuqorida ham aytilganidek, har bir uran atomi ertami-kechmi, baribir bir kun parchalanib ketadi. Lekin bu jarayon nihoyatda sekin va kech sodir bo'ladi. Aytaylik 20 gramm uran elementida milliondan ortiq atom bo'ladi va har bir soniyada ulardan biri albatta parchalanadi. Lekin o'sha atiga 20 gramm uranda ham atomlar shu darajada kichik va ular shu darajada ko'pki, ularning hech bo'lmaganda yarmi parchalanib ketishi uchun taxminan 5 milliard yil kerak bo'ladi. Bizning ona sayyoramizning paydo bo'lganiga esa taxminan 3,9 milliard yil bo'lgan deb hisoblanadi. Shunday ekan, tabiatdagi uranning haliyam biz bilan birga ekanligidan hayron qolish kerak emas. Agar biz insonlar uranni atom energetikasi uchun ishlatib batamom tugatib bitirmasak, u hali yana milliardlab yil mavjud bo'lib turadi.

Uran elementi hozirda nafaqat termoyadro yoqilg'isi sifatida, balki, geologiyada ham keng qo'llanadi. Bu sohada uran vositasida muayyan

minerallarning va tog' jinslarining yoshini aniqlash mumkin. Shuningdek, fotografiya endi-endi rivojlanayotgan vaqtlarda, XX asr boshlarida uranilnitrat ($UO_2(NO_3)_2$) moddasida fotoplyonka negativlarini kuchaytirishda foydalanilgan.

Uran moddasi juda-juda kam miqdorlarda tirik organizmlar to'qimlarida uchraydi. O'simliklar va hayvonlar tanasida uran miqdori 10,5 dan 10,8 % gacha bo'ladi. Uran eng ko'p bo'ladigan tirik organizmlar bu - ba'zi suv o'tlari va qo'ziqorinlardir. Odam tanasida uran miqdori 10⁷7 grammdan oshmaydi.

Uran va uning birikmalari toksik bo'ladi. Ayniqsa uran va uning birikmalarining aeroxollari juda xavflidir. Uran bilan zaharlanganda eng avvalo asab tizimi va qon aylanish tizimi izdan chiqadi. Organizmga tushgan uran moddasi barcha hujayralar uchun umumiy zahar hisoblanadi. Eriydigan uran birikmalarining havo hududi tarkibidagi miqdori 0,015 mg/m³ dan ortig'i, hamda erimaydigan uran birikmalarining 0,075 mg/m³ dan ortig'i inson tanasiga zararli ta'sir qiladi.

Yer qobig'idagi uran miqdori oltindan 1000 barobar, kumushdan 30 barobar ko'pdir. Bu ko'rsatkichga ko'ra uran qo'rg'oshin va rux bilan bir qatorda turadi. Uranning katta qismi tuproqda, tog' jinslarida va dengiz suvlarida tarqalib yotibdi. Uran konlarida esa yer sharida mavjud zahiraning juda kam miqdorigina yig'ilgan bo'lib, jahon bo'ylab hozirgacha aniqlangan uran zahirasi 5,4 million tonna deb baholangan. Eng yirik uran konlari Kanada (MakArtur River koni), Qozog'iston (Shimoliy Xuroson koni), Rossiya (Janubiy Elkon), Mo'g'uliston, hamda Ukrainada joylashgan. Bugungi kunda dunyoda 440 ta tijorat va 60 ta ilmiy atom reaktorlari ishlab turibdi. Ularning yillik umumiy uran iste'moli 67 ming tonnani tashkil qiladi.

Hozirgi kunda jahon miqyosida uran qazib olish va qayta ishlash sanoati juda keng quloq yozgan. Ma'lumotlarga ko'ra uran qazib olish bo'yicha dunyoda qo'shni Qozog'iston yetakchilik qilmoqda. Shuningdek, Avstraliya, Kanada, Namibiya va Niger davlatlari ham uran qazib olish bo'yicha yetakchi sanaladi. Vatanimiz O'zbekiston uran qazib olish hajmi bo'yicha dunyoda 6-o'rinni egallaydi.

1.5. Tiklanuvchi va tiklanmaydigan energetika resurslari

«Resurs» - bu frantsuzcha soʻz boʻlib, imkoniyat degan ma'noni anglatadi. Tabiiy resurslar – bu inson oʻzining hayot faoliyati uchun tabiatdan oladigan va kelajakda olishi mumkin boʻlgan barcha noz-ne'matlardir. Tabiat inson uchun yashash muhiti va resurslar manbai hisoblanadi. Atmosfera havosi, yer, suv, quyosh nuri, iqlim yer osti boyliklari, iqlim, oʻsimliklar va hayvonot dunyosi – bularning barchasi tabiiy resurslardir. Resurslar ehtiyojlarni qondirish uchun ishlatiladigan vositadir.

Energetika resursi deb – tabiiy yoki sunʼiy faollashgan har qanday energiya manbaiga aytiladi. Tabiiy resurslarning tasniflaridan biri – bu turdagi resursning tugallanishi boʻlib, unga muvofiq energetika resurslarini tugallanadigan va tugallanmaydiganlarga boʻlinadi (1.1-Rasm). Oʻz navbatida, tugallanadiganlar tiklanuvchi va tiklanmaydigan boʻlishi mumkin. Tiklanuvchilarga tabiat (yer, oʻsimliklar, hayvonlar va h.k.) tomonidan tiklanadigan resurslar kiradi, tiklanmaydiganlarga – tabiat tomonidan bir necha asrlar davomida toʻplangan lekin, yangi geologik sharoitlarda hosil boʻlmaydigan resurslar (neft, koʻmir va boshqa yer osti zaxiralari) kiradi. Tugallanmaydiganlariga quyosh, shamol, kosmik, iqlimiy va suv resurslari kiradi.

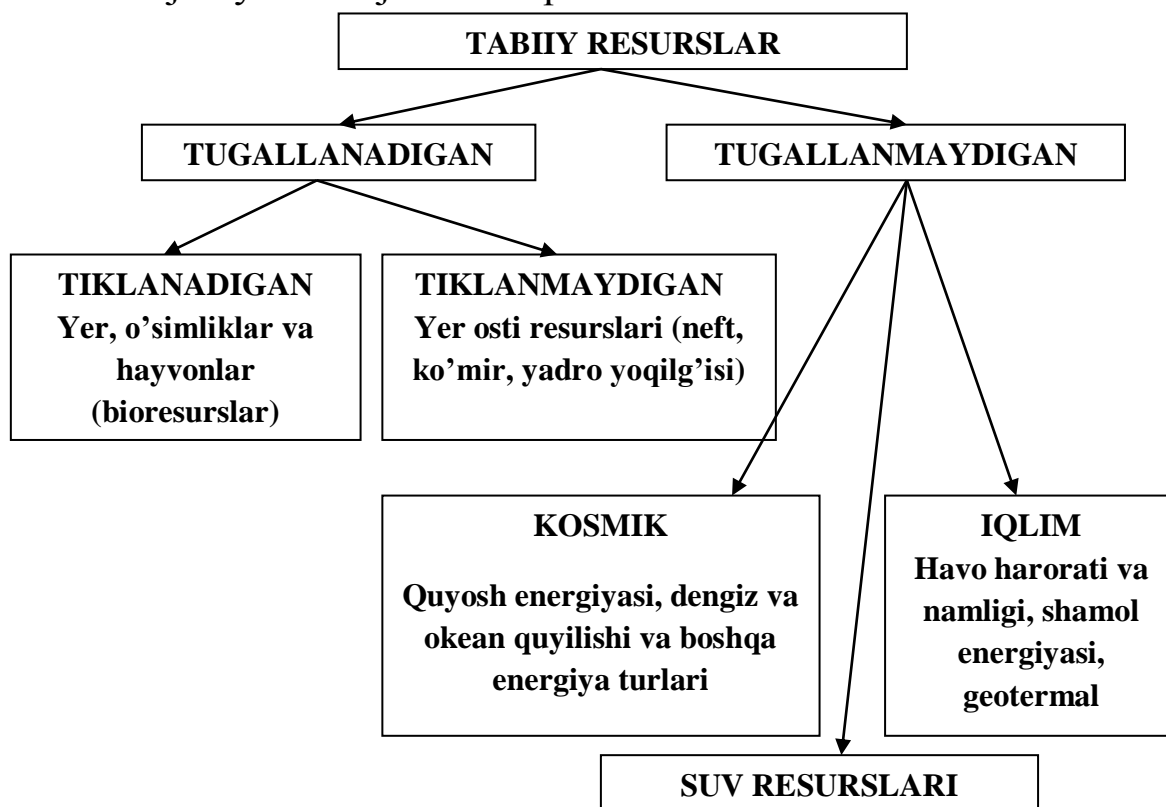
Energiya resurslarining barcha turlaridan quyosh energiyasi muhim ahamiyatga ega. Energiya resurslarining barcha turlari quyosh energiyasini tabiiy oʻzgartirish natijasidir. Koʻmir, neft, tabiiy gaz, torf, yonuvchi togʻ jinslari va oʻtinlar – bu oʻsimliklar tomonidan olingan va oʻzgartirilgan quyoshning nurli energiyasi zaxiralaridir. Surat sintezi (fotosintez) reaksiyasi jarayonida atrof-muhitning noorganik elementlaridan, yaʼni, suv (H_2O) va karbonot angidrit gazi SO_2 lardan quyosh nuri taʼsirida oʻsimliklarda asosiy elementi uglerod (S) boʻlgan organik modda hosil boʻladi.

Suv energiyasi ham suvni bugʻlantiradigan va bugʻni atmosferaning yuqori qatlamlariga koʻtaradigan quyosh energiyasi hisobiga hosil boʻladi.

Shamol, quyosh tomonidan bizning sayyoramizni turli nuqtalarini turli harorat hisobiga isitish natijasida hosil boʻladi, yaʼni issiq va sovuq havo

qatlarning siqilishi evaziga sodir bo'ladi. Bundan tashqari quyoshning yer sathiga to'g'ri keladigan bevosita nurlantirishi, katta energiya imkoniyatiga egadir.

Yuqorida aytib o'tilganidek, organik yoqilg'ining hosil bo'lishi bir tomondan quyosh energiyasining tabiiy o'zgarishi natijasida bo'lsa, ikkinchi tomondan asrlar davomida barcha geologik formatsiyalarda o'simlik va hayvonot olami qoldiqlariga mexanik, biologik va issiqlik ta'siri natijasida hosil bo'luvchi tabiiy hodisadir. Bu yoqilg'ilarning hammasi uglevod asosiga ega va energiya undan uglevod dioksidi (SO₂) hosil bo'lishi jarayonida ajralib chiqadi.



1.1. Rasm. Tabiiy resurslarning tasnifi

Zamonaviy tabiatdan foydalanishda energetik resurslar quyidagi uch guruhga taqsimlanadi:

1. Energiya oqimi va aylanishida ishtirok etuvchi (quyosh, kosmik energiya va boshqalar);
2. Saqlanyotgan energetik resurslar (neft, gaz va hokazo);
3. Sun'iy faollashgan energiya manbalari (atom va termoyadro energiya).

Tabiatdan foydalanish iqtisodiyotida quyidagilar ajratiladi:

Umumiy (nazariy) resurs – bu energoresursning aynan ko‘rinishi ichidagi jamlangan energiyani tashkil etadi.

Texnik resurs – bu qurilmaning to‘xtovsiz ishlashi yoki bajarishi imkoni bo‘lgan maksimal ish qobiliyati. Fan va texnikaning hozirdagi rivojlanishida texnik resursdan foydalanish mumkin. U umumiyning juda kichik foizdan o‘nlab foizgacha bo‘lgan ulushini tashkil etadi, lekin energetik jihozlarni takomillashuvi va yangi texnologiyalarni o‘zlashtirish natijasida doimo ortib boradi.

Iqtisodiy resurs – bu mazkur resurs turidan olinib, jihoz, materiallar va ishchi kuchining hozirdagi baholar nisbatida iqtisodiy jihatdan qulay bo‘lgan energiya.

Respublikamizdagi qayta tiklanadigan energiya manbasining imkoniyatlari 1.2-jadvalda ko‘rsatilgan.

1.2-Jadval

Qayta tiklanadigan energiya manbalarining imkoniyatlari

Ko‘rsatkichlar	Jami (mln.t.n.e.)	Shu jumladan, energiya (mln.t.n.e.)			
		Gidro	Quyosh	Shamol	Biomassa
Yalpi ¹	50984,6	9,2	50973	2,2	–
Texnik ²	179	1,8	176,8	0,4	0,3
O‘zlashtirilgan	0,6	0,6	–	–	–

1 –belgilangan hududga tushadigan yoki hosil qilinadigan nazariy energiya miqdori.
2– yalpi imkoniyatlarni amalga oshirib, foydalanish mumkin bo‘lgan mavjud texnologiyaning bir qismi.

1.6. Shartli yoqilg‘i

Shartli yoqilg‘i – bu organik (ko‘mir, neft, gaz, torf, slanes, o‘tin) yoqilg‘isi yoqilganda ajralib chiqadigan issiqlikni foydali ishini miqdorini taqqoslash uchun qabul qilingan kattalikdir.

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

Turli energiya resurslarning ko'rinishi va hisob-kitob imkoniyatlarini taqoslashning qulay bo'lishi uchun, barcha turdagi yoqilg'ilarning sarfini shartli yoqilg'i bilan solishtiriladi. Shartli shunday yoqilg'i deb qabul qilinganki, uning ma'lum miqdori yoqilganda $29,3 \cdot 10^6$ J, yoki 7000 kkal energiya ajralib chiqishi kerak bo'ladi.

1.3-jadvalda bir qator energetik resurslar uchun shartli yoqilg'i yordamida taqqoslangandagi solishtirma energosig'im qiymatlari keltirilgan.

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

1.3-Jadval

Shartli yoqilg'i bilan taqqoslangandagi solishtirma energosig'im qiymatlari

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

1.3- jadvaldan ko'rinib turibdiki, neft va gaz yuqori energiya sig'imiga ega. Lekin neft va gaz faqat energetika sanoatida emas balki kimyo sanoatida xomashyo va transport uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Hozirda bizning mamlakatimizda va chet ellarda vodorod o'zgartirishni tejamli sanoat usullarini topish bo'yicha ilmiy tajribaviy izlanishlar olib borilmoqda. Vodorod zahirasi bitmas-tuganmas bo'lib, yana u sayyoramizning hech qanday hududi bilan bog'liq emas. Vodorodda

bog'langan ko'rinishida suv molekulari (H_2O) mavjud. Vodorod yoqilganda atrof muhitni ifloslamaydigan suv hosil bo'ladi.

Hozirda vodorod asosan tabiiy gazdan olinadi, yaqin kelajakda uni ko'mirni gazlantirish yo'li bilan olish mumkin bo'ladi. Suvni elektroliz jarayoni vodorodni sanoat yo'li bilan olish istiqboli yo'nalish sifatida qaralmoqda. Bu usul katta afzalliklarga ega, chunki u atrof-muhitni kislorod bilan to'yintirishga olib keladi. Vodorod yoqilg'isini keng ko'lamda qo'llanilishi uchta dolzarb muammolarni yechishi mumkin:

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

1.7. O'zbekiston yoqilg'i energetika majmuasining tavsiflari

O'zbekiston Respublikasi energetika siyosatining asosiy maqsadi yoqilg'i energetika majmuasi sohalarining optimal ishlashi va rivojlanishining mexanizmini shakllantirish va yo'llarini qidirishdan iborat hamda atrof – muhit ekologik xavfsizligini saqlagan holda, rivojlangan Evropa davlatlari yuqori hayot darajasi va sifati standartlariga etishish va raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarishni ta'minlaydigan, aholi va iqtisodiyotning barcha sohalarini ishonchli va samarali energiya bilan ta'minlashni texnik amalga oshirishdan iborat.

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

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

Bizning davlatimiz energetika siyosatining yuqori ustunligi jamiyatning energiya ta'minotiga bo'lgan xarajatini pasaytirish uchun vosita sifatida, energiyadan foydalanish samaradorligini oshirish,

mamlakatning ustuvor rivojlanishini ta'minlash va ishlab chiqarish kuchlarining raqobatbardoshligini oshirishdan iborat. Shuning uchun elektr energetika sohasi doimo Respublika hukumati va prezidentimizning nazoratidadir.

O'zbekiston elektr energiyasining asosiy iste'molchisi sanoat bo'lib uning ulushiga mamlakat bo'yicha elektr energiya iste'moli umumiy darajasining 50% i to'g'ri keladi. O'zbekiston issiqlik energiyasining asosiy iste'molchisi uy-joy – kommunal xo'jaligidir. Uning ulushiga iste'mol qilinayotgan issiqlik energiyasining 57% to'g'ri keladi.

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

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

- mahsulotning energiya sig'imlilikini pasaytirish;
- yoqilg'ining foydali ishlatish koeffitsientini oshirish;
- Respublika yoqilg'i balansida noan'anaviy tiklanuvchan manbalarning ulushini oshirish.

Dunyoning rivojlangan mamlakatlarida yoqilg'i-energetika majmuasining tavsiflari

Ayni damda resurslarni tejash va ulardan oqilona foydalanish kun tartibining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun muqobil energiyadan foydalanish to'g'ri qaror hisoblanadi. AQSH va yevropa davlatlarida quyosh energiyasidan foydalangan holda suv isitish texnologiyasi uzoq vaqtdan beri qo'llanilmoqda.

Yevropa Ittifoqi davlatlarida quyosh energiyasidan foydalanish hajmi sezilarli darajada jadallashdi. Ayniqsa, iqlimi birmuncha issiq bo'lgan mamlakatlarda, xususan, Germaniya, Belgiya, Gretsiya, Italiya, Ispaniyada bu sohada ma'lum darajada tajriba ham to'plangan. Shuningdek, Xitoy, Turkiya, Lyuksemburg va Daniya kabi davlatlarda ham bu masalaga alohida e'tibor qaratilyapdi. Isroilda esa quyosh energiyasidan oqilona foydalaniladi. Mamlakatning istalgan hududidagi uylar tomlarida

oʻrnatilgan suv isitgichlari bunga yaqqol misoldir. Bunday maishiy ehtiyojdagi qurilmalar 150 litr sigʻimga ega boʻlib, quyosh batareyasidan energiya olib, suvni isitadi. Shu tarzda bunday qurilma sohibi yiliga taxminan 2000 kVt/soat elektr energiyasini tejash imkoniga ega boʻladi.

Jahonda keyingi 40 yilda aholining elektr energiyasiga boʻlgan talabi sezilarli darajada oshdi. Maʼlumotlarga koʻra, Shu davrda qazib olingan yoqilgʻi miqdori butun insoniyat tarixi mobaynida ishlatilgan yoqilgʻidan ham koʻproqni tashkil etadi. Bugungi kunda tabiiy yoqilgʻi ishlatish miqdori dunyo boʻyicha 12 milliard tonna neft ekvivalentiga toʻgʻri keladi. Qazib olinayotgan neft, tabiiy gaz, koʻmir va uran hozirgi vaqtda dunyodagi asosiy energiya manbalari hisoblanib, ulardan hozirgi darajada foydalanish davom etsa, mavjud neft zaxiralari 45-50 yilga, tabiiy gaz esa 70-75 yilga etadi, xolos.

Shu bois jahonda asta-sekinlik bilan boʻlsada, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishga oʻtilmoqda. Ekologik toza boʻlgan bunday energiya manbalarining atrof-muhitga zarari ham kam. Shu bois, dunyo olimlari bu masalani nihoyatda dolzarb deb hisoblashmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkiloti Bosh Assambleyasi barqaror rivojlanish uchun energiyaning muhimligini eʼtiborga olib, oʻtgan yilni “Barqaror energetika barcha uchun” xalqaro yili deb eʼlon qilganligi ham fikrimizning dalilidir.

1.8. Energiya turlari, energiyani olish, oʻzgartirish va undan foydalanish.

Energiya – yunon tilidan olingan boʻlib, harakat, faoliyat degan maʼnoni anglatadi. **Energiya** — har qanday koʻrinishdagi materiya, xususan, jism yoki jismlar tizimini tashkil etuvchi zarralar harakatining hamda bu zarralarning oʻzaro va boshqalar zarralar bilan taʼsirlarining miqdoriy oʻlchovi. Bu ish bajarishga boʻlgan qobiliyatdir, ish esa obʼektga fizik kuch (bosim yoki gravitatsiya) taʼsir etganda bajariladi. Ish bu harakatdagi energiya. Barcha mexanizmlarda ish bajarilganda energiya bir turdan ikkinchi turga aylanadi. Lekin bunda bir tur energiyasini har qanday oʻzgarishida ham boshqasiga nisbatan koʻproq olish mumkin emas, chunki bu energiyaning saqlanish qonuniga ziddir.

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

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

1.9. Elektr stantsiyalarning asosiy turlari va ularning tavsiflari

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

IES-issiqlik elektr stantsiya, issiqlik energiyasini elektr energiyaga o'zgartiradi.

GES – gidro elektr stantsiyasi, suv harakatining mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi.

GAES – gidro akkumlaydigan elektr stantsiyasi, oldindan sun'iy havzalarida yig'ilgan suvning harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

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

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

SHES – Shamol elektr stantsiyasi – Shamol energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

QES – quyosh elektr stantsiyasi – quyosh nuri energiyasini elektr energiyaga aylantiradi.

KES – kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari, faqat elektr energiya ishlab chiqaradi.

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

Gidroelekt stansiyalar

Suv energiyasidan foydalanish. Yer yuzasining toʻrt dan uch qismi suv bilan qoplangan boʻlib, faqat toʻrt dan bir qismigina quruqlikdan iboratdir. Shuning uchun ham insoniyat oʻzining taraqqiyoti davomida har doim suvdan unumli foydalanishga intilib kelgan. Insonlarning suv energiyasidan foydalanishi avvalambor uning mexanik energiyasidan foydalanish bilan cheklangan. Masalan, suv tegirmonlari parraklarini suv oqimi kuchi yordamida aylantirilib tegirmon toshlari harakatlantirilib don boshoqlari maydalanilib un holiga keltirilgan va h.k. Nihoyat suv mexanizmlarining tadrijiy davomi boʻlgan suv turbinalari ixtiro qilinganidan soʻng, suvning kinetik energiyasini elektr energiyaga oʻzgartiruvchi gidroelekt stansiyalar paydo boʻldi va bu stansiyalar dunyoning deyarli barcha togʻlik va togʻoldi hududlarida eng arzon elektr energiya manbai sifatida keng qoʻllanilmoqda. Gidroelekt stansiyasining ishlash prinsipini 1.2-rasmda koʻrishimiz mumkin.

Suvning qanday turdagi potensial energiyasidan foydalanib elektr energiya olishiga qarab gidroenergetik qurilmalar uch turga boʻlinadi:

– daryolarga toʻgʻonlar qurilib suv sathi koʻtariladi va hosil qilingan suv omborlarda yigʻilgan suvning potensial energiyasidan foydalanib, elektr energiya hosil qiluvchi gidroelekt stansiyalar (GES);

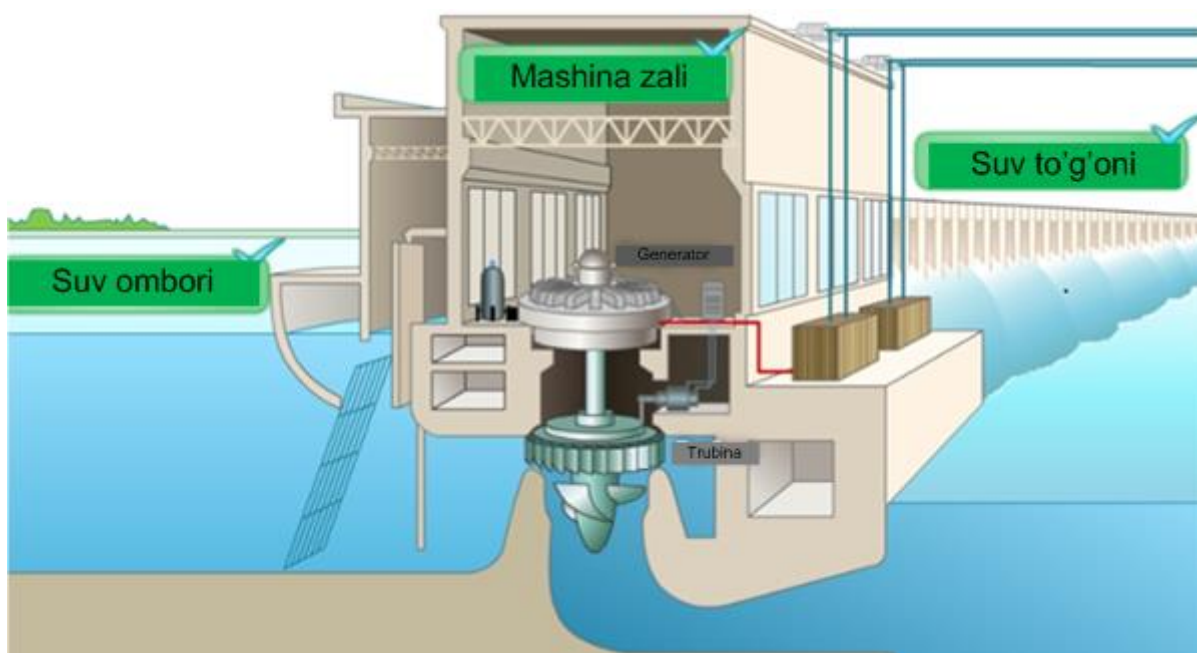
– okean va dengizlarda sodir boʻlib turadigan kuchli toʻlqinlar taʼsirida qalqib koʻtarilib, koʻrfazlarda yigʻiladigan koʻp miqdordagi suvlarning hamda bahorgi toshqinlar vaqtida daryo chetlarida yigʻilib qoladigan suvlarning potensial energiyalarini elektr energiyaga oʻzgartiruvchi toshqin gidroelekt stansiyalar;

– sunʼiy suv omborlar va koʻllarga nasoslar yordamida yigʻilgan suvlarning potensial energiyasini elektr energiyaga oʻzgartiruvchi gidroakkumulyatorli gidroelekt stansiyalar (AGES).

GES larda elektr energiya hosil qilish quyidagi sodda texnologik sxema boʻyicha amalga oshiriladi. Gidroenergetik resurs boʻlmish suv turbinaning parraklarini aylantirib, mexanik energiyani yuzaga keltiradi va bu mexanik energiya oʻzgaruvchan tok generatorida elektr energiyaga oʻzgaradi. Generatorida hosil qilingan elektr energiya kuchaytiruvshi

transformator yordamida elektr uzatish liniyalari orqali iste'molchilarga uzatiladi.

Gidroelektr stantsiya quriladigan joyda suvning potensial energiyasini jamlash maqsadida gidrotexnik qurilma – to'g'on quriladi. Bu to'g'on daryoning o'zanini to'sadi va hosil qilingan sun'iy suv omborida suvning ko'payishiga va bosim kuchining oshishiga olib keladi. GES larda hosil qilinadigan elektr energiyaning miqdori turbinadan o'tayotgan ma'lum bosimli suv miqdoriga va suv energiyasini elektr energiyaga o'zgartirishda foydalaniladigan barcha qurilmalarning foydali ish koeffitsientlariga (FIK) bog'liqdir.



1.2.Rasm. Hidroelektr stansiyasining ishlash prinsipi

Gidroelektr stansiyalarning FIK yuqori bo'lib, elektr stansiyalar ichida FIK eng yuqorisidir. Hidroelektr stansiyalarning o'rtacha $FIK = 93\%$ ni tashkil etadi. Issiqlik elektr stansiyalarida esa bu kursatkich 40% dan oshmaydi. Hidroelektr stansiyalarda boshqa elektr stansiyalardagiga nisbatan quvvatini roslash oson amalga oshiriladi. Bu elektr stansiyalarni ishga tushirish, to'xtatish, quvvatini roslash jarayonida turbinaga kelayotgan suvning tezligini o'zgartirishning hojati yo'q va ishlashining ishonshlilik darajasi juda yuqori. Shuning uchun ham quvvatini

rostdashning tezkorligi va arzon elektr energiya manbai sifatida GES lar g'oyat ahamiyatlidir.

GESlarning bir qancha qulay va noqulay tomonlari bor. Masalan, ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining tannarxi arzon, boshqa elektr stansiyalariga qaraganda ekologik zarari kamroq. Noqulay jihati – suv omborlari juda katta maydonni egallaydi, GES qurilishi nisbatan ko'p mablag' talab qiladi. Biroq har qanday elektr stansiyasidan yagona ustunlik jihati bor – GESlar qayta tiklanuvchi manba bilan ishlaydi. Masalan, issiqlik elektr stansiyalarining manbasi (ko'mir, yoqilg'i) bir kun kelib tugashi mumkin. Lekin GESlarda sarflanayotgan suv tabiiy ravishda har yili qayta to'planadi.

So'ngi hisob-kitoblarga qaraganda, gidroenergetika jahonda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 63 foizini yetkazib beradi. Aholi jon boshiga hisoblaganda, elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha Norvegiya, Islandiya va Kanada yuqori o'rinlarni egallaydi. Ularning safiga Xitoy ham qo'shilyapti. Chunki bu mamlakatda 2000 yildan e'tiboran keng ko'lamda GES qurilishi boshlandi. Hozir Xitoy dunyodagi kichik gidroelektr stansiyalarining deyarli yarmiga egalik qiladi.

Dunyodagi eng yirik GES Xitoyning Yanzi daryosidagi 1997 yilda qurilishi boshlangan va 2011 yilda qurib bitkazilgan quvvati 700 MVt dan bo'lgan 26 ta agregatli, umumiy quvvati 22,4 GVt ni tashkil etuvchi "Uch dara" GESi hisoblanadi.

Dunyodagi gidravlik energiyaning iqtisodiy potentsiali 8100 TVt.s ga baholanadi. Barcha gidrostansiyalarning o'rnatilgan quvvati 669 TVt ni tashkil etadi, ishlab chiqariladigan elektr energiya esa-2691 TV.s.ni tashkil etadi. Kichik gidroenergetikadagi dunyo bo'yicha etakchi Xitoy hisoblanib, u yerda 1950 yildan 1996 yilgacha kichik GESlarning umumiy quvvati 5,9 dan 19200 MVt gacha o'sdi. Hindistonda 1998 yil yakunida kichik GESlar (3 MVt gacha birlamchi quvvatli)ning o'rnatilgan quvvati 173 MVt ni tashkil etgan; qurilish bosqichida umumiy quvvati 188 MVt bo'lgan GESlar mavjud.

Energiya resurslari narxlarini umumiy oshirish kichik va o'rtacha GESlar elektr energiyasini raqobatbardoshligi uchun zamin yaratadi. Tajribalarning ko'rsatishicha mikroGESlarning turli ko'rinishlari (engli,

engsiz, tirgakli va h.q.)dan foydalanish samaradorligini ko'rsatadi. Suv oqimlari energiyasidan kompleksli foydalanish mutloq energiya iste'mol qilish kattaligi bo'yicha kam quvvatli, lekin ishlab chiqarish natijalari bo'yicha juda samarali chiqarilgan iste'molchilarni energiya bilan ta'minlash muammosini yechishga yordam beradi. Markazlashgan energiya ta'minoti tumanlarida, lokal avtonom energiya manbalaridan foydalanish energetik bozorning raqobatchi muhitni yaratishiga imkon beradi. Kichik va o'rta suv oqimlari energiyasi bilan birga, bunday raqobatda noan'anaviy energiya manbalari (Shamol, quyosh, biogaz energiyasi) ham qatnashishi mumkin. Dastlabki hisoblar bo'yicha kichik va o'rtacha suv oqimlari, mahalliy va noan'anaviy energiya manbalari potentsiali mutloq qiymati bo'yicha birlamchi energiyadan umumiy foydalanishdan 1 dan 1,5% gacha tashkil etadi. Undan ijtimoiy samarasi, kichik va o'rta biznes uchun muhitni yaratish, respublikaning cheka tumanlaridagi yashash sharoitlari qulayligi oshirish uchun natijasida yuqoriroq o'lchanmaydi.

O'zbekistonning tabiiy yer tuzilishi va relefidan kelib chiqqan holda gidroelektr stansiyalar qurilgan. Shuningdek, tog'li va tog'oldi hududlarda kichik daryolarning tabiiy suv oqimi kuchidan foydalanib, o'sha hududlarini elektr energiya bilan ta'minlash uchun uncha katta quvvatli bo'lmagan kichik gidroelektr stansiyalarni qurish iqtisodiy jihatdan ma'qul bo'lgani sababli amaliyotga kirib bormoqda.

O'zbekiston sharoitida GES larni qurishda suvning ma'lum bosim kuchini hosil qilish hamda suv ta'minotini uzluksizligini ta'minlash maqsadida barpo etiladigan sun'iy suv omborlari, qishloq xo'jaligida ekinzorlarni sug'orishda kafolatlangan suv ta'minoti bo'lishini ham ta'minlaydi.

Respublikada energetikaning ravnaqi Toshkent shahri yaqinida joylashgan Bo'zsuv GES i qurilishidan boshlangan. Quvvati 4 ming kVt bo'lgan bu stansiya 1926 yilning may oyida ishga tushirilgan edi.

1.3-rasmda Bo'zsuv GESning umumiy ko'rinishi va elektr energiya ishlab chiqaruvchi generatorlari joylashtirilgan zalning umumiy ko'rinishi tasvirlangan. Chirchiq-Bo'zsuv traktida elektr stansiyalarining qurilishi tez

sur'atlar bilan davom ettirilib, 1926 yildan 1940 yilga qadar mazkur yo'nalishda 67 ming kVt quvvat ishga tushirildi.



1.3. Rasm. O'zbekistonda eng birinchi qurilgan Bo'zsuv GESi.

O'zbekistonning energetika tizimi yiliga 60 mlrd. kVt*soat ga yaqin elektr energiyasini ishlab chiqarish imkoniyatiga ega, unda umumiy o'rnatilgan quvvati 12,3 mln. kVt bo'lgan 39 ta issiqlik va gidravlik stansiyalari ishlab turibdi.

Respublikamizdagi gidroelektrostansiyalar 1.4-jadvalda ko'rsatilgan.

1.4-Jadval

O'zbekiston Respublikasigi gidroelektrostansiyalar

No t/r	Elektr stansiya	Agregat quvvati (MVt)	Agregatlar soni	Elektr stansiya o'rnatilgan quvvati (MVt)
1	Chorbog' GES	150/155/165	2/1/1	620
2	Xodjikent GES	55	3	165

3	Tuyamo'yin GES	25	6	150
4	Andijon GES	35	4	140
5	Farhod GES	30/33	2/2	126
6	G'azalkent GES	40	3	120

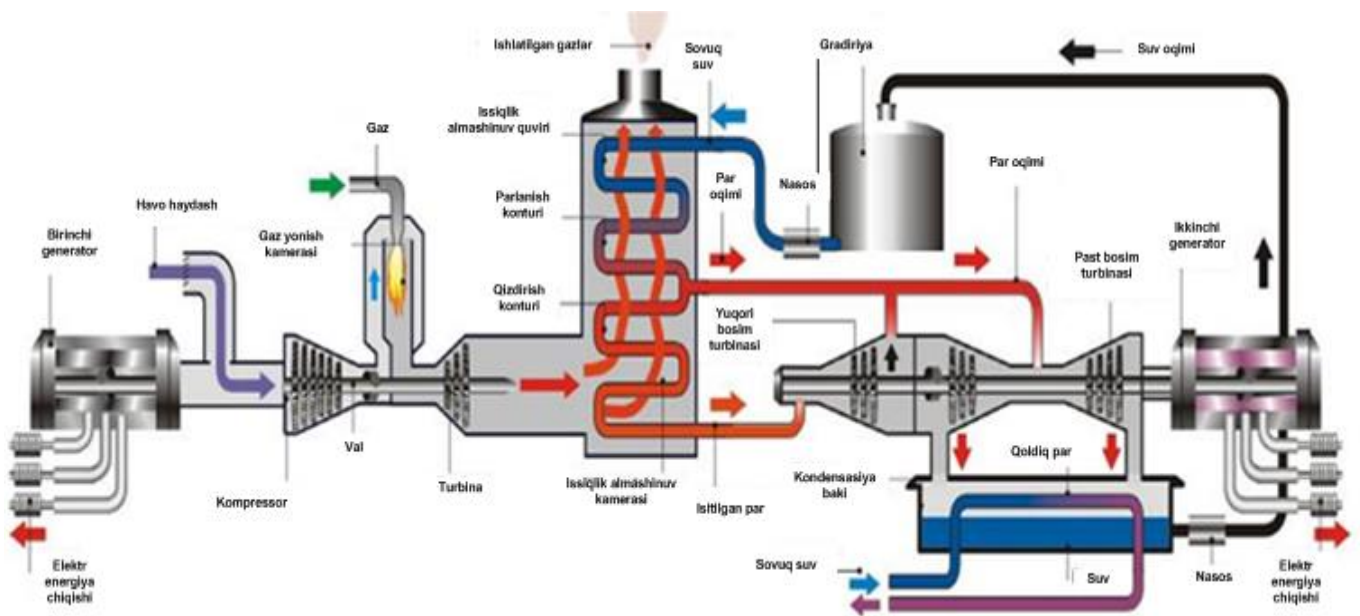
Xozirgi davrda O'zbekiston Respublikasi va dunyo miqyosida mikro GESlardan foydalanish ustuvor yo'nalishlarning biriga aylangan. Mikro GESlar atrof-muxitga sezilarli ta'sir etmaydi, jumladan: iflos gazlar chiqarish (SO_2 , CO_2 , NO_2), kislotali yomg'irga, tuproqni suv bosishga, iqlimni o'zgartirishga, azon qatlami emirilishiga va x.k. olib kelmaydi.

Shu bilan birga aytish mumkinki, kichik GESlar ishlatilishida daryoning florasi va faunasidan o'zgarmaydi va biologik turlarning kamayishiga olib kelmaydi. Katta GESlardagi kabi kichik quvvatli gidrostansiyalar qishloq xo'jaligi yerlarining suv bosimiga daryo qirg'oqlariga tegishli yerlar gidrologik rejimini o'zgartirmaydi.

Issiqlik elektr stansiyalari

Issiqlik elektr stansiyasi qanday ishlaydi? Issiqlik elektr stansiyalarida (IES) yoqilg'ining kimyoviy energiyasi issiqlik va elektr energiyalarga o'zgartirilib iste'molchilarga uzatiladi (1.4–rasm). Qozon, turbina va generatorlar IES ning asosiy texnologik qurilmalaridir. Yoqilg'ining yonishi natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasi qozonda suv bug'i energiyasiga o'zgartiriladi. Turbinada suv bug'i energiyasi aylanuvchi mexanik energiyaga o'zgaradi. Generator aylanuvchi mexanik energiyani elektr energiyaga o'zgartiradi. Issiqlik energiyasi bug' ko'rinishida iste'molchilarning hojatlarini qondirish maqsadida turbinadan yoki bo'lmasa qozonning o'zidan olinishi mumkin.

Qozon – bu bug‘ generatori. Qozonda yoqilg‘i sifatida turli organik yoqilg‘i turlari ishlatilishi mumkin. Yoqilg‘i yonganida undan yonish energiyasi ajralib chiqadi. Agar yoqilg‘i ko‘mir bo‘lsa, u holda yoqilishidan oldin kukun holiga keltirilib so‘ngra yoqiladi va bu ko‘mirning to‘liq yonishini ta‘minlaydi. Zamonaviy qozonlar – bug‘ generatorlari – balandligi besh qavatli imoratga teng keladigan murakkab texnik inshootdir. Yoqilg‘ining yonish temperaturasi 2000°C gacha yetadi va bu o‘z navbatida bug‘ qozonlarini yasash uchun ishlatiladigan metall alohida issiqlika chidamli bo‘lishi kerakligini bildiradi. Bir bug‘ qozonida soatiga 4000 tonna suv bug‘i ishlab chiqarish mumkin. Bug‘ qozonida yoqilg‘ining to‘liq yonishini ta‘minlash uchun hamda yoqilg‘ining yonishidan hosil bo‘ladigan kul, gaz va boshqa zaharli moddalarning atrof – muhitga tarqalishini oldini olish maqsadida ko‘plab qurilma va jihozlar qo‘llaniladi. Qozonlarning quvvati, o‘lchamlari va texnik ko‘rsatkichlari tobora oshib bormoqda.



1.4. Rasm. Issiqlik elektr stansiyasining elektr energiya olish sxemasi

Bug‘ turbinasi – issiqlik energiyasini iste‘mol qilib va uni aylanuvchi mexanik energiyaga o‘zgartiruvchi motordir. Konstruktiv jihatdan bug‘ turbinasi ishchi kurakchalari joylashtirilgan bir necha disklardan

tashkil topgan bo‘ladi. Disklarning o‘lchamlari har xil bo‘ladi. Har bir navbatdagi pogona (disk) diametri oldingi pogonadagiga nisbatan katta bo‘ladi va kurakchaning yuzasi ham kattaroq bo‘ladi. Bug‘ pog‘onalar orasidan o‘tayotganida o‘z energiyasini ularga uzatadi.

Issiqlik elektr stansiyalarining turlari. Hozirgi paytda issiqlik elektr stansiyalarining uch turi mavjuddir. Birinchi turdagi IES larga bug‘ turbinali issiqlik elektr stansiyalari kiradi. Bu IES larda suv bug‘i energiya tashuvchi vazifasini bajaradi. Ikkinchi turdagi IES larga gaz turbinali issiqlik stansiyalari kiradi. Bunday stansiyalarda energiya tashuvchi sifatida gazning havo bilan aralashmasi qo‘llaniladi. Organik yoqilg‘i yonganida ajralib chiqqan gaz qizdirilgan havo bilan aralashtiriladi. Gaz va havoning aralashmasi issiqlik energiyasini tashuvchi vazifasini bajaradi. Bu aralashmaning temperaturasi $750 - 770^{\circ} \text{S}$ gacha qizigan bo‘ladi. Gaz va havoning aralashmasi turbinaga uzatilib, issiqlik energiyasi aylanuvchi mexanik energiyaga o‘zgartiriladi. Bunday IES birinchi turdagi issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan ixcham (bug‘ qozoni yo‘q), turbinaning tezligi juda yuqori, tez ishga tushiriladi, tuxtatish va quvvatini rostdlash oson. Hozircha bunday IES larning quvvati 150 MVt dan oshmaydi, ya’ni bug‘ turbinali stansiyalarning quvvatidan 5- 8 barobar kamdir. Gaz turbinali stansiyalarning asosiy xususiyatlaridan biri yoqilg‘ining yuqori sifatli bo‘lishi shartligidir.

Uchinchi turga kiruvchi issiqlik elektr stansiyalari, bu bug‘ va gaz turbinalari o‘zaro birlashtirilgan IES lardir. Bunday elektr stansiyalarda energiya tashuvchi vazifasini bug‘ va gaz bajaradi, bug‘ qozonidagi issiqlik energiya asosan bug‘ hosil qilish uchun sarf bo‘ladi. Ammo yoqilg‘ining yonishi natijasida gaz ham ajralib chiqadi. Bu gaz ma’lum qayta ishlovdan so‘ng gaz turbinasiga yuboriladi. Bu turdagi IESlarning FIKi 55-60% ni tashkil qiladi.

Bunday IES lar faqat suyuq yoki gazsimon yoqilg‘ilardagina ishlaydi. Bu IES lar istiqbolli stansiyalar bo‘lib, hozircha ularning quvvati 250 MVt dan oshmaydi.

IES larda yoqilg‘idan unumli foydalanish. Agar issiqlik elektr stansiyalarida issiqlik energiyasining elektr energiyasiga o‘zgarish jarayonini kuzatadigan bo‘lsak, u holda issiqlik energiyasining bor yo‘g‘i

40% gacha qismigina elektr energiyaga aylanadi, xolos. Agar O‘zbekistondagi IES larda yoqilg‘i sifatida kimyo sanoati uchun bebaho xomash‘yo bo‘lgan tabiiy gaz qo‘llanilayotganligini hisobga oladigan bo‘lsak va bu esa o‘z navbatida elektr stansiyalarda ishlab chiqarilayotgan elektr energiya tannarxini oshirib yuborayotganligini anglash mumkin. Hozirda barcha IES larda tabiiy gaz o‘rniga ko‘mirdan foydalanishning istiqbolli rejalari ishlab chiqarilgan va amalga oshirilmoqda.

Ko‘mir bilan ishlaydigan issiqlik elektr stansiyalari va ularning xo‘jaliklari. Bu elektr stansiyalarda bug‘ qozoni, turbina va generatordan tashqari bir qancha yordamchi xo‘jaliklari ham mavjuddir. Yoqilg‘ini tushirish, saqlash va foydalanishga tayyorlash yoqilg‘i xo‘jaligining mashina va mexanizmlari yordamida amalga oshiriladi. Ko‘mir vagonlarda stantsiyaga keltiriladi va omborlarga joylashtiriladi. Katta IES lar bir sutkada 30 ming tonnagacha ko‘mir iste‘mol qiladi.

Ombordan ko‘mir transportyer lentalari orqali maydalash uchun maydalagichga uzatiladi va u yerda maydalangan ko‘mir parshalarini kukun holiga keltirish maqsadida peshma – pesh tegirmonga yuboriladi. Ko‘mir kukuni qizigan havo bilan birga aralashtiriladi va yoqish uchun bug‘ qozonining o‘chog‘iga quvurlar orqali ma‘lum bosim ostida yuboriladi.

Energiya tashuvchi – suv bug‘ini olish uchun bug‘ qozonining ustki qismida po‘lat quvurchalar joylashtirilgan bo‘lib, bu quvurchalardan kimyoviy tozalangan toza suv (ichimlik suvi) oqadi. Quvurchalarning ichki qismida har xil tuzlarning o‘tirib qolmasligi uchun suv albatta tozalangan bo‘lishi kerak. Qizdirilgan suvli muhit yuqori temperaturali va ma‘lum bosimli bug‘ga aylanadi. Kimyoviy toza suvni olish maxsus kimyoviy xo‘jalikda amalga oshiriladi.

Yoqilg‘ining yonishi natijasida qozonning o‘chogida kul hamda tarkibida kul, qattiq zarrachalar va zararli moddalar bo‘lgan gazlar hosil bo‘ladi. Bu mayda zarrachalardan iborat gazlar ushlab qoluvchi qurilmalarda tozalanib, tutun chiqaradigan minoralar orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi va hozirgi paytda bu minoralarning balandligi 300 metrgacha etadi. Bug‘ qozonining o‘chogidagi kul suv bilan yuvilganidan

hosil bo'lgan quyqa quvurlar orqali maxsus kul yigiladigan maydonchaga junatiladi.

Qozondan chiqayotgan bug' turbinaga kelib, uni aylantirgandan so'ng kondensatorga keladi, u yerda esa bug' yana suvga aylantiriladi va nasos yordamida yana qozonga qaytariladi. Toza suvdan foydalanishning bu yopiq sikli tozalangan ichimlik suvdan tejamkorlik bilan foydalanish imkonini beradi.

Kondensator quyidagi prinsipda ishlaydi. Kondensatorning quvurchalariga doimiy ravishda sovuq suv berib turiladi. Turbinadan chiqayotgan issiq bug'ning kondensator sovuq quvurchalarining ustki qismiga urilishi natijasida bug' kondensatsiyalanadi, ya'ni suvga aylanadi. Kondensator uchun sovuq suv alohida suv havzalaridan va daryolardan olinadi yoki maxsus tayyorlanadi. Bug' turbina xujaligi sanab chiqilgan agregat va qurilmalardan tashqari yana bir qancha qurilma va xo'jaliklardan iborat bo'ladi. Umuman olganda IES ning bug' – turbina xujaligi turli – tuman agregatlarning kattagina texnik majmualaridan iboratdir.

IES ning elektr xo'jaligining asosiy agregati bu o'zgaruvchan tok mashinasi – sinxron generatoridir. Turbina vali generatorning rotorini bilan mexanik bog'langanligi sababli uning aylanish mexanik energiyasi generatorda elektr energiyaga aylanadi. Generatorda hosil qilingan o'zgaruvchan tok elektr energiya iste'molchilarga uzatish uchun katta quvvatli kuchaytiruvchi transformator o'rnatilgan bo'lib, uning vazifasi generatoridan chiqayotgan kuchlanishni ko'paytirib, yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalari yordamida uzoq masofada joylashgan iste'molchilarga uzatishdan iboratdir.

Elektr energiyani uzoq masofalarga uzatishda uning kuchlanishini ko'paytirishdan maqsad, elektr uzatish liniyalarida sodir bo'ladigan quvvat isroflarini kamaytirishdir. Ma'lumki, har qanday o'tkazgichdan elektr toki o'tganida o'tkazgich qiziydi, bu esa o'tkazgichdan tok o'tishi natijasida hosil bo'lgan quvvat isrofining issiqlikka o'zgarishidir. O'tkazgichdagi quvvat isrofi tok qiymatining kvadratiga va o'tkazgichning aktiv qarshiligiga to'g'ri proporsionaldir. Shuning uchun ham elektr uzatish

liniyalarida kuchlanishning oshishi tokning kamayishiga olib keladi va bu esa quvvat isrofini kamaytiradi.

Mahalliy sharoitlarda qo'llanadigan ko'chma elektr stansiyalari (dvijoklar) benzin yordamida elektr energiyasi hosil qiladi.

Atom elektr stansiyalari

Atom energiyasi cheksiz energiya manbai bo'lib xisoblanadi. Inson bu manbadan tinchlik maqsadlarida, xususan issiqlik va elektr energiya olishni o'zlashtirdi. Bu esa energetika taraqqiyotida yangi davrni ochib byerdi. Dunyoda birinchi atom elektr stansiyasi (AES) 1954 yili ishga tushirildi. Hozirda dunyoning 20 dan ortiq davlatlarida atom elektr stansiyalari ishlab turibdi.

Atom elektr stansiyalari (AES) yadro reaksiyalari paytida yuzaga keladigan energiyani elektr energiyasiga aylantirib beradi.

Atom energetikasining rivojlanishi energetika va elektrlashtirishda ulkan imkoniyatlarini ochib bermoqda. Atom energetikasi insoniyat oldida turgan yoqilg'i yetishmovchiligi havfini bartaraf qilish va energetikaning hozirda va kelajakda tezkor rivojlanishini ta'minlamoqda.

2000 yilda dunyoda ishlab chiqarilgan barcha elektr energiyaning deyarli 60% atom elektr stansiyalarda ishlab chiqarilgan bo'lib, bu elektr stansiyalarning umumiy quvvati allaqachon million MVt dan oshib ketdi.

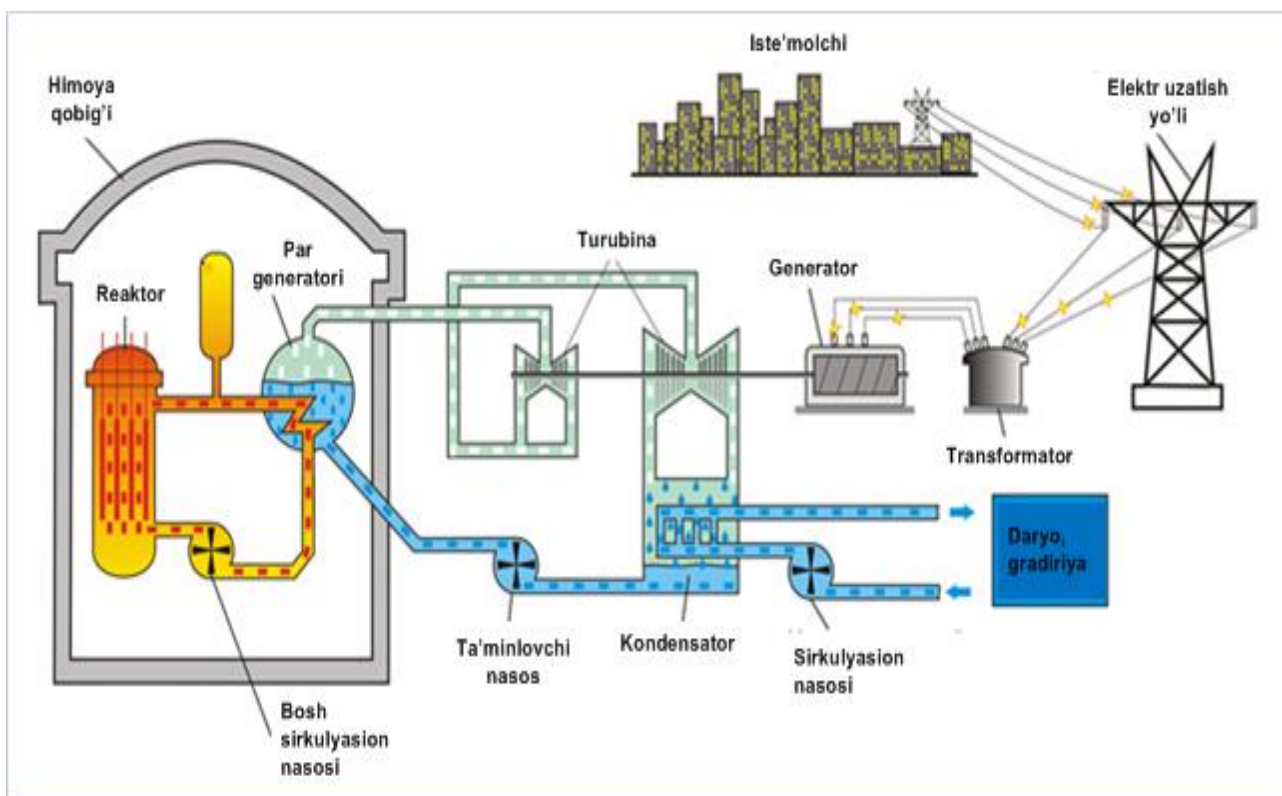
Yadro yoqilg'isining zahiralari. Atom elektr stansiyalarida yoqilg'i sifatida urandan foydalaniladi. Dunyoda uran zahiralari deyarli 66 mln. tonnani tashkil etadi, okean va dengizlarning tublaridagi uranli birikmalarning salmogi esa tahminan 4 mlrd. tonnadan kam emas. Bundan tashqari atom energiyasini zahiralari katta bo'lgan toriyni qayta ishlab ham yoqilg'i olish mumkin.

Dunyodagi ko'mirning zahiralari neft va gazlarning zahiralaridan deyarli 50 marta oshiq bo'lgan holda, uran va toriylarning zahiralari ko'mir, neft va gaz zahiralarini qushib hisoblaganda ham ulardan 2000 marta ko'pdir. Kelajak energetikasi bu atom energetikasidir.

Atom elektr stansiyalarida uran yadrosining bo'linishi natijasida yadro energiyasi ajralib chiqadi, bu energiya to'liq issiqlik energiyasiga aylanadi va suvni isitishga hamda bu suvdan bug' olishga xizmat qiladi. Issiqlik

elektr stansiyalari bilan atom elektr stansiyalarida issiqlik energiyasini mexanik energiyaga, soʻngra mexanik energiyani elektr energiyaga oʻzgartirish bosqichlari deyarli bir xildir. Atom elektr stansiyasida ham suv bugʻi turbinaga beriladi, turbinaning mexanik energiyasi generatorda elektr energiyaga oʻzgartiriladi (1.5 – rasm).

Atom elektr stansiyalari uchun birlamchi energiya uran yadroning ichki energiyasi hisoblanadi. Yadroning boʻlinishi natijasida gʻoyat katta kinetik energiya hosil boʻladi va bu energiya issiqlik energiyasiga oʻzgartiriladi. Yadro energiyasining issiqlik energiyasiga oʻzgartiruvchi qurilma reaktor deb ataladi.



1.5. Atom elektrostansiyasining ishlash prinsipi

Reaktorda uran yadrosining faqat boʻlinishi emas balki boʻlinishning zanjirli reaksiyasi ham sodir boʻladi. Bilamizki, atom yadro va uning atrofida aylanuvchi elektronlardan iborat. Yadro esa oʻzaro yadroviy juda mustaxkam «bogʻlangan» proton va neytronlardan tuzilgandir. Agar yadro neytronlar bilan bombardimon qilinsa, u holda yangi neytronlarning yadroga urilishi natijasida proton va neytronlar orasidagi bogʻlanish susayadi. Bombardimon qilish vaqtining maʼlum davrida bu bogʻlanishlar

Shunday susayadiki, endi neytron va protonlarni yadro qobigida ushlab turish mumkin bo'lmay qoladi. Natijada yadro bo'linadi va yadro bo'lakchalari paydo bo'ladi. Yadroning bo'linishida bir neshta ozod neytronlar uchib chiqadi.

Ozod neytronlar yadroni bomardimon qilishni davom ettiradi, yangi bo'linishlarni yuzaga keltiradi va h.k. Bu jarayon zanjirli reaksiya tarzida davom etib, bu jarayon vaqtida juda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Bu energiya – harakatlanayotgan yadro, yadro bo'lakchalari va neytronlarning kinetik energiyasidir. Agar yadro bo'linishi jarayonini to'xtatsak u holda uning bo'linish vaqtida hosil bo'lgan kinetik energiyasi issiqlik energiyaga aylanadi.

Reaktor yadro energiyasining turg'un hosil bo'lish jarayonini ta'minlashi va bu energiyani rostlashni hamda reaktorni vayron qilishi mumkin bo'lgan miqdordagi yadro energiyasi hosil bo'lishiga yo'l quymasligi kabi asosiy funksiyalarni bajarishi kerak.

Reaktorning tuzilishi. Yadro reaktori aktiv zona, qaytaruvchi qurilma, boshqaruv tizimi, rostlovshi va nazorat tizimlari, korpus va biologik himoya vositalaridan iborat bo'ladi. Sterjenlar ko'rinishidagi yadro yoqilg'isi va shuningdek neytronlarni sekinlatuvchi grafitlar aktiv zonaga tushiriladi. Aktiv zona orqali o'tuvchi issiqlik tashuvchilar yordamida issiqlikni uzatishga xizmat qiladi. Issiqlik tashuvchi vazifasini suv, suv bug'i, inyert gazlar va h.k.lar bajarishi mumkin. Issiqlik tashuvchi yadro yoqilg'isi bo'lgan sterjenlarni yuzalaridan o'tganida qiziydi va qizigan issiqlik tashuvchi issiqligidan keyinchalik foydalanish uchun u uzatiladi. Neytronlarning aktiv zona tashqarisiga chiqib ketishiga yo'l quymaslik maqsadida aktiv zona qaytargishlar bilan o'raladi. Reaktorning quvvati maxsus sterjenlar yordamida rostlanadi. Bu sterjenlar aktiv zonaga tushirilib, neytronlar oqimining harakati o'zgartiriladi va natijada yadro reaksiyasining tezligi rostlanadi. Issiqlik tashuvchi bug' generatoriga yuboriladi, uning issiqligi suvga o'tadi va natijada bug' hosil bo'ladi. Hosil qilingan ma'lum bosimli suv bug'i turbinaning parraklarini harakatga keltiradi.

Yadro reaksiyasi jarayoni kechayotgan paytda barcha jonli mavjudotlar uchun o'ta zararli bo'lgan nurlarning reaktordan tashqariga

chiqishiga yo'l quymaslik maqsadida reaktorda biologik himoya vositalari qo'llaniladi. Biologik himoya vositasi vazifasini reaktorni bir necha metrli qalinlikda o'ralgan beton qatlami bajaradi.

Kondensatsion issiqlik elektr stansiyalari

Issiqlik elektr stansiyalarida ("Kondensatsiya" so'zi–energiyani to'plash ma'nosini bildiradi) yondirilayotgan yoqilg'ining kimyoviy energiyasi, bug' generatori (qozon)da, turboagregat (generator bilan birlashtirilgan bug' turbinasi)ni aylantiruvchi suv bug'i energiyasiga aylanadi. Aylanishning mexanik energiyasi generatorda elektr energiyasiga o'zgaradi. Elektr stansiyalari uchun yoqilg'i sifatida ko'mir, torf, yonuvchi slanetslar, shuningdek, gaz va mazutdan foydalaniladi.

Vatanimiz energetikasida hosil qilinadigan elektr energiyasining 60% gacha qismi KES hisobiga to'g'ri keladi.

KES ning asosiy xususiyatlari quyidagilar: ular elektr energiyasining bevosita iste'molchilaridan ancha uzoqda joylashgan bo'ladi, shu sababdan asosan yuqori va o'ta yuqori kuchlanishdagi quvvat berish va stansiyani blok prinsipida qurish imkonini beradi. Zamonaviy KES ning quvvati shundayki, ularning har biri mamlakatning yirik bir tumanini elektr energiyasi bilan ta'minlay oladi. Bu tipdagi elektr stansiyalari davlat tuman elektr stansiyasi – "DTES" deb atalishi sabablaridan biri ham shundandir.

Kondensatsion issiqlik elektr stansiyalari, odatda, yoqilg'i qazib olinadigan va suv ta'minoti yaxshi bo'lgan joylarga quriladi. KES agregatlari katta quvvatli bo'lib, ularning boshqa stansiyalardan farqlovchi xususiyati manyovrli emasliklaridadir, ya'ni bu agregatlarni ishga tushirib, sinxronlash uchun ketadigan vaqt 3–6 soatni tashkil etadi. KES larda faqat elektr energiyasi ishlab chiqariladi va ishlatilgan bug' kondensatorlarga yig'ilib, qayta foydalanish uchun yuboriladi. Bu elektr stansiyalarining foydali ish koeffitsientlari 32–40% dan ortmaydi. Ular atrof muhitga salbiy ta'sir etadi.

KES lar organik yoqilg'ining energiyasini avvalo mexanik, so'ngra elektr energiyasiga aylantiradi. Valning aylanishdagi mexanik energiyasi bug' yoki gaz molekulalari harakatini o'zgartirish orqali hosil qilinadi.

Barcha issiqlik motorlari foydalaniladigan ishchi massaning turi bo'yicha bug' va gaz, issiqlik energiyani mexanik energiyaga aylantirish usuli bo'yicha porshenli va rotorli turlarga bo'linadi. Porshenli usulda energiyani o'zgartirishda, ishchi massani qizdirish natijasida paydo bo'ladigan potensial energiyadan foydalaniladi. Rotorli usulda o'zgartirishda esa, katta tezlikda harakatlanuvchi ishchi massa zarrachalarining kinetik energiyasidan foydalaniladi.

IEM – issiqlik elektr markazlarida elektr va issiqlik energiyalari birgalikda ishlab chiqarish amalga oshiriladi.

Bu turdagi elektr stansiyalari sanoat korxonalarini va shaharlarni issiqlik hamda elektr energiyasi bilan markazlashgan usulda ta'minlash uchun mo'ljallangan. Ular ham KES lar kabi issiqlik stansiyalari bo'lib, turbinalarda "ishlatilib bo'lingan" bug'ning issiqligidan sanoat ishlab chiqarishi ehtiyoji, shuningdek, isitish, havoni kondensiyerlash va issiqlik suv bilan ta'minlash uchun foydalanilishi bilan KES lardan farq qiladi. Elektr va issiqlik energiyasi hosil qilishning bunday kombinatsiyalangan usulida, energiya bilan alohida ta'minlashdagiga qaraganda, ya'ni elektr energiyani KES da, issiqlikni esa mahalliy qozon qurilmalarida olishga qaraganda, yoqilg'idan ancha tejaladi. Shuning uchun IEM issiqlik va elektr energiyasi ko'p miqdorda iste'mol qilinadigan tuman (shahar) larda keng tarqalgan. Umuman olganda mamlakatimizda hosil qilinayotgan elektr energiyasining 25% gacha qismi IEM larda olinadi.

IEM larni esa iste'molchilarga yaqin joylarga quriladi va tashib keltiriladigan yoqilg'idan foydalaniladi. IEM larda elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqariladi. Ular nisbatan tejamli ishlaydi va foydali ish ko'effitsientlari 60–70% ga etadi.

Hozirgi gaz turbinali elektr stansiyalarning asosini quvvati 25–100 MVt li gaz turbinalari tashkil etadi. Yonish kamerasiga yoqilg'i (gaz, dizel yoqilg'isi) tashlanadi, shuningdek, u yerga kompressor orqali siqilgan havo haydaladi. Qizigan yonish mahsulotlari o'z energiyasini gaz turbinasiga beradi va u kompress hamda sinxron generatorni aylantiradi. Shu sababli gaz turbinali qurilmalar yuqori manyovrlikka ega bo'lib, energetika tizimlaridagi yuqori (pikovaya nagruzka) yuklamalarni qoplash

uchun yaraydi. Qizigan yonish mahsulotlari o'z energiyasini gaz turbinasiga beradi va kompressor, hamda sinxron generatorni aylantiradi. Qurilma ishga tushiruvchi elektr motori yordamida 1–2 minut davomida ishga tushiriladi.

Elektr energiyasini IEM larda ishlab chiqarish katta isroflar bilan bog'liqdir. Shu bilan bir qatorda, sanoatning kimyo, to'qimachilik, oziq–ovqat, metallurgiya kabi sohalarida, issiqlik, texnologik maqsadlarda talab etiladi. Yashash uylarida kattagina miqdorda issiqlik suv talab etiladi.

Mamlakatimizda yoqilg'ining yarmidan ko'prog'i korxonalarining issiqlik ehtiyojlariga sarf qilinadi. Sanoatda issiqlikni iste'mol qilish o'lchami haqida tahminiy xulosani har qanday aniq korxonada misolida ko'rib chiqish mumkin. Masalan, avtomobil ishlab chiqarish qurilishi zavodida iste'mol qilinuvchi issiqlik energiyasining $\frac{3}{4}$ qismi isitish, ventilyasiya hamda maishiy xizmatga; $\frac{1}{4}$ qismigina ishlab chiqarish maqsadlarida foydalaniladi. Kimyo sanoatining azot ishlab chiqarish kombinatida unga teskari holatni kuzatamiz. Bu yerda iste'mol qilinuvchi issiqlik energiyasining tahminan $\frac{1}{4}$ qismini, ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun esa $\frac{3}{4}$ sarf qilinadi.

Issiqlik energiyasiga bo'lgan ehtiyojni, kichik quvvatli qozon qurilmalarini qurish asosida qondirish, ko'p hollarda maqsadga muvofiq emasdir. Bunday hollarda elektr va issiqlik energiyalarini ishlab chiqaruvchi issiqlik elektr stansiyalarini bug' qozonidan olinuvchi bug'dan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu vazifani bajarish uchun xizmat qiluvchi elektr stansiyalar – issiqlik elektr markazlari deb yuritiladi.

1.10. Noan'anaviy energetika va uning tavsifi

Insoniyat paydo bo'lgandan buyon tabiatdagi tabiiy energiya manbalari bo'lmish quyoshdan, shamoldan, suv manbalaridan va boshqa turdagi energiyalardan foydalanib kelgan. Turar joylarni va suvlarni isitishda quyosh nuridan hamda tegirmonni aylantirishga shamol va suv energiyalaridan foydalanganlar.

Biror jism (qattiq, suyuq va gaz holatida) o'z energiyasini, energiyani boshqa turga aylantirib beruvchi moslamaga uzatib, yana harakatda bo'lsa

yoki o‘z energiyasini hohlagan marta uzatib o‘zi yo‘qolib ketmasa bunday manbaga qayta tiklanuvchi energiya manbalari deyiladi (shamol, quyosh, suv sathining ko‘tarilib tushishi, to‘lqinlar, kichik- va mini-hamda mikroGESlar, geotermal, kosmik, bioyoqilg‘i, vodorod va kvant).

Anʼanaviy energetika organik va yadro yoqilg‘i kabi qayta tiklanmaydigan energiya resurlardan foydalanishga asoslangan. Noanʼanaviy energetika esa tuganmas tiklanuvchan energiya resurslardan foydalanishga asoslangan. Anʼanaviy energiya resurslardan foydalanish, kislorodni yutishidan tashqari atrof muhitni sezilarli darajada ifloslanishga olib keladi.

Hozir noanʼanaviy energetikaning rivojlanishi unga ketadigan katta harajatlar va bunday elektr stansiyalarda ishlab chiqariladigan energiyaning tannarxi bilan cheklanmoqda. Turli turdagi elektr stantsiyalarni iqtisodiy taqqosi 1.5 -jadvalda keltirilgan.

Iqtisodiy jihatdan maqbuli, bu solishtirma kapital harajatlar 2000 AQSH dol/kVt gacha bo‘lgan elektr stantsiyalarni qurish.

1.5-Jadval

Turli turdagi elektr stantsiyalarni iqtisodiy taqqosi

Elektr stantsiya turi	Qurilishga bo‘lgan sarf harajatlar, AQSH dol/kVt	Ishlab chiqarilgan energiyaning narxi, tsent/kVt·s
Ko‘mirda ishlaydigan IES	1000-1400	5.2-6.3
AES	2000-3500	3.6-4.5
GES	1000-2500	2.1-6
SHES	300-1000	4.7-7.2
Oqib kelishi (OES)	1000-3500	5-9
To‘lqinli	13000 dan	15 dan
Quyosh	14000 dan	20 dan

Shamol energetikasi – bu shamol oqimining kinetik energiyasini mexanik energiyaga aylantirish evaziga elektr energiyasi olishga qaratilgan sohadir. Inson shamol kuchidan qadimdan foydalanib kelgan. Oldiniga uning kuchidan faqat yelkanli qayiqalarda foydalanilgan, keyinchalik (mil. av. 2—1-asr) Misr va Xitoyda shamol tegirmonlari paydo bulgan, keyinchalik shamol dvigatellari va qurilmalari yaratilgan. Shamol energetikasi, asosan, 2 qismga bulinadi: shamol texnikasi va shamoldan foydalanish. Shamol texnikasi qismi shamol kuchidan foydalanib ishlovchi texnika vositalari (agregatlari, dvigatellari, qurilmalari)ni loyihalashning nazariy asoslari va amaliy usullarini ishlab chiqish bilan shug‘ullanadi. Shamoldan foydalanish qismida shamol energiyasidan samarali foydalanish, shamol qurilmalaridan unumli foydalanish, ularning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini yaxshilash masalalari va boshqalarning nazariy va amaliy masalalari o‘rganiladi va amalda tatbiq qilinadi.

Vertikal va gorizontal aylanuvchi o‘qli shamol qurilmalari mavjud. Shamol generator qurilmasi shamolning tezligi 5 va undan ortiq m/sek bo‘lganda muvaffaqiyatli ishlatish mumkin. Shamol elektr stansiyasining havoga titrama yo‘nalish berishi, shovqin bilan ishlashi hamda qushlarning uchishiga to‘sqinlik qilishi uninh kamchiliklariga kiradi.

Dunyoda shamol energiyasining potentsiali ulkandir. Shamol energiyasidan foydalanish bo‘yicha olib borilayotgan xozirgi ishlar, katta alohida shamol generatorlari yaratish va ularning energiyasidan ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulashdan va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir.

Kichik tezliklarda ishlaydigan shamol generatorlarini qurishdagi oxirgi muxandislik muvaffaqiyatlari shamoldan foydalanishni iqtisodiy o‘z-o‘zini oqlashini ko‘rsatmoqda. Lekin shamol elektr stansiyalari (SHES) qurilishiga bo‘lgan cheklanishlar, ayniqsa, bu qurilmalarning qimmatligi, bu energiya manbaining potentsialini pasaytiradi.

Shamol energiyasining narxi yiliga 15% ga pasaymoqda va hatto bugun bozorda raqobatbardoshdir, asosan- AESlarda olinadigan (yiliga

5%ga oshib bormoqda) energiya narxidan farqli o'laroq kelajakda pasayish imkoniyatiga ega.

Rivojlangan davlatlarda shamol energiyasini o'zlashtirish shuni ko'rsatayaptiki, quvvati 100 kVt dan ortiq, ayniqsa 200-500 kVt oralig'idagi shamol qurilmalari eng optimal hisoblanadi. Bunda masalan, Daniyada shamol elektr stantsiyasida ishlab chiqarilgan 1 kVt*s elektr energiya, issiqlik elektr stansiyadagidan arzonroqdir.

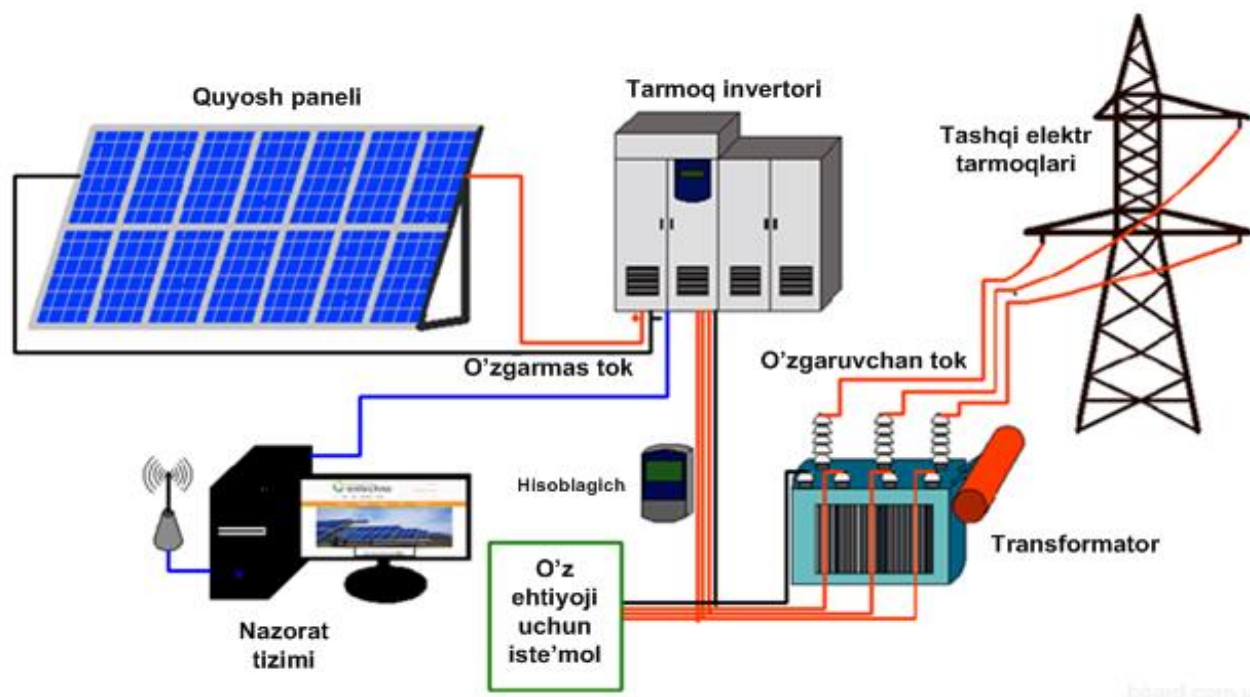
Gelioenergetika - energiyani quyoshdan olish. Quyosh energetikasining bir nechta texnologiyasi mavjud. Katta sondagi ketma-ket va parallel ulangan elementlardan yig'ilgan, quyoshning nurlanish energiyasini to'g'ridan-to'g'ri o'zgartiradigan foto elektrogeneratorlar quyosh batareyalari degan nom olgan.

Quyosh energetikasi. 1999 yilda fotoelementlar yordamida yillik energiya ishlab chiqarish 200 MVtni tashkil etdi. Etakchi davlatlar – Yaponiya-80, AQSH-60, Gyermaniya-50 MVt (Rossiya-0,5 MVt). Quyoshli suv isitkichlar (quyosh kollektorlari)ning umumiy yuzasi, to'liq bo'lmagan ma'lumotlarga asosan, dunyoda 21 mln.m²dan oshdi, bunda quyosh kollektorlarini yillik ishlab chiqarish 1,7 mln.m²dan oshdi. Etakchi davlatlar: Yaponiya-7, AQSH-4, Isroil-2,8, Gretsiya-2,0 mln.m² (Rossiya-0,1 mln.m²). 1.6-rasmda quyosh energiyasini elektr energiyaga o'zgartiruvchi fotoelektr stansiyasining umumiy ko'rinishi keltirilgan.

Qurilishda uy joy, osmono'par binolar qurilishlarida mablag'ni iqtisod qilish eng dolzarb muammolardan hisoblanib, bunda eng muxim yo'nalish bu tabiiy energiya va resurslardan oqilona foydalanishdir. Dunyoda aholi soni yil sayin oshib borishi munosobati bilan energiya iste'moli xam ortib boradi. Organik yoqilg'ilar-toshko'mir, neft va tabiiy gazning yerdagi zaxiralari cheklangan bo'lib, vaqt o'tishi bilan kamayib bormoqda.

Darhaqiqat, bugun kundalik hayotimizni, iqtisodiyot tarmoqlari faoliyatini elektr energiyasiz tasavvur etib bo'lmaydi. Lekin keyingi yillarda unga bo'lgan ehtiyoj shunchalik oshib ketdiki, bu iste'mol hajmi uni ishlab chiqarish sur'atidan ham ortishiga olib keldi. Ayni shu jihat esa endilikda sohaga innovatsion texnologiyalarni kengroq joriy etish orqali uni yanada taraqqiy ettirish bilan birga, tabiiy gaz, neft, ko'mir kabi

resurslarni tejashni ham taqozo qilmoqda. Mutaxassislarning fikricha, bu masalaning tugal echimi bo‘la olmaydi. Negaki, energiya hosil qilishda ishlatilayotgan tabiiy boyliklar zaxirasi cheklangan bo‘lib, qachondir uning tugashi allaqachon isbotlangan. Ya’ni hisob-kitoblarga qaraganda, ular Shunday sur’atda ishlatilsa, neft zaxiralari 45-50 yilga, tabiiy gaz 70-75 yilga, ko‘mir esa 150-160 yilga etar ekan, xolos. Achinarli jihat, uglevodorod manbalaridan surunkali foydalanish oqibatida oxirgi yillarda sayyoramizda iqlim o‘zgarishi, ozon qatlaminin emirilishi kabi global ekologik muammolar ham yuzaga kelmoqda. Bularning barchasi dunyo hamjamiyati oldiga qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni dolzarb masala sifatida qo‘ymoqda.



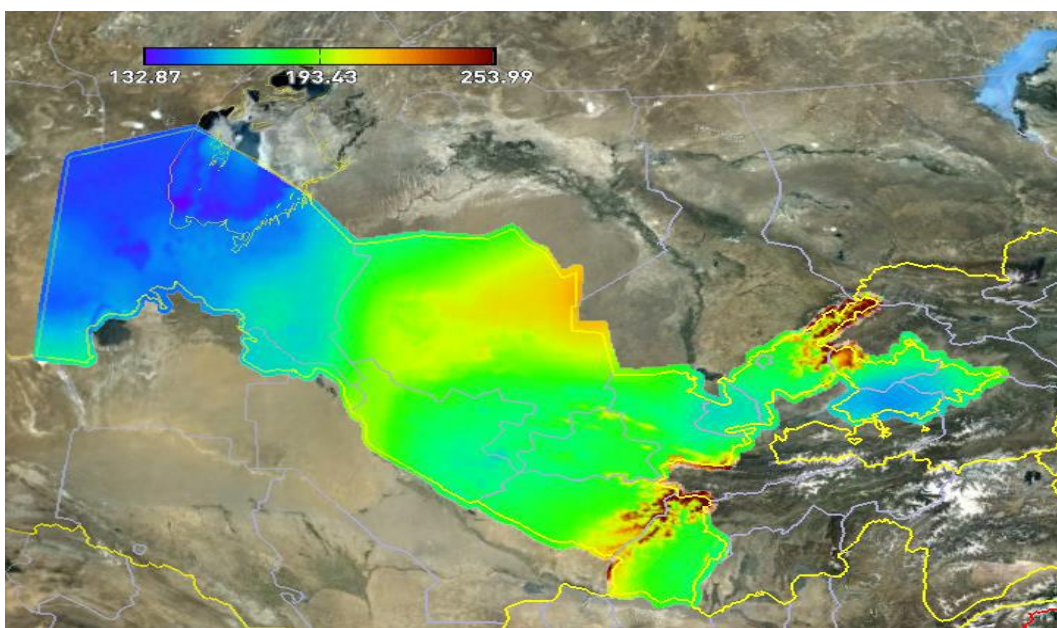
1.6. Rasm. Quyosh fotoelementning ishlash prinsipi.

Gap shundaki, muqobil energiya manbalari an’anaviylariga nisbatan bitmas-tuganmasligi, arzonligi, tejamkorligi, ekologik jihatdan bezararligi bilan alohida ajralib turadi. Uning quyosh, shamol, dengiz to‘lqinlari, yer qa’rining geotermal, kichik gidroenergetika, biomassa kabi ko‘plab turlari mavjudligi shundan dalolat beradi. O‘zbekistonda esa, uning tabiiy-geografik joylashuviga ko‘ra, ayniqsa, quyosh energiyasi eng istiqbolli hisoblanadi. Bu yerda 320 kun quyoshli bo‘lishi, ya’ni yillik quyosh energiyasi potentsiali energiyaga bo‘lgan ichki ehtiyojdan bir necha marta

yuqori ekanligi qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish uchun ulkan tabiiy imkoniyat yaratadi. O‘zbekiston respublikasi xududida quyosh nuri intensivligi kartasi 1.7-rasmda ko‘rishimiz mumkin.

Tahlillarning ko‘rsatishicha, hozir noan‘anaviy energiya manbalaridan foydalanishda AQSH, Gyermaniya, Italiya, Ispaniya, Yaponiya, Xitoy, Janubiy Koreya, Hindiston, Braziliya kabi davlatlar etakchilik qilmoqda. Keyingi yillarda esa mazkur jabha Osiyo mintaqasida ham jadal taraqqiy etib, undan ijtimoiy-iqtisodiy sohalarda foydalanish ko‘lami tobora kengayib borayotgani e‘tiborga loyiqdir. Bu borada, xususan, O‘zbekistonda salmoqli tajriba to‘plangan bo‘lib, ilmiy va eksperimental tadqiqotlar olib borilayotgani asosda tayyorlangan ishlanmalar hayotga izchil tatbiq etilmoqda.

Qaytalanuvchan energiya manbalarining asosiy afzalligi tugallanmasligi va ekologik tozaligi. Ulardan foydalanish planetaning energetik muvozanatini o‘zgartirmaydi. Bu sifatlari tiklanuvchan energetikaning chet ellarda ham va ularning yaqin o‘n yillik ichida rivojlanishining optimistik prognozlarining keng rivojlanishiga hizmat qiladi. Tiklanuvchan energiya manbalari insoniyat oldida turgan uchta global muammolarni echishda sezilarli rol o‘ynaydi: energetikada, ekologiyada, savdo-sotiqda.



1.7. Rasm. O‘zbekiston respublikasi xududida quyosh nuri intensivligi kartasi.

Toshkent viloyatining Parkent tumanida joylashgan, ilmiy-eksperimental markaz - Fanlar akademiyasi "Fizika-Quyosh" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining faoliyati buning yaqqol tasdig'idir. Bu yerda issiq suv va issiqlik ta'minoti uchun past quvvatli qurilmalarni yaratish, elektr energiyasi olish uchun fotoelektrik va termodinamik o'zgartkichlar, maxsus materiallar sintezi texnologiyalari, materiallar va konstruksiyalarga termik ishlov berishda quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha ilmiy tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari amalga oshirilmoqda. Uning natijalari esa mamlakat iqtisodiyotining turli tarmoqlarida qo'llanilmoqda. Shundan kelib chiqib, O'zbekiston quyosh energiyasi sohasidagi ilg'or texnologiyalarni Markaziy Osiyoda tajriba tariqasida joriy etishda amaliy makon sifatida xizmat qiladi, desak, mubolag'a bo'lmaydi.

Yevropa fotoelektrik sanoati assotsiatsiyasi ma'lumotiga qaraganda, butun dunyoda qayta tiklanuvchi energiyadan foydalanish sur'ati muttasil o'sib bormoqda. Aytaylik, 2012 yilda jahon bo'yicha umumiy quvvati 100 GVtga teng bo'lgan fotoelektrik panellar o'rnatilgan bo'lsa, joriy yilning o'tgan o'n oyi ichida 30 GVtli shunday qurilmalardan ham foydalanish yo'lga qo'yildi. Gyermaniyada fotoelektrik stansiyadan olingan elektr energiyasining narxini 0.07 AQSH dollarigacha kamaytirishga erishildi.

Mamlakatimizda esa, noan'anaviy energiya resurslari, jumladan, quyosh energiyasidan foydalanish uchun keng imkoniyatlar eshigini ochib berdi. Quyosh va biogaz energiyasidan foydalanish sohasidagi eksperimental va amaliy tadqiqotlarni yanada chuqurlashtirish, bunda muqobil manbalardan energiya hosil qilish bo'yicha tajriba loyihalarini ishlab chiqish va amalga oshirish, o'zimizda tegishli uskunalarni, butlovchi buyumlar va materiallarni ishlab chiqarish, ularga servis xizmati ko'rsatishni tashkil qilishga alohida e'tibor qaratilgan. Shuningdek, fotoelektrik panellar tayyorlash bo'yicha loyihalar imtiyozli kreditlar bilan moliyalashtirilishi, quyosh hamda biogaz energiyasini ishlab chiqaruvchilar va foydalanuvchilarga soliq va bojxona imtiyozlari berilishi belgilab qo'yilgan.

Quyosh energiyasidan sanoat ko‘lamida foydalanish uchun yuqori texnologik ishlanmalarni amalga oshirish, quyosh energiyasi potensialini ilg‘or va samarali texnologiyalar asosida iqtisodiyotning turli tarmoqlari va ijtimoiy sohada qo‘llash, shu jumladan, maxsus materiallarni sintez qilish va ularga termik ishlov berish texnologiyalarini ishlab chiqish asosiy vazifa hisoblanadi.

Quyosh elektr stansiyalari va suv isitish geliokollektorlarini barpo etishda kremniy, gyermaniy, galliy arsenidi, kadmiy-tellur, galliy fosfidi kabi yarimo‘tkazgich materiallaridan foydalaniladi. Bugungi kunda esa kremniy asosida yaratilgan qurilmalar keng qo‘llanilayotgan bo‘lib, ulardan 25-30 yil, hatto 35-40 yil davomida foydalanish mumkin.

Ana shu noyob sanoat xom ashyosi yurtimiz zaminida bisyor ekanligi, keyingi yillarda u sanoat usulida ishlab chiqarilmoqda. Shu bilan birga, mamlakatimizda sohaga ixtisoslashtirilgan “Eko-Energiya”, “Mir Solar”, “Intellect Dialog”, “Chigatay invest”, “Solar Enyergy Products”, “Solar Plus”, “Hi-Tech Solar”, “Nova Engineyering” kabi o‘nlab korxonalar faoliyat yuritayapti. Ularda elektr quvvati olish uchun kichik quyosh stansiyalari, issiq suv va issiqlik ta‘minoti uchun past potentsialli qurilmalar, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash, xususan, quritish uskunalari tayyorlanib, yurtimiz aholisiga yetkazib berilayapti.

Ma‘lumot o‘rnida shuni aytish joizki, fotoelektrik stansiyalardan dastlabki bosqichda yurtimizning tog‘li va chekka qishloqlari aholisi foydalangan bo‘lsa, keyingi bosqichda u ijtimoiy soha ob‘ektlari — qishloq vrachlik punktlari, ta‘lim muassasalari, Mehribonlik uylarida tatbiq qilindi. So‘ngra paxta tozalash zavodlari va punktlari, shuningdek, sanoatning boshqa tarmoqlarida ham foydalanila boshlandi.

Mamlakatimizning geografik joylashuvi quyosh energiyasining katta potentsiali mavjudligini ta‘minlaydi. Kuzatishlar Respublikaning turli mintaqalarida quyosh nuri bilan yoritish 2413-3095 soatni, radiatsiya balalansi esa 1718-2722 MJ/kv.m ni tashkil etishini ko‘rsatadi . Quyosh energiyasining yalpi potentsiali shu davrgacha tadqiq etilgan qayta tiklanuvchi energiya manbalari yalpi potentsialining 99.97 % ni tashkil etadi.

Shuning uchun dunyoda energiya tanqisligini yuzaga keltirmaslik maqsadida energiyaning boshqa manbalari – yadro energiyasi, geotermal, bug‘, samol, quyosh energiyasidan amaliy maqsadlar uchun foydalanishda zamonaviy muqobil energiya manbalaridan va fotoelektrik stansiyalarini barpo etish lozim. O‘zbekistonda quyosh energiyasini elektr energiyaga aylantiruvchi muqobil energiya manbalarini yaratish, ilg‘or texnologik g‘oyalarni amalga joriy etish va quyosh panellarini (quyosh termobatareyalarini) o‘zimizda ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish hamda innovatsion loyixalarni amalga qo‘llash zarur.

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

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

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

Shamol energiyasi. Bugungi kunda Shamol energiyasidan asosan elektr energiyasi olish uchun foydalaniladi. Quyosh mavjud ekan, shamol esadi va u qayta tiklanadigan energiya manbasi hisoblanadi.

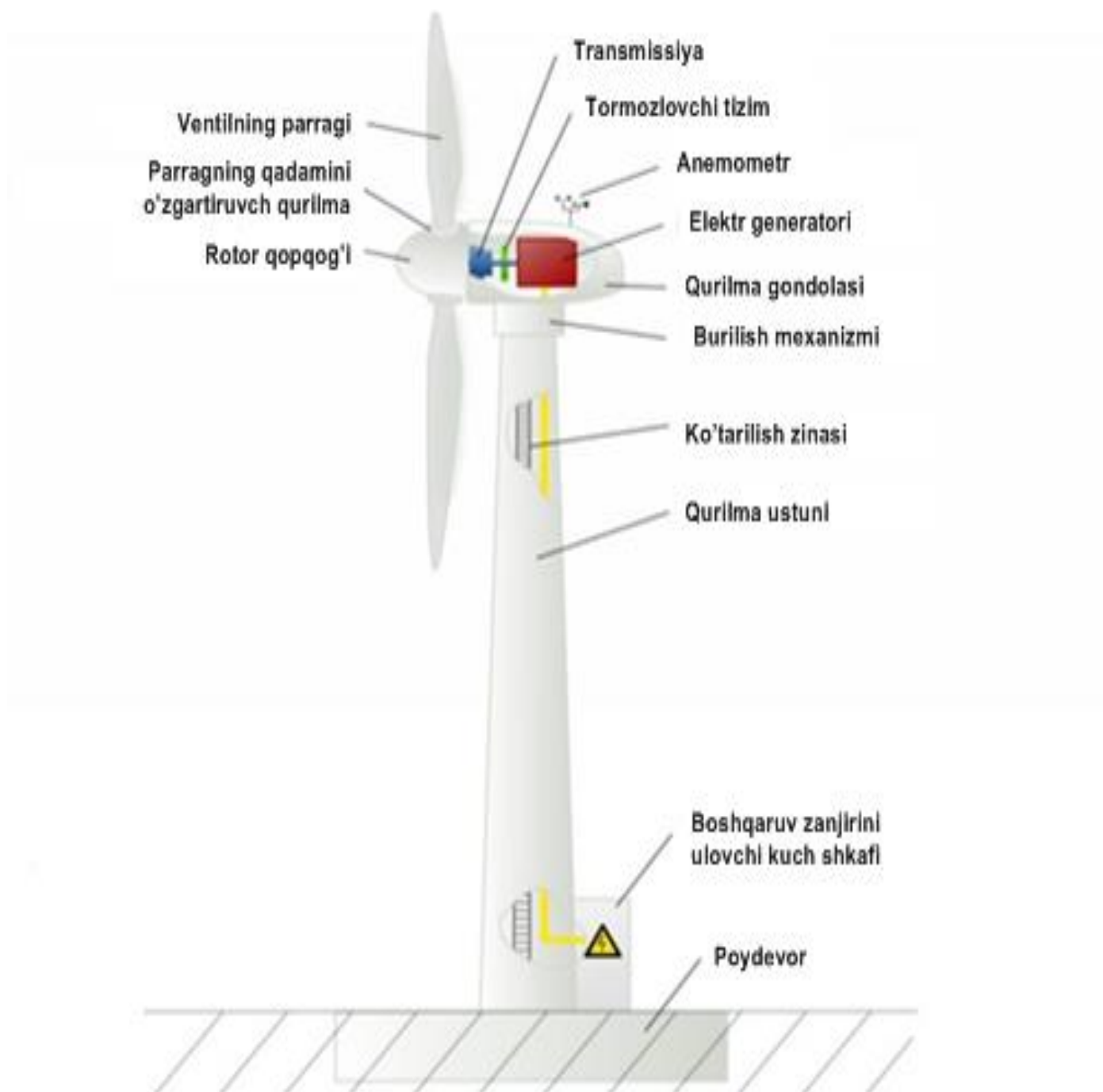
Manbalarda keltirilishicha, miloddan oldingi II asrda Fors o'lkasida don yanchish maqsadida ilk marta shamol tegirmonlari qo'llanila boshlangan. XIII asrga kelib bunday qurilmalar Yevropaga kirib borgan. Elektr toki ishlab chiqarishga mo'ljallangan shamol elektr stansiyasi (ShES)ning dastlabkisi esa 1890 yilda Daniyada bunyod etilgan. XX asrning 40–70 yillarida ushbu soha inqiroz davrini boshidan kechirgan. Nihoyat, 1980 yillarga kelib AQSHning Kaliforniya shtatida SHES yordamida elektr ishlab chiqaruvchilar uchun qator imtiyozlarning yaratilishi bilan sohaga bo'lgan qiziqish yana jonlana boshlagan.

Shamol elektr stansiyasi (SHES) — Shamol oqimining kinetik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilma. Shamol dvigateli, elektr toki generatori, generator va dvigatelning ishini boshkaruvchi avtomatik qurilma hamda ular o'rnatiladigan inshootlardan iborat. Shamol elektr stansiyasidan, ko'pincha, shamol oqimining o'rtacha yillik tezligi yuqori (5 m/sek dan katta) bo'lgan va markazlashtirilgan elektr ta'minot tarmoqlaridan uzoqda joylashgan hududlarda (O'rta Osiyoda — dasht, chul va chala chullarda) elektr energiyasi manbai sifatida foydalaniladi. Shamol elektr stansiyasida 8 kVt dan 1,2 MVt gacha quvvatli elektr energiyasi hosil qilish mumkin. Shamol elektr qurilmasining tuzilishi 1.8-rasmda ko'rsatilgan.

Shamol energiyasidan foydalanish xozirgi kunda jaxon energetikasining keskin o'suvchi tarmog'idir. Masalan: 2000-yilda jaxonda shamol energetik qurilmalarining umumiy quvvati 17,8 GVt bo'lgan bo'lsa 2002-yilga kelib esa 31,1 GVTga etdi.

Bundan 10 –yillar avval shamol elektr qurilmasi quvvati 300-500 kVt bo'lgan bo'lsa, 2000-2002-yillarga kelib shamol elektr qurilmasi quvvati 1-2 MVtli bo'ldi. Bu esa elektr energiyani tannarxini pasayishiga olib keldi. Katta shamol elektr qurilmalari normal ish rejimida ishlaganda, uni ishlab chiqargan elektr energiyasi tannarxi yoqilg'i ishlatiladigan elektr stansiyalarining energiyasi qiymatiga yaqinlashadi. O'zbekistonning ko'p qismida xususan tekisliklarida kuchli shamol esadi. Aniqlangan ma'lumotlarga qaraganda, O'zbekiston cho'llarida esadigan shamoldan har m² maydon xisobiga 240 kVt elektr quvvati olish mumkin. Kuchli

esadigan Bekobod, Afgʻon shamollari yoʻnalishida bu koʻrsatgich bundan xam yuqori.



1.8. Rasm. Shamol elektr qurilmasining tuzilishi

Rivojlangan mamlakatlarda SHES. Bugungi kunda mazkur muqobil energiya quvvatini ishlab chiqarish garbiy Yevropada ancha ommalashgan. Sababi, buning uchun tabiiy shart-sharoitlar mos boʻlishi barobarida ushbu turdagi energiyaga talab ham ortib bormoqda. Zamonaviy SHESlar 3–4 m/s dan 25 m/s gacha boʻlgan tezlikdagi shamol muhiti relefiga nisbatan

baland bo'lmagan joylarda optimal ishlaydi. Shunday hududiy imkoniyatlarga ega bo'lgan Gyermaniya hozirgi vaqtda shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha jahonda etakchilik qilmoqda. Mazkur mamlakatda so'ngi yillarda 9000 MVt quvvatli SHESlaridan olishga erishgan va bu jarayon jadal davom etmoqda. Hozir Yevropa mamlakatlari sanoatining SHESlar bilan bog'liq tarmoqlarida 60000 dan ziyod kishi doimiy ish bilan ta'minlangan. 2020 yilga borib, Gyermaniya 20 foiz elektr energiyasini SHESlar yordamida ishlab chiqarishni rejalashtirgan. Yevropa Ittifoqining boshqa a'zolari esa 180.000 MVt quvvatli SHESlar o'rnatishni mo'ljallayotgan bo'lsa, Xitoy o'zining milliy taraqqiyot dasturida 30.000 MVt quvvatga ega shunday stansiyalarni qurishni ko'zlammoqda. Bulardan tashqari, Buyuk Britaniya, Norvegiya, Kanada, Hindiston, Yaponiya, Ispaniya, Yangi Zelandiya yaqin kelajakda shamol energetikasi sohasini maqsadli rivojlantirish bilan bog'liq Davlat rejalari ishlab chiqqanligi haqida ma'lumotlar bor. Xalqaro energetika agentligi taxminlariga ko'ra, 2030 yilga borib sayyoramizda shamol energiyasiga bo'lgan ehtiyoj 4800 gegavattni tashkil etadi.

Masalaning boshqa bir tarafi ham bor, shamol energetikasini amaliyotga tatbiq etish bilan bog'liq ayrim muammolar mavjud. Jumladan, shamol tabiatining beqaror ekanligi SHESlarda bir maromda energiya ishlab chiqarishga ta'sir ko'rsatadi. Shuni inobatga olgan holda, bunday elektr stansiyalarda quyosh batareyalaridan foydalanishni yo'lga qo'yish mumkin. Aynan shu yo'l bilan noan'anaviy elektr energiyasi to'planadi va uzluksiz ta'minotga erishiladi. Shuningdek, shaharlar yaqinidagi ko'p sonli va zich joylashgan shamol inshootlari u yerdagi tabiiy havo almashinuviga putur etkazishi mumkin. Ulardan hosil bo'ladigan mexanik va aerodinamik shovqinlar odamlarning aqliy faoliyatiga xalaqit berishi ham istesno etilmaydi. Bundan tashqari, mazkur stansiyalar faoliyati davomida o'zidan past chastotali tebranishlar tarqatadi. Bu tebranishlar yaqin masofadagi binolarning devorlari va dyaeraza oynalari mustahkamligini o'ziga xos sinovdan o'tkazadi.

Umuman olganda, shamol energetikasi iqtisodiy taraqqiyot va ekologik soflikka xizmat qilishi ayni haqiqatdir. Mamlakatimizda ham bunday muqobil energiya manbalariga ehtiyoj bor.

Bugungi kunda mamlakatning shamollar atlasini tuzilgan. Unga ko'ra shamol energiyasining yalpi imkoniyati 2,2 mln.t.n.e. deb baholanmoqda, uning texnikaviy imkoniyati esa – 0,427 mln.t.n.e.ga teng. Mamlakat hududining 75 foizi shamol kuchi yordamida energiya hosil qilish uchun foydalanishga yaroqsiz. Bunga tekis yerlar kiradi, u yerdagi shamol oqimlari mavsumiga bog'liq. Shu bilan birga ikkita mintaqada Qoraqalpog'iston Respublikasi va Toshkent viloyati shamol elektr stansiyalarini qurish uchun yaxshi sharoitlarga ega.

Ta'kidlanishicha, shamol energetikasiga eng ko'p e'tibor hamon Gyermaniya tomonidan qaratilmoqda, keyingi o'rinlarda Ispaniya, Buyuk Britaniya va Fransiya bormoqda.

Yer va suvlarning ichki energiyasi (Geotermal energiya). Yer yuzasi quyosh singari issiqlik energiyasini nurlantiradi. Bu energiya *geotermal energiya* deb atalib, u odamlarni issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashi mumkin. Uni ishlab chiqarish atrof-muhitni ifloslantirmaydi, ya'ni ekologik toza hisoblanadi.

Geotermal energiya yerda yonuvchi gazlar va kosmik changlar aralashish jarayoni natijasida 4 milliard yil avval paydo bo'lgan. Yer yadrosining 6,5 ming kilometr atrofidagi chuqurligida tempyatura 5000 gradusgacha ko'tarilishi mumkin.

Qadimda odamlar yer ostidan otilib chiqqan qaynoq va issiq suv manbalaridan davolash maqsadida foydalanganlar. Vaqt o'tishi bilan bu shifobaxsh suvlardan boshqa maqsadda ham foydalana boshlagan. Qadimgi rimliklar Pompey shahrida geotermal suv yordamida o'z binolarini isitish tizimini yaratgan. Amerikalik hindular esa deyarli 10000 yil avval issiq suv manbalaridan ovqat pishirish uchun foydalanganlar.

Yer ostidagi issiq suv, issiq havo yoki bug' energiyalaridan, hozirgi texnologiyalar bilan elektr energiyasi ishlab chiqarish va xonani isitish uchun foydalanish mumkin.

Bioenergetika – bu bioyoqilg'idan foydalanishga asoslangan energetika. U o'simlik chiqindilari, biomassani sun'iy yetishtirish (suv o'simliklari, tez o'sadigan daraxtlar) va biogazni olishni o'z ichiga oladi.

Biogaz – biomassa yoki organik maishiy chiqindilarning biologik parchalanishi jarayonida hosil bo'ladigan yonuvchi gazlarning aralashmasi (texnik tarkibi: - 55-65% metan, 35-45% - karbonot akngidrid gazi, azot, vodorod va oltingugurt vodorod aralashmasi). Biogazni sanoatda olish yo'li, o'tgan asrdan oldingi 1885 yilda ma'lum bo'lgan. Dunyoda 8 mln.dan ortiq biogaz oluvchi qurilmalar mavjud.

Biomassa — chiqindini yoqish natijasida olinadigan energiyadir. Amalda biomassa bu — chiqindi. Qurigan daraxt yoki ularning shox-shabbasi, tomorqadan poliz o'simliklarining ildizpoyalari, yog'och qobig'i va qirindilari kabilardir. Bunday chiqindilar tarkibi chorva fermalarida ozuqa va to'shama sifatida ishlatiladigan somon hamdir.

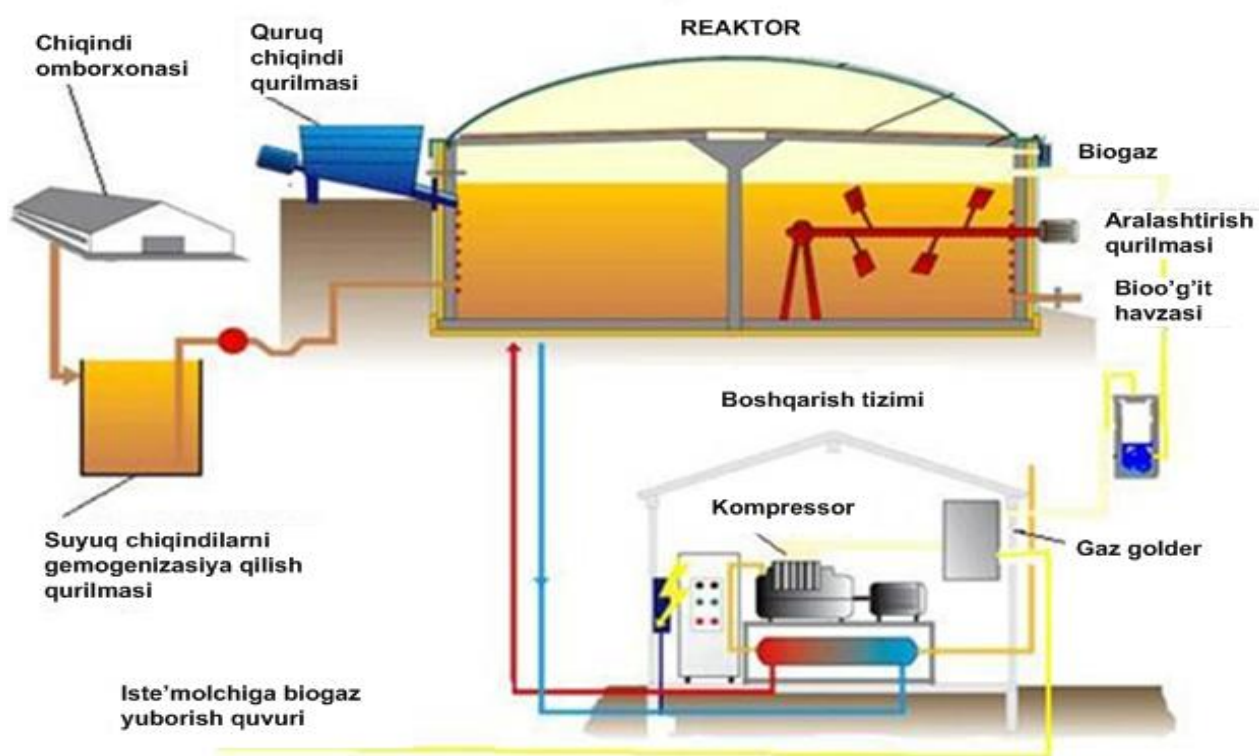
Biomassadan foydalanish juda oddiy. Maxsus pechlar yoqilib, qozonlarda suv isitiladi, bug'ga aylantirib va elektr energiyasi olish uchun tso'minalar aylantiradi.

Biomassa energiyasi — biomassani chiqitga chiqarish, biogaz olish va foydalanish energetikaning istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi. Biomassa manbalariga qattiq maishiy, sanoat chiqindilari, shaharning loyqa va oqava suvlari va chorvachilik, o'simlik qoldiqlari, o'rmon mahsulotlari, xususan, yog'och tayyorlash va jo'natishda, yog'och matyeriallari ishlab chiqarishdagi, yog'och, qog'oz massalari va boshqa chiqindilar kiradi.

Mutaxassislarning hisob-kitobiga ko'ra, biomassadan olinadigan energiya O'zbekiston energetika ehtiyojining 15–19 %ni qonidira oladi. Energiya ishlab chiqarishning bunday usuli, ma'lum darajada atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini hal etishda mamlakat qishloq xo'jaligini yuqori sifatli o'g'it bilan ta'minlaydi. Biogaz uskunalari alohida parranda fabrikalari va bo'rdoqichilik, chorvachilik komplekslarida sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan edi. Lekin hozircha keng tarqalmadi, ommalashmadi. 1.9-rasmda biogaz ishlab chiqaruvchi qurilmaning ishlash prinsipi va 1.6-jadvalda esa biogaz tarkibini ko'rishimiz mumkin.

Biogaz tarkibi

Ko'rsatkichlar	Metan SN ₄	SO ₂ Kompo- netlari	N ₂	N ₂ S	60 foiz SH ₄ + 40 foiz SO ₂ aralashmalari
Hajmdagi hissasi, foiz	55-70	27-44	1	3	100
Hajmdagi yonish icsiqligi, MDj/m ³	35,8	10,8	22,8	-	21,5
YOnish tempyerasi , S0	650-750	-	585	-	650-750
Zichligi					
Normal, g/l	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2
Xavfli holat, g/l	102	408	31	349	320



1.9. Rasm. Biogaz ishlab chiqaruvchi qurilma.

Biogaz. Odamlar biogazdan 200 yildan beri foydalanib kelmoqdalar. Elektr energiyasi paydo bo'lgunga qadar Londonda biogaz yer ostidagi kanalizatsiyalardan olingan va maxsus gaz lampalarida ko'chalarni yoritishga foydalanilib, ko'cha «gazli shoxi» deyilgan.

Qaysi xom ashyo turlaridan qancha miqdorda biogaz ajralib chiqishini 1.7 – jadvalda keltirilgan. Biogaz odatda karbonat angidrid (SO_2) va (SN_4) metan gazlari aralashmasidir. U havo va kislorod kirishi mumkin bo'lmagan holatda (kislorod bo'lmasligi, «anayerob holati» deyiladi), turli biologik mikroorganizmlar parchalanishidan hosil bo'ladi. Xashak bilan oziqlanadigan hayvonlar, jumladan, yirik va mayda shoxli mollar ko'p hajmda biogaz ishlab chiqaradi. Aniqrog'i, hayvonlarning o'zi emas, ularning me'da-ichak tizimida yashovchi mikroorganizmlar ishlab chiqaradi.

Biogaz uskunalari har xil hajmda bo'lishi va uy xo'jaligida har xil hayvonlarning go'ngidan foydalanish mumkin. Hozirgi paytda O'zbekistonda 9341 chorva fyermalari, 3,3 million dehqon, 66134 fyermiyer xo'jaliklari ishlab turibdi. Ularda 7,0 mln. boshdan ortiq qoramol, 24,6 ming bosh parranda, 92,7 ming bosh cho'chqa, 14,0 mln. bosh qo'y-echkilar mavjud. Ko'rinib turibdiki, kelajakda biogaz qurilmalaridan keng foydalanish uchun yetarlicha imkoniyat bor.

Biogaz, shuningdek, botqoqda va ko'l tubida organik qoldiqlar, chirish sharoitida ko'p namlik va kislorod bo'lmaganligidan ham paydo bo'ladi. Bundan tashqari, anaerob sharoitida yashash qobiliyati, metan hosil qilish qobiliyatidagi mikroorganizmlarning boshqa xususiyatlarga ham ega. Ular yog'ochning asosiy ingredientini sellyulozani hazm qilishi mumkin. Bu bakteriyalarning yana bir xususiyati, tempyatura, kislotali, suv hajmi va boshqalarda yashash sharoitiga juda sezgir hisoblanadi.

Chiqindixonada biomassadan to'g'ridan-to'g'ri biogaz olishda foydalanilsa bo'ladi. Chiqindi chirishi davomida metan gazi ajralib chiqadi. Ular somalarda to'planib, issiqlik elektr stansiyasiga yuboriladi, u yerda aralashma tabiiy gaz bilan qo'shib, elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalaniladi.

1.7-Jadval

Xom ashyo turlaridan biogaz ajralib chiqish miqdori

Boshlang'ich xom ashyo	1 kg quruq moddadan ajralib chiqadigan biogaz, l/kg.	Gaz tarkibidagi metan, %
O't-o'lan	630	70
Daraxt barglari	220	59
Qarag'ay ninalari	370	69
Kartoshka poyasi	420	60
Makka poyasi	420	53
Bug'doy poyasi	340	58
Pista sheluxasi	300	60
Yirik shoxli mol go'ngi	200–300	60
Ot go'ngi poxoli bilan	250	56–60
Uy chiqindisi va axlati	600	50
Fekal	250–310	60
Oqar suvlarning qattiq cho'kindisi	570	70

Bunday usulni chorva va parranda fermalarida ham qo'llash mumkin. Chorva go'ngi chirishi davomida metan ishlab chiqaradi, uni xo'jalikda elektr va issiqlik energiyasi maqsadlarida ishlatish mumkin.

Shunday qilib, biomassa va biogaz atmosferaga zararli gazlar (karbonat angdrid va metan) chiqishini kamaytiradi va qo'shimcha elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqaradi.

1.11. Elektr yuklama grafiklari

Hozirgi zamon sanoat korxonalarining elektr ta'minotini loyihalashda, ya'ni asosiy va murakkab bo'lgan texnik-iqtisodiy masalalarni rasional yechishda, kutiladigan elektr yuklamalarni to'g'ri aniqlash muhim o'rin tutadi. Elektr yuklamalarni ahamiyati loyihalayotgan elektr ta'minoti tizimini butun elementlarini tanlashni aniqlaydi, hamda elektr ta'minoti va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblashga yordam beradi. Kutiladigan elektr yuklamalarni to'g'ri baholash elektr ta'minoti tizimida kapital xarajatlar, rangli metallar chiqimi, elektr energiya isrofi eksplutatsiya xarajatlariga ta'sir etadi. Elektr yuklama yakka holatda yoki iste'molchilar guruhining elektr energiya iste'molini sexlarda va butun zavod bo'yicha xarakterlaydi.

Elektr yuklamalarning asosiy ko'rsatkichlari aktiv R , reaktiv Q quvvat va tok I , hisoblanadi. P , Q , $I=f(t)$ -o'zgarishi elektr yuklamalarning grafigi deb ataladi.

Iste'molchilarning guruhini vaqt bo'yicha umumiy quvvatlari va toki quyidagicha aniqlanadi:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t); \quad (1.1)$$

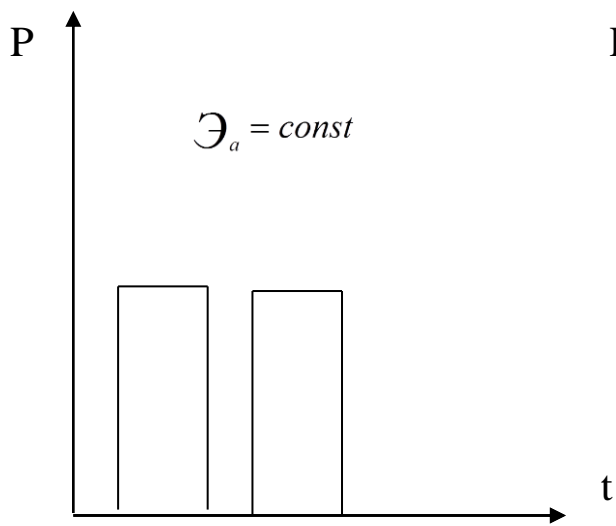
$$Q(t) = \sum_{i=1}^n Q_i(t); \quad (1.2)$$

$$I(t) = \frac{\sum_{i=1}^n S_i(t)}{\sqrt{3}U_H} = \frac{\sqrt{P^2(t) + Q^2(t)}}{\sqrt{3}U_H} \quad (1.3)$$

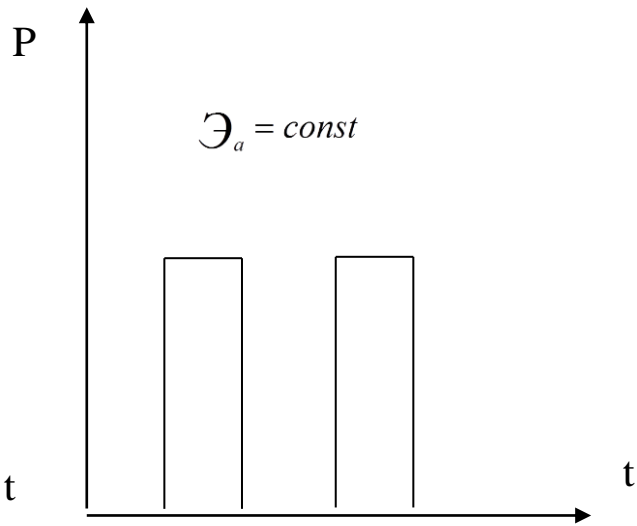
Individual elektr yuklamalarning grafigi: siklli, siklsiz, davriy, rostlanmaydigan turlarga bo'linadi.

Individual elektr yuklamalarni grafiklarini 1.11-rasmda ko'rib chiqamiz.

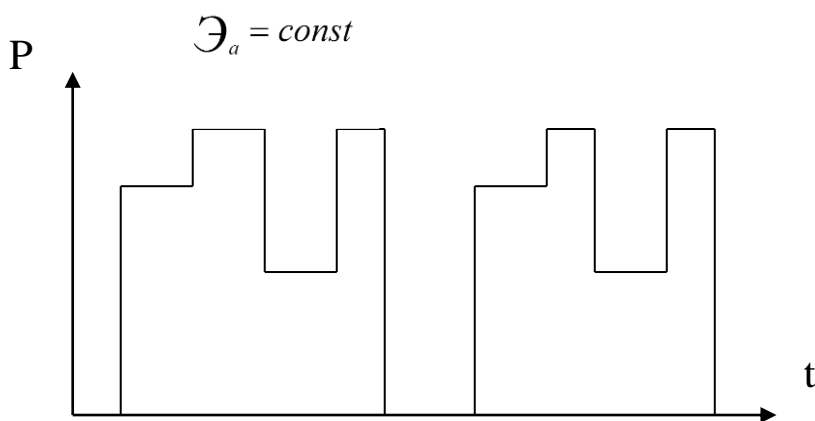
Elektr ta'minotida elektr yuklamalar: kuch transformatorlarni soni va quvvati, kompensatsiya qiluvchi qurilmalarning quvvati va ulanish joyi ruxsat etilgan qizishi bo'yicha tok o'tkazuvchi elementlarni tanlash va tekshirish, kuchlanishni tebranishi va isrofini hisoblash hamda tanlash uchun kerak bo'ladi.



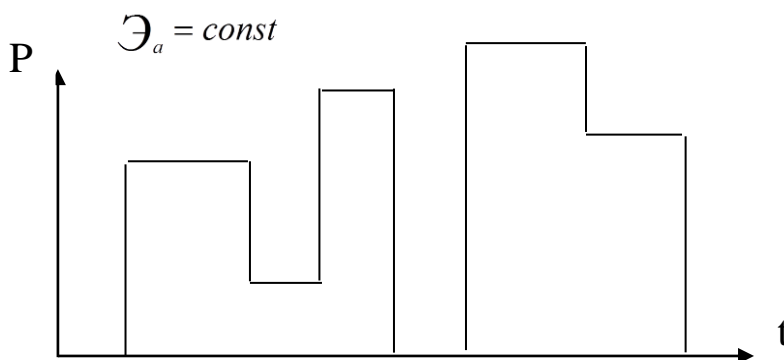
a) Siklli



b) Siklsiz



c) Davriy



d) Rostlanmaydigan

1.11. Rasm Individual yuklamalar grafigi.
a) siklli; b) siklsiz; c) davriy; d) rostlanmaydigan

Maksimal yuklama deb elektr ta'minoti tizimining yuklamali shunday katta bir qiymatiga aytiladiki, bunda elementlar ma'lum vaqt oralig'ida temperaturasi o'rnatilgan qiymatiga yetadi. Maksimal yuklamalarni aniqlash ikki davrda bajariladi. Birinchi davrda yakka iste'molchilarni, bo'lak sexlarni va ishlab chiqarish uchastkalarini hamda butun korxonani yuklamalari aniqlanadi.

Birinchi davrda elektr ta'minoti tizimi (ETT)da reaktiv quvvat manbalari hisobga olinmaydi. Bu elektr yuklamalarning natijasi: kuch transformatorlar soni va quvvati va shu bilan bergan kompensatsiya qiluvchi qurilmalarni quvvati hamda ulanish joyini aniqlash uchun foydalaniladi.

Ikkinchi davrda butun elektr ta'minoti tizimi uchun elektr yuklamalarni kompensatsiya qiluvchi qurilmalarni quvvati va ulanish joyini hamda SDni reaktiv quvvatidan foydalanish darajasini hisobga olib, hisoblash ishlari bajariladi.

1.12. Issiqlik va elektr energiyasini uzatish va iste'mol qilish

Elektr energiyasi sanoati elektr energiyasini ishlab chiqarish va uni iste'molchilarga uzatish tarmoqlaridan iborat. Ushbu tarmoq mamlakat yoki iqtisodiy rayon miqiyosida sanoatni joylashtirishga muhim ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir ikki yo'nalishda sodir bo'ladi:

Birinchi yo'nalish elektr energiyani katta masofaga uzatishdan iborat. Bu esa mamlakatning barcha xududlarida sanoatni rivojlantirishga imkon beradi.

Ikkinchi yo'nalish mo'l-ko'l va arzon elektr energiyasi ishlab chiqaradigan xududlarda energiyani ko'p talab qiladigan sanoat tarmoqlarini joylashtirishdan iborat.

Elektr energiyasini ko'p talab qiladigan sanoat tarmoqlariga titan, alyuminiy, magniy, sintetik tola, sintetik kauchuk, sintetik ammiak ishlab chiqarish kiradi. Bir tonna titan ishlab chiqarish uchun 60 ming kVt/soat, magniy uchun 26 ming kVt/soat, alyuminiy ishlab chiqarish uchun esa 20 ming kVt/soat elektr energiyasi sarf bo'ladi. Demak, ishlab chiqarilgan maxsulot tan narxining asosiy qismini energetika harajatlari tashkil qilsa, bunday ishlab chiqarish ko'p energiya talab qiladigan ishlab chiqarish deb

ataladi. Elektr energiyasini kamroq talab qiladigan tarmoqlarga qora metallurgiya (elektrometallurgiyadan tashqari), soda va qog'oz ishlab chiqarish, mashinasozlik, mebel, fanera va to'qimachilik sanoati kiradi.

Elektr energiyasi sanoatini joylashtirishda quyidagi omillar hisobga olinadi: a) yoqilg'i va gidroenergetika resurslari; b) ishlab chiqarishdagi va elektr energiyani uzatishdagi texnika taraqqiyoti; v) iste'molchining joylashishi.

Ushbu tarmoqning asosiy hususiyati shundan iboratki, elektr energiya ishlab chiqarish uni iste'mol qilish bilan bir vaqtga to'g'ri keladi. Mamlakat xalq xo'jaligi yoki iqtisodiy rayon xo'jaligi uchun ishlab chiqarilgan energiya tannarxining past bo'lishi katta ahamiyatga ega.

Elektr energiyaning tannarxi elektr stantsiyalarda ishlatiladigan yoqilg'ini qazib olish va tashib kelishga ketadigan harajatga bog'liq. Shu sababli, elektr stantsiyalarni qurish uchun joy tanlanayotganda yoqilg'ini tashib kelishga va elektr energiyani iste'molchiga yetkazib berishga ketadigan harajatlarni hisobga olinadi. Agar yoqilg'ini tashib kelish harajati elektr energiyani uzatish harajatidan ortiq bo'lsa, elektr stantsiyani yoqilg'i manbaiga yaqin, agar energiyani uzatish qimmatga tushsa, uni iste'molchiga yaqin quriladi. Ayrim xollarda, elektr energiya juda ko'p talab qilinadigan joylarda elektr stantsiyalar boshqa joydan keltiriladigan yoqilg'iga mo'ljallab quriladi.

Hozirgi paytda elektr energiyasini uzatish mumkin bo'lgan masofa yildan-yilga uzayib bormoqda. Elektr energiyani uzoq masofaga uzatish mumkinligi uni yoqilg'ining boshqa turlariga qaraganda afzalroq qilib qo'ymoqda. Bu esa quyidagilarni amalga oshirishga imkon beradi:

-yoqilg'ining maxalliy turlaridan to'la va har tomonlama foydalanishga;

-yirik va qudratli elektr stantsiyalar qurishga;

-xo'jalikning hamma tarmoqlarida elektr energiyadan foydalanishga.

Elektr energiyasi issiqlik elektr stantsiyalarda (IES), gidroelektr stantsiyalarda (GES), issiqlik elektr markazlarida (IEM), atom elektr stantsiyalarida (AES) va noan'anaviy elektr energiyasi olish stantsiyalarida ishlab chiqariladi. Jahonda ishlab chiqariladigan elektr energiyaning 70 %dan ortig'i IESlarda ishlab chiqariladi. Ular ancha tez va arzon

quriladi. Ularning quvvatini 6 mln kVt dan oshirish mumkin. IESlarni qurishda elektr resurslari, ishlab chiqarish va transport sharoitlari, qurilish harajatlari va muddatlari hamda stantsiyani ekspluatatsiya qilish nazarda tutiladi.

1.13. Sanoat korxonalarining energetik xo'jaligi

Energetika xo'jaligi, sanoat korxonalarining ishlab chiqarish strukturasi muhim o'rin tutadi, chunki ishlab chiqarishda turli xildagi energiyalar: issiqlik, elektr energiyasi, bug', gaz, siqilgan havo va boshqalar ko'plab iste'mol qilinadi. Sanoat korxonalarining ishlab chiqarish jarayonlarida energetika xo'jaligining tarkibiga:

- issiqlik xo'jaligi (bug' qozonlari, kompressorlar, bug' va havo tarmoqlari, suv bilan ta'minlash xo'jaligi, suv va oqava);
- gaz xo'jaligi (gaz generator stantsiyasi, gaz tarmoqlari, kislorod stantsiyasi, sovutish qurilmalari);
- kuchli tok ishlab chiqarish xo'jaligi (podstantsiya, akkumulyator xo'jaligi, elektr tarmoqlari);
- isitish xo'jaligi, aloqa va h.k. lar kiradi.

Energetika xo'jaligining vazifalari ishlab chiqarish jarayonlarini elektr energiyasi resurslari bilan uzluksiz ta'minlashdan iborat. Energetika xo'jaligining asosiy vazifalari:

- energiyaning ayrim turlarini ishlab chiqarish;
- elektr energiyasini boshqa turdagi energiyaga aylantirish;
- tarmoqlar, taqsimlash qurilmalari bo'yicha elektr energiyasini taqsimlash va iste'molchilarga yetkazib berish;
- energiyadan foydalanishni tashkil qilish;
- ichki aloqa tarmog'ini (radio, telefon) tashkil qilish;
- elektr qurilmalarini ta'mirlash, zamon talabiga mos holda takomillashtirish va ular ustidan nazoratni tashkil qilish;

Energetika xo'jaligi korxonaning ishlab chiqarish tizimida sexlar va umumkorxonalar xo'jaliklariga bo'linadi. Energetika xo'jaligining tashkiliy strukturasi ishlab chiqarish turiga, joylashgan o'rniga, texnologiyasiga, elektr bilan ta'minlash darajasiga, ishlab chiqarish hajmiga bog'liq bo'ladi.

Energetika sexlari korxonalarining barcha bo'limlarini samarali faoliyat ko'rsatishlarida katta ahamiyatga ega bo'lib quyidagi xususiyatlarga ega:

birinchidan, energiya ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish, uzluksizlik xarakterga egadir, shuning uchun energiyani ishlab chiqarishda uzluksiz ishlovchi jihozlar va agregatlardan foydalaniladi;

ikkinchidan, energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilish davri ustma-ust tushadi;

uchinchidan, energetika xo'jaligida ishlab chiqarish jarayonlari o'zgaruvchan xarakterga ega, ya'ni elektr iste'mol qiluvchi agregatlarning umumiy quvvati o'zgarib turadi va bu narsa, albatta, rejalashtirish ishida o'z aksini topadi;

to'rtinchidan, ishlab chiqarishda korxonada ishlab chiqariladigan energiya turi bilan bir vaqtda chetdan keltiriladigan energiyani qayta ishlash jarayoni o'zaro moslashtiriladi;

beshinchidan, ishlab chiqariladigan energiyani bir qismi shu sexning o'zida iste'mol qilinadi.

Energetik resurslardan oqilona foydalanish ikki yo'nalish bo'yicha amalga oshiriladi: bo'limlarni issiqlik va energiya bilan ta'minlash va uni iste'mol qilish yo'nalishidir. Sanoat korxonalarida energiya resurslaridan foydalanish yo'nalishlari quyidagilar:

1. Korxonani energiya bilan ta'minlash sistemasini rivojlantirish.
2. Energetik jihozlarni takomillashtirish.
3. Energiya iste'mol qilish sistemasini takomillashtirish.
4. Korxonani elektr bilan ta'minlash sistemasi kuch jihozlari va elektr tarmoqlaridan iborat.

Kuch jihozlariga markaziy podstansiyalarining kuch transformatorlari, kompressor nasoslar dvigateli, yirik texnologik jihozlarning dvigatellari kiradi. Ishlab chiqarish jarayonini energiya bilan uzluksiz ta'minlab turuvchi qurilmalarga: qozonxona, transformatorlar, kompressor qurilmalari, elektr tarmoqlari va boshqalar kiradi.

Siqilgan havo ham texnologik maqsadlarda ishlatiladi. Yirik sanoat korxonalarida energiya resurslarining sarfi xarajat turlari bo'yicha me'yorlashtiriladi. Texnologik ehtiyojlar uchun, mashina va

mexanizmlarni harakatga keltirish uchun, ventilyatsiya uchun energiyaga bo'lgan talab, normativlar va ishlab chiqarish rejasi asosida hisoblanadi.

1.14. Issiqlik va elektr energiyasiga tariflar

Issiqlik va elektr energiyasining iste'molchilari va yetkazuvchilari orasidagi iqtisodiy o'zaro munosabatlarini hisobga olgan holda issiqlik va elektr energiyasiga tariflar quyidagilar bilan aniqlanadi ular:

- elektr energiyasini ishlab-chiqarishda, uni uzoq leniyalarga uzatish va taqsimlash bilan bog'liq bo'lgan barcha xarajat turlarini, hamda rejada ko'zda tutilgan chegirma va jamg'armalarni aks ettirishi;

- energiyani ishlab-chiqarish va istemol qilish bilan bog'liq bo'lgan barcha halq xo'jaligi xarajatlarini pasaytirish yo'lini ishlab chiqib va ularga tubdan yordam berish;

- issiqlik va elektr energiyasining sifatini barqaror holatda oshirish va hisobga olish;

- iloji boricha elektr energiyani o'lchashning va iste'molchilar bilan hisob-kitobning soddaroq yani oddiy variantlarini ishlab chiqib ularni bu usul bilan ta'minlashidir.

Yashil energetikani rivojlantirish uchun esa katta miqdorda moliyaviy sarmoya talab etiladi. Bu boradagi loyihalarni ro'yobga chiqarish uchun salohiyatli investorlarni jalb etish elektr energiyasiga iqtisodiy jihatdan jozibador tariflarni joriy etish evazigagina mumkin bo'ladi bu maqsadlarga erishish uchun quyidagi sharoitlar yo'lga qo'yilgan bo'lishi lozim:

- energiya tejamllovchi va ularni istemolini nazorat qiluvchi tashkilotlarni ishlashi uchun normal iqtisodiy sharoitlar yaratish.

- yuridik shaxslar va aholini issiqlik energetikasi bilan ustuvor ta'minlash;

- issiqlik energiya iste'molchilarini energiya ta'minlovchi tashkilotlarning tabiiy monopoliyasidan himoya qilish;

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

hisobga olinadi. Bo'lish chegarasi issiqlik tarmoqlarining balans belgilari bo'yicha aniqlanadi.

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

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

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

$$T_M = T_b - [V_n + (1 - V_n)K_n K_d], \quad (1.4)$$

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

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

- yoqilg'i mahsulotlari (gaz, mazut, dizel, yoqilg'i va h.k.);
- sotib olinadigan energiyaga ketadigan barcha xarajatlar;
- respublikada ishlab-chiqarilmaydigan, texnologik asbob-uskunalarni tamirlashdagi xizmatlar uchun ketgan qo'shimcha mablag'lar;
- rezident bo'lmaganlar tomonidan ko'rsatiladigan ishlab-chiqarish harakteriga ega bo'lgan xizmatlar.

Bazaviy tariflarni hisoblaganda, qolgan xarajatlarni tashkil etuvchilari (ish haki, amortizatsion chegirma, boshqa pul sarflari va h.k.) bilan birga, tariflarning indeksatsiya qilinmaydigan ulushini aniqlaydigan, o'zbek

so'lining AQSH dollariga nisbatan bo'lgan kursini o'zgarishiga bog'liq bo'lmagan, bu esa tashkil etuvchilarning rejaviy ulushini aniqlaydilar.

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

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

Past tariflar qatori elektr energiyasidan nooqilona, ko'r-ko'rona foydalanganlik uchun iqtisodiy sanksiyalarni qo'llash amaliyoti qonunchilikda belgilab qo'yilmagani bebaho ne'matning iste'molchilar tomonidan huda-behuda, samarasiz ishlatilishiga olib kelayapti. Kunduzi chiroq yoqib qo'yish, televizorning ko'rilsa-ko'rilmasa muntazam yoniq turishi va hokazo...

Hozirgi kunda Respublikamizda elektr energiyasi uchun o'rnatilgan tariflar yaqin va uzoq xorijdagi davlatlarga nisbatan ancha pastdir. Masalan, 1 kVt/soat elektr energiyasi narxi Qozog'istonda 5,1 sent, Rossiyada 5,8 sent, Hindistonda 5 sent, Xitoyda 5,6 sent, Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida 9-14 yevrosent bo'lgani holda yurtimizda 2,8 sentdir.

Past tariflar qatori elektr energiyasidan nooqilona, ko'r-ko'rona foydalanganlik uchun iqtisodiy sanksiyalarni qo'llash amaliyoti qonunchilikda belgilab qo'yilmagani bebaho ne'matning iste'molchilar tomonidan huda-behuda, samarasiz ishlatilishiga olib kelayapti. Kunduzi chiroq yoqib qo'yish, televizorning ko'rilsa-ko'rilmasa muntazam yoniq turishi va hokazo...

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

energiyadan foydalanganligi uchun barcha to'lovlar, EET barcha sarflarni yopadi va rejali tushumlarni ta'minlaydi.

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

Tirkalgan elektr qabul qiluvchi quvvatiga asosiy stavka bilan ikki stavkali tarif, tirkalgan elektr energiya qabul qiluvchilarning ja'mi quvvati uchun to'lovni va hisoblagich hisobga olgan iste'mol qilingan elektr energiya (W), kVt.s uchun to'lovni ko'zda tutadi.

Bunday tarifni amal qilishining zarurligi, zamonaviy yirik sanoat korxonalarining o'ralgan quvvati yuz va ming megavolt – ampni tashkil etganligi bilan bog'liq, qator hollarda elektr jihozlari va elektr ta'minotiga bo'lgan xarajatlari korxonada narxining 50% ni tashkil etadi. Elektr ta'minoti tizimini qurish uchun katta miqdordagi kabel mahsuloti va qurilmalar sarfi bo'ladi.

Sanoat sohalaridagi elektr jihozlarning o'ralgan quvvati elektr stansiyalarining o'ralgan quvvatidan ortiq va yildan-yilga o'sib bormoqda. Bu texnologik jarayonlarni keng elektrlashtirish, shaxsiy elektr yuritmalardan foydalanish bilan aniqlanadi. Elektr ta'minoti tizimini rasionalizatsiya qilish va ularni energiya sarfini pasaytirish uchun ularda bevosita elektr qabul qiluvchilar oldida energiyani ishchi kuchlanishga aylantirish va uzatishni amalga oshiradigan ta'minot liniyalarining chuqur kirishlarini qo'llab amalga oshiradigan elektr energiyani taqsimlash, transformatsiyalashni o'zgartirish va kommutatsiyalashni markazlashtirmaslik qabul qilingan. Bunda transformatsiyalash zinalari qisqartiriladi. Nimstantsiyalarni yiriklashtirmaslik toklarni kamaytiradi, bu o'z navbatida, elektr yo'qotishlarni pasaytirishga olib keladi. Lekin

transformatsiyani markazlashtirmaslik, odatda markazlashgan transformatsiyadagi zarur bo'lgan transformator quvvatiga nisbatan chuqur qirishli nimstantsiyalarda o'rnatilgan transformatorlarning ja'mi quvvatini ortishiga olib keladi.

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

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

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

Gaz hisoblagichi mavjud bo'lgan yashash uylarida 1m³ iste'mol etilayotgan gaz uchun tarif o'rnatilgan bo'lib, isitish mavsumida bu tarif past (agar gaz bilan isitish mavjud bo'lsa) va yozgi davrda yuqori bo'ladi. Agar gaz bilan isitish mavjud bo'lmasa tarif barcha vaqtda bir xil bo'ladi. Gaz hisoblagich bo'lmagan uylarda to'lov har oyga kishi boshiga tarif o'rnatiladi. Bunda bu tarif xonada gaz plitalari mavjudligiga bog'liq holda differentsatsiya qilinadi va:

- issiq suvlarning markazlashgan hududiy ta'minotida;
- tabiiy gaz yordamida suv isitgich moslamalari (markazlashgan issiq suv ta'minoti mavjud bo'lmaganda);
- issiq suvlarning markazlashgan hududiy ta'minotida va tabiiy gaz yordamida suv isitgich moslamalari bo'lmaganda;

Aholining yashamaydigan xonalarini teplitsa (issiqxonaga), texnikani ta'mirlaydigan ustaxona, sport mashg'ulotlarini o'tkazish xonalarini va h.k.) isitish uchun gaz berish sanoat iste'molchilari uchun o'rnatilgan narxlar bo'yicha amalga oshiriladi. Bunda bu imoratlarda gaz hisoblagichi bo'lsa

to'lov hisoblagichni ko'rsatkichi bo'yicha hisob-kitob qilinadi, agar gaz hisoblagich bo'lmasa isitilayotgan xonaning 1 kv.m ga gaz ketishining tasdiqlangan normasi bo'yicha amalga oshiriladi.

1.15. Yoqilg'i energetika resurslarini me'yorlash bo'yicha texnik-iqtisodiy korsatkichlar

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

To'g'ridan-to'g'ri umumlashtirilgan energiya sarflari bo'yicha me'yorlashning shartli yoqilg'isi quyidagicha aniqlanadi:

$$A_m = B + K_e E + K_q Q, \quad (1.5)$$

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

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

$$A_p = \frac{A}{P}, \quad (1.6)$$

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

$$E_p = \frac{E}{P}, \quad (1.7)$$

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

$$Q_p = \frac{Q}{P}, \quad (1.8)$$

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

$$A_m = \frac{A_{yoer}}{O_n}, \quad (1.9)$$

Mexnatning elektr qurollanganligi (E_p , ming kVt.s/inson) – tahlil etilayotgan davrda korxonada hamma iste'mol etilayotgan elektr energiyani sanoat ishlab chiqarish xodimlarining o'rtcha ro'yxatidagi soni O_n ga nisbati:

$$E_m = \frac{E}{O_n}, \quad (1.10)$$

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

$$E_{tm} = \frac{E_m}{O_n}, \quad (1.11)$$

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

$$E_e = \frac{E}{A_{yoer}}, \quad (1.12)$$

Nazorat savollar

1. Yoqilg'i-energetika resurslari nima?
2. Energiya tejamkorligining umumiy vazifalari nimalardan iborat?
3. Sanoat korxonalarida elektr energiya iste'moli strukturasi nimalar kiradi?
4. Energiya tejamkorligi va energetika resurslarini boshqarishning asosiy vazifalarini tushuntiring?
5. Jamiyat hayotida va rivojlanishida energetikaning o'rnini tushuntiring?
6. Energiya tejamkorlik sohasida ustuvor yo'nalishlarga nimalar kiradi?
7. Organik moddalar haqida nimalarni bilasiz?
8. Uran sanoati haqida nimalarni bilasiz?
9. Yadro reaksiyasi deb nimaga aytiladi?
10. Tiklanuvchi va tiklanmaydigan energetika resurslari nima?
11. Energetika resursi deb nimaga aytiladi?
12. Shartli yoqilg'I deb nimaga aytiladi?
13. O'zbekiston yoqilg'i energetika majmuasining tavsifi nima?
14. Qanaqa energiya turlarini bilasiz?
15. Qanaqa elektr stantsiyalarning asosiy turlarini bilasiz?
16. Qanaqa issiqlik elektr stantsiyalarining turlarini bilasiz?
17. Noan'anaviy energetika deganda nimani tushunasiz?
18. Yer va suvlarning ichki energiyasi haqida nimani bilasiz?
19. Elektr yuklama grafiklari nima?
20. Elektr energiyasi iste'molchiga qanday uzatiladi?
21. Issiqlik va elektr energiyasiga tariflar haqida nimani bilasiz?
22. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni nima uchun aniqlash kerak?

II-BOB

ENERGIYA TEJAMKORLIGINI BOSHQARISH

2.1.O'zbekiston Respublikasida energiya tejamkorligini boshqarish

Energomenejeri (boshqaruvchi)ning vazifalari va faoliyati turli xil bo'lganligi sababli, har bir holat uchun aniqlab bo'lmaydi.

Umuman olganda, energiya menejeri va boshqa sohalardagi menejerlarning funksiyalariga quyidagi xususiyatlar kiradi:

- oldindan ko'ra bilish, bashoratlash, rejalashtirish;
- tashkilot;
- boshqaruvchi;
- koordinasiyalashtirish;
- nazorat qilish.

Oldindan ko'ra bilish va bashoratlash quyidagilarni o'z ichiga oladi: energiya menejeri (energiya menejeri boshqaradigan guruh, bo'lim) oldida turgan hozirgi, yaqin va uzoq kelajakdagi vazifalarni, masalan, kelajakda energiya resurslari narxlarining oshishi to'g'risidagi masalalarini qanday hal etish mumkin?

Rejalashtirish – bu, kelajakni baholash va rejalar (oylik, haftalik, kunlik) tuzishning aniq ifodasidir. Rejalashtirish, energiya resurslarni optimal ishlatilishiga javob beradigan rejalar tuzishni taminlovchi quyidagi tavsiflarga ega bo'lishi kerak:

-rejadagi vazifalarning har bir qismini birlashtirilgan bo'lishini taminlovchi birlik;

-qisqa, o'rta va uzoq muddatli rejalashtirishdan foydalanishning uzluksizligini ta'minlash;

-o'zgaruvchan vaziyatlarda rejaning moslashuvchanlik imkoniyatlarini belgilovchi xususiyatlar;

-harakatlar yo'nalishini imkon qadar aniq bashorat qilishni belgilovchi xususiyatlar.

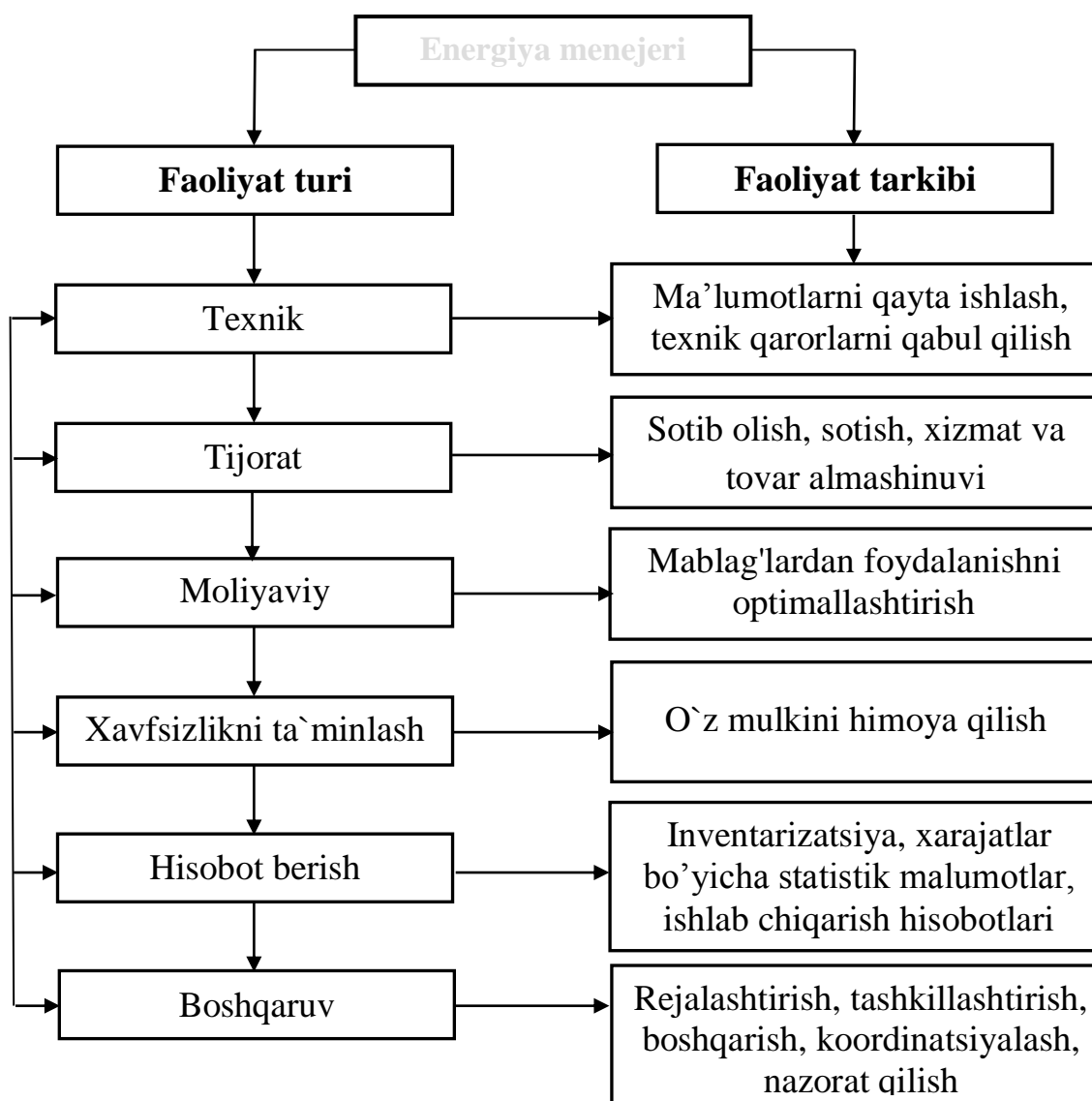
Tashkilot - qanaqa resurslar orqali, qaysi ketma-ketlikda mo'ljallangan rejalarini bajarish bo'yicha qaror qabul qiluvchi organ hisoblanadi.

Boshqaruvchi - tashkilot manfaatlari doirasidagi topshiriqlarni bajarishda shaxsiy misol yordamida xodimlarni jalb qilish.

Koordinatsiyalashtirish - umumiy muammolarni hal qilishda alohida ishchi va korxonaning rejalarini kelishgan holda muvofiqlashtirishni o'z ichiga oladi.

Nazorat qilish – berilgan topshiriqlarni bajarilish sifatini baholash imkonini beradi.

Anri Fayolning ta'rifiga binoan energiya menejeri va tadbirkorlik faoliyati quyidagi yo'nalishlarga bo'linadi (2.1-rasm):



2.1. Rasm. Energiya menejeri faoliyatining turi va tarkibi

Amaliy yo'nalishda energiya menejerining quyidagi funksiyalarini ko'rishimiz mumkin:

Umumiy vazifalar – alohida shaxslar, bo'limlar, brigadalar va jamoalar uchun aniq ish hajmlari doirasida aniqlanadi.

Rejalarni tuzish – vazifalarni bajarish uchun muddatlar, resurslar, harakat va maqsadlar aniq ko'rsatiladi.

Ko'rsatmalar berish – belgilangan vazifalarning asosiy qismlari bo'yicha tushuntirish ishlari olib boriladi.

Nazorat qilish – rejalashtirilgan vazifalarga muvofiq, belgilangan vaqt davomida ajratilgan resurslardan foydalangan holda amalga oshirilgan ishlar baholanadi.

Motivatsiya – misollar, usullar va uslublarni qamrab olishga qodir vijdonan samarali ishlaydigan, maqsadga intiluvchan va bu borada ehtiyojlarni qondira oladigan xodimlarni rejalashtirilgan vazifalarni bajarish doirasiga jalb etish.

Tashkilot – zarur resurslardan foydalangan holda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda harakatlar ketma-ketligini ta'minlashdan iborat.

Shaxsiy misol – soha faoliyatini samarali amalga oshirishda shaxsiy namuna sifatida bilimi va menejmentni tadbiq eta olish qobiliyatini o'z ichiga oladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib xulosa qilsak, energiya menejeri – bu, energiya samaradorlikni oshirishga yo'naltirilgan vazifalarni samarali va maqsadli amalga oshiradigan mutaxassisdir.

Shunday qilib, energiya menejeri:

-vaziyatni tahlil qiladi;

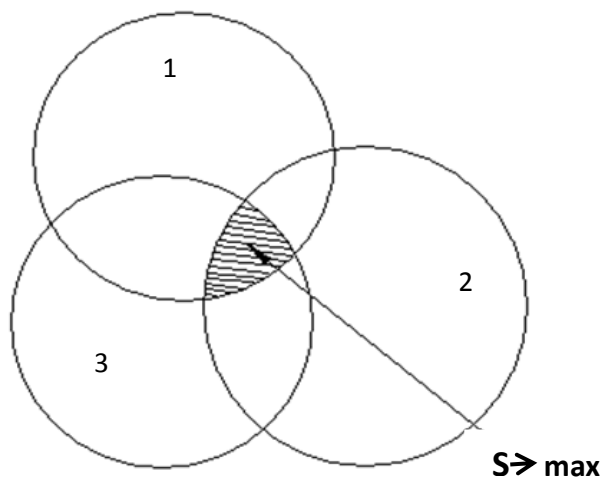
-maqsadli, to'g'ri va zarur qarorlar qabul qiladi;

-iqtisodiy tejamkor va maqsadli vazifalarni rejalashtiradi hamda ishni samarali tashkil etadi.

Energiya menejeri ishining **maqsadi**, unung belgilangan vaqt ichida zarur bo'lgan vazifalarni bajarishdagi qobiliyati bilan belgilanadi.

Energiya menejeri ishining **samaradorligi**, barcha resurslardan tejamli foydalanish hisoblanadi.

Energiya menejerining **asosiy vazifasi** korxonaning energiya samaradorligini oshirish uchun individual ishchi, guruh va vazifaning ehtiyojlarini bir xil mahsulotga aylantirishdir (2.2-rasm).



2.2. Rasm. Energiya menejerining asosiy vazifasini grafik sharhlash:

- 1 - individual ishchining ehtiyojlari; 2 - guruh (jamo)ning ehtiyojlari;
3 - vazifaning ehtiyojlari.

Yuqoridagi masalalarni echish uchun energiya menejeri, birinchi navbatda o'zining shaxsiy vaqti va boshqaruvni nazorat qila olishi lozim.

Vaqt va yuklamani boshqarish

Energiya menejeri faoliyatida vaqt va ish yukini boshqarish eng muhim hisoblanadi. Vaqt va ish yukini samarali boshqarish yo'lida turgan odatiy muammolarni ko'rib chiqish maqsadga muvofiq.

Bilvosita ishni orqaga surish – ishni kundan-kunga, haftadan haftaga orqaga surish berilgan vazifalarni yig'ilib qolishiga olib keladi. Bu esa energiya menejeri uchun vazifalarni belgilangan muddatlarda bajara olmasligiga sabab bo'ladi. Bunday salbiy holatlarning yechimi, qoldirmoqchi bo'lgan ishni aniqlab, shu ishga kuniga bir soatni ajratish lozim.

Majburiyatlarning bir qismini bo'ysinuvchiga topshirishga qodir emaslik – rahbarlik doirasidagi ishlarni samarasiz olib borish. Samarali energiya menejeri o'z majburiyatlarini bo'ysinuvdagi ishchilarning qobiliyatlarini rivojlantirish maqsadida ishonib topshiradi. Bu esa energiya menejerining tasirini kuchaytirishning yo'llaridan biri hisoblanadi.

Konselyariya ishlari bilan shug'ullanishga qodir emaslik. Bu holatda, masalan, tushungan holda qog'oz va hujjatlarni saralashga sarflangan vaqt bir qancha vaqtni tejashga imkon beradi, bu esa o'z navbatida ishlarni samarali tashkil etishga imkon beradi.

Ortiqcha yig'ilishlarni o'tkazish. O'tkaziladigan yig'ilishlarda vaqtdan, muhokama qilinadigan masalalarni bilish, tushunish va ishtirokchilarning yig'ilishga tayyor ekanliklari hisobidan samarali foydalanish kerak. Energiya menejeri samarali yechimlar qabul qilish bilan tugallanadigan natijaviy yig'ilishlarni o'tkaza bilishi kerak.

Ustivorlikni tartibga sola olmaslik. Energiya menejeri har bir xodim, jamoa va bo'linma uchun maqsad va vazifalarni to'g'ri belgilay olishi kerak.

Menejerlik funksiyalarini samarali amalga oshirish uchun (bashoratlash, rejalashtirish, tashkil qilish, boshqarish, nazorat qilish) energiya menejeri o'zini boshqarish ya'ni, iqtisodiy tadbirlarini tashkil etuvchi shaxsiy menejmentini amalga oshirish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

Iqtisodiy amaliyotni tashkil etish maqsadida energiya menejeri, quyidagi tadbirlarni amalga oshirishi maqsadga muvofiq:

Eng muhim vazifalarni bajarishga qaratilgan harakat. Haqiqiy muhim vazifalarni belgilab olgan energiya boshqaruvchisi ularni eng samarali vaqtga (odatda, kunning birinchi yarmiga) rejalashtiradi.

Barchasida eng yaxshi ishlangan ishlar, ularni amalga oshirish usullari ishlab chiqilgan bo'lib, unchalik samaraliroq bo'lmagan vaqtlarni rejalashtirish tavsiya etiladi. Ishlarni bajarishda uni bosqichma-bosqich kiritish va ularning sa'y-harakatlarini muntazam oshirib borish tavsiya etiladi. Ish bir xil va ritmik bo'lishi kerak. Muntazamlik va tizimdagi ishlarning odatiyligi eng kichikdan kattasiga hamda osonidan murakkabiga

qadar ishlab chiqilishi kerak. Operatsion yozuvlar, eslatmalar va boshqalar uchun daftar, taqvim, yoki jurnalga ega bo'lish foydalidir.

Shaxsiy vaqt byudjetini tuzish va uni samarali boshqarish.

Rejalashtirilgan vazifalarni bajarish, mumkin bo'lgan to'siqlarni tahlil qilish va ularni bartaraf etish usullarini o'z ichiga olishi kerak. Rejalashtirilgan davr oxirida rejalarni amalga oshirishni tahlil qilish talab etiladi.

Kun tartibini rejalashtirishda energiya boshqaruvchisi quyidagilarni aniqlaydi:

- kim va qaysi yo'riqnomani topshirish kerak (muddati ko'rsatilgan holda);
- siz suhbatlashmoqchi bo'lgan shaxslar ro'yxati;
- qayerga borishni, muhokama va nazorat qilishni;
- muzokaralar, uchrashuvlar o'tkazish vaqti.

Shaxsiy faoliyatni rejalashtirishda, energiya boshqaruvchisi yuqori boshqaruvning taqvim rejasini, parallel bo'linmalar va xizmatlarning ish rejalarini hisobga olgan holda rejalar tuzishi kerak.

Ushbu jarayon ikki qirrali bo'ladi. Agar subordinatlar muntazam ravishda o'z vazifalarini bajarishda energiya boshqaruvchisini jalb qilmoqchi bo'lsalar, ularga quyidagi savollarga javob berishga tayyor bo'lishlari kerak:

- muammoning mohiyati nima?
- ularni hal qilishda qanday to'siqlar mavjud?
- bu to'siqlarni bartaraf etish kerakmi?
- ular nimani taklif qiladilar?
- nima uchun?
- bu harakatlarni amalga oshirilishi kimga ta'sir ko'rsatadi?

Ish samaradorligini oshirish uchun ofis uskunalari vositalaridan unumli foydalanish lozim. Buning uchun, biz foydalanishimiz hamda ishni samarali tashkil qilishimiz uchun barcha jixozlar (asbob-uskunalar, qurilmalar, mashinalar, perforatorlar, faks mashinalari, shaxsiy kompyuterlar, ofis jixozlari va h.k) mavjud bo'lishi lozim.

Qaror qabul qilish va baholash

Energiya boshqaruvchisi tomonidan qaror qabul qilish uning asosiy ishidir, asosiy vazifadir. Energiya boshqaruvchisi ish jarayonida muommolar va bir qancha savollarga duch keladi, bu muommo va savollarga u oldin ham duch kelgan yoki har doim duch keladi, yoki yangi muommo bo'lishi ham mumkin. Ushbu ikki turdagi muammolar (savollar) ikki turdagi qarorlar asosida yechiladi. Dasturlashtirilgan va dasturlashtirilmagan.

Dasturlashtirilgan, standart yechimlar takrorlanadi, muntazam va takroriydir. Tartibga solish usullari, ularni qayta ishlash usullari allaqachon ma'lum, ishlab chiqilgan va qaror qabul qilish kerak bo'lganda har safar qayta ko'rib chiqilmasligi kerak.

Dasturlashtirilmagan, standart bo'lmagan yechimlar yangi, tuzilmaga ega emas. Ularni qabul qilishda ishlab chiqilgan usul yechimlar yo'q, lekin dasturlashtirilgan kichik maqsadlar bo'lishi mumkin.

Psixologik nuqtai nazardan qarorlar qabul qilishda ishtirok etadigan kishilarning quyidagi toifalari mavjud.

Mustaqillikka muhtoj bo'lgan tenglikka moyil bo'lgan odamlar qarorlarni qabul qilishda ishtirok etish orqali yanada samarali natijaga erishish uchun ijobiy fikr munosabatlarni bildiradi.

Qaror qabul qilish jarayonlari quyidagicha:

1. *Autokratik* qarorlar energetika menejeri tomonidan konsulsiz mustaqil ravishda amalga oshiriladi.

2. *Maslahat* - qarorlarni energiya boshqaruvchisi boshqa shaxslar bilan maslahatlashgandan so'ng mustaqil ravishda qabul qiladi.

3. *Guruh* - qaror guruh tomonidan qabul qilingan qaror asosida amalga oshiriladi.

Qaror qabul qilish - bu qoniqarli muqobillarni izlash va rivojlantirish, kamdan-kam hollarda optimal alternativlarni izlash va tanlashdir.

Qaror qabul qilishda ayrim yondashuvlarni ko'rib chiqamiz.

Qarorlar qabul qilishda ratsional yondashuv uch bosqichdan iborat:

1. Muammoni aniq tahlil qilish va qaror qabul qilish kerak bo'lgan belgilarning aniq ta'rifini ta'minlaydigan fikr.

2. Muammoning yechimini topish uchun muntazam ravishda izlanadigan qarorni tayyorlash.

3. Qabul qilinadigan mezonlarga mos keladigan yechimlarni tanlab olish. Bu esa qarorlar ichida eng yaxshi yechim hisoblanadi.

Shunday qilib, qarorlarni qabul qilishda ratsional yondashuvni quyidagi qadamlar algoritmidagi ta'riflash mumkin:

Tahlil qilish:

- muammo borligini his qilish;
- uni shakllantirish va baholash;
- muammoni hal etish natijalari va maqsadlarini aniqlash;
- mumkin yechimlarni ishlab chiqish;
- olingan yechimlarni baholash;
- eng yaxshi variantni tanlash.

Qarorlar qabul qilishda yechimlarni topish uchun oddiy va aniq usullar mavjud. Bunga quyidagilar kiradi:

- buyurtma qilish uchun mumkin yechimlarni ma'lum bir tashuvchisiga biriktiruvchi ro'yxatlar;

- opsiyalarni ko'rish orqali yechimlarni topishga yordam beradigan diagramma shaklidagi imkoniyatlarning to'plami xuddi daraxtga o'xshaydi ;

- muammoning sabab-ta'sir tomonlarini ochiq-oydin ko'rsatadigan sabab-ta'sir diagrammasi, uning asosida tahlil qilish formulasini va keyingi yechimlarni tanlashini ta'minlaydi.

Qaror qabul qilish "Aqliy hujum" usuli bilan birgalikda amalga oshirilishi mumkin.

Qarorlar qabul qilishda "Aqliy hujum" usuli yordamida norasmiy muloqot tinch muhitda sabablar jamoasi a'zolari bilan do'stona muhitda, uzoq vaqt davomida birga ishlayotgan guruh va jamoalarida ishlatish tavsiya etiladi.

Qaror qabul qilingandan so'ng energiya boshqaruvchisi ishni rejalashtirishi kerak.

Rejalashtirish -bu reja tuzish bilan tugaydigan jarayon. Rejada kamida uchta komponent mavjud (2.3-rasm):

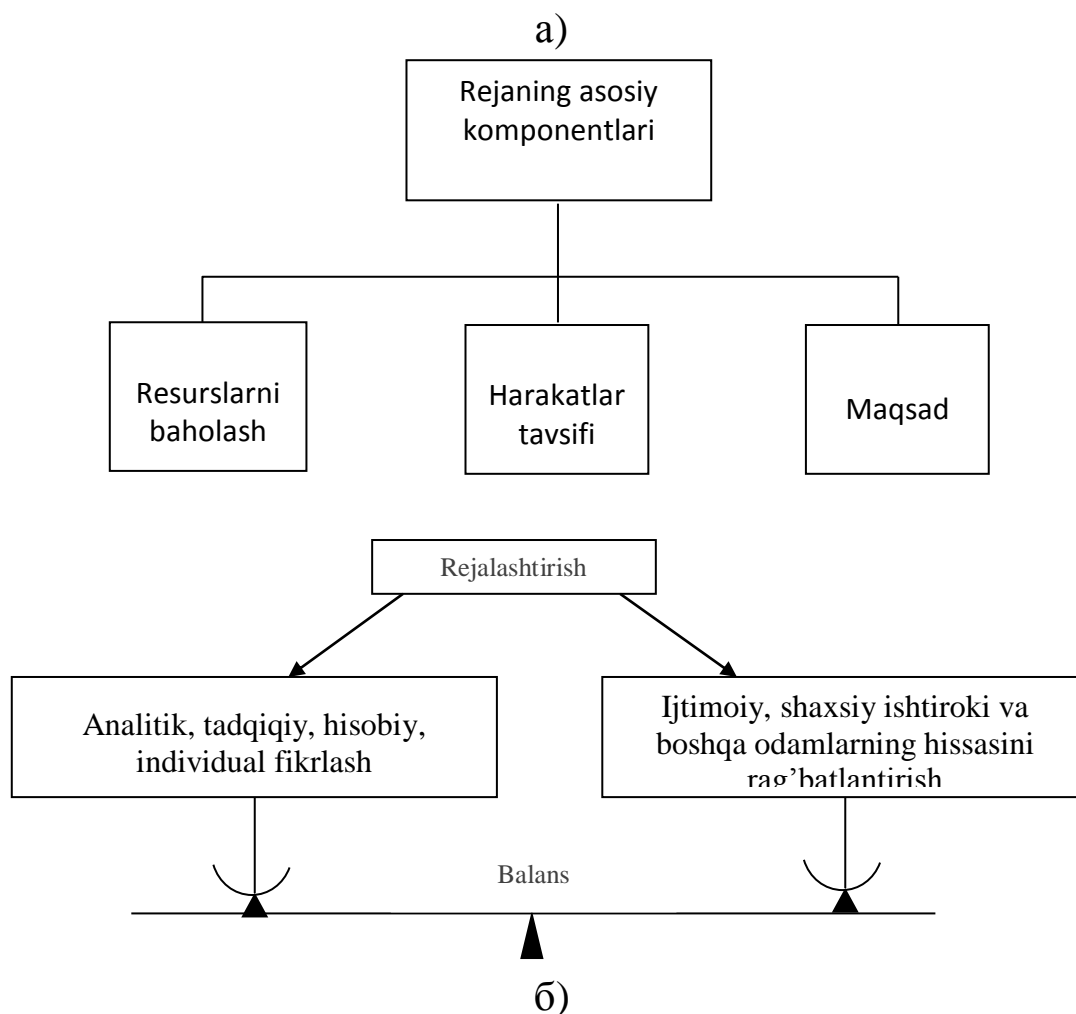
1. Aniq va tushunarli ijrochilar bilan maqsadlarni shakllantirish. Maqsadlar jamoa a'zolarining ma'lum bir vaqt ichida erishib bo'lishlarini aniqlashga imkon berish uchun yetarli darajada aniq tartibda shakllantirish kerak.

2. Muayyan harakatlarning tavsifi (faoliyati). Maqsadlarga erishish uchun nima qilish kerakligini ko'rsatish kerak.

3. Rejalashtirilgan tadbirlarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan resurslarni baholash. Kim va nima qilish kerakligini aniqlash, qancha mablag` va qancha muddat ketganligini bilish lozim.

Rejaning istalgan komponenti favqulodda vaziyatni rejalashtirishi mumkin.

Rejalashtirish ketma-ketlikdagi va takroriy o'tishlarni o'z ichiga olgan interaktiv jarayondir va bu quyidagicha ko'rinishga egadir.



2.3. Rasm Rejaning asosiy komponentlari (a) va rejalashtirish turlari (b)

Rejalashtirishda ikki jihat mavjud .

1. Fikrlash, hisoblash va shaxsiy fikrlashni o'z ichiga oluvchi analitik jihat.

2. Tashkilot doirasida va tashkilot tashqarisida boshqa shaxslarning shaxsiy ishtirokini rag'batlantirish.

Rejalashtirish jarayonida bu jihatlar o'rtasida muvozanat bo'lishi kerak, bu rejaning barcha tarkibiy qismlarini ishlab chiqishni ta'minlaydi va jamoaning boshqa a'zolarini qaror qabul qilish jarayoniga jalb qiladi.

Bir vaqtning o'zida rejalar quyidagi darajalarga bo'linadi: uzoq muddatli (strategik), o'rta muddatli (ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini rejalashtirish, ishlab chiqarish, loyihalar), qisqa muddatli (operatsion rejalashtirish, joriy davrdagi vazifalar).

Yechilishi kerak bo'lgan vazifalar uchun rejalashtirishni uch guruhga bo'lish mumkin:

Birinchi guruh: Strategik, normativ rejalashtirish. Ushbu rejalashtirishda korxonaning vazifasi, strategik maqsadlari, tashqi va ichki omillarni hisobga olgan holda ularga nisbatan harakatlarga umumiy yondashuvlar ishlab chiqiladi.

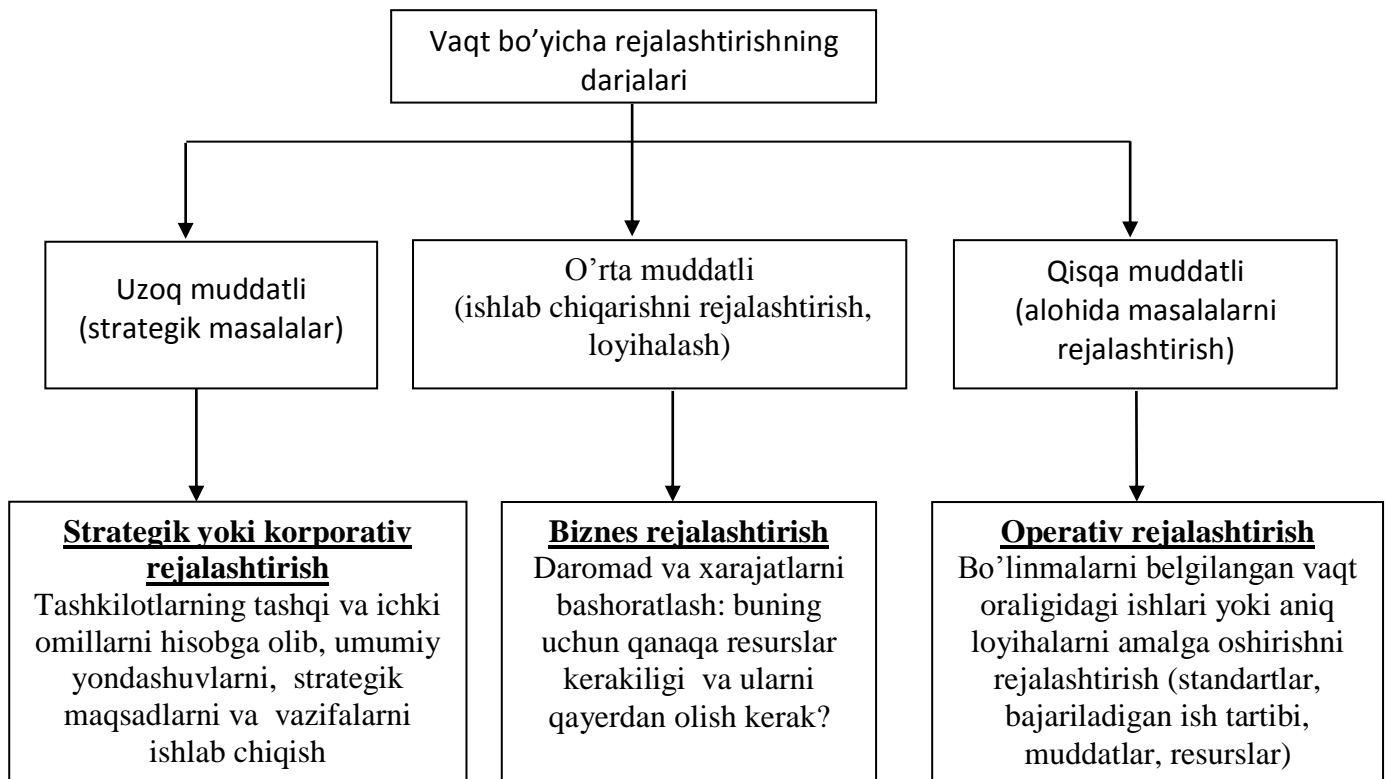
Ikkinchi guruh: Umumiy printsiplar harakatlarning miqdoriy prognozlariga (mahsulotlarning energiya zichligini prognozlash) ishora qiluvchi biznesni rejalashtirishni o'z ichiga oladi, nima qilish kerakligini belgilaydi, resurslarni va ularning manbalarini hisoblaydi.

Uchinchi guruh: Tezkor rejalashtirish, bu guruhda - muayyan loyihalar, muayyan vaqt davomida ish birliklari mavjud bo'lishi lozim. (o'z ichiga standartlar, protseduralar, muddatlar va resurslarni oladi).

Rejalashtirish quyidagi bosqichlarga ajratiladi.

Birinchi bosqich: maqsadlarni aniqlash. Bu bosqichda nimaga erishish kerakligi aniqlanadi. Maqsadlarni belgilashda SMART tizimdan foydalanish kerak, bunda maqsadlar o'lchanadigan, aniq, erishadigan, natijaga yo'naltirilgan va vaqt bilan aniqlanadigan bo'lishi kerak. Maqsadsiz misollar bo'lib quyidagilar hisoblanishi mumkin: energiya tejash xodimlarning qiziqishini oshiradi, talabalarning intellektual potensialini ro'yobga chiqaradi.

Ikkinchi bosqich: variantlarni yaratish va baholash. Ushbu bosqichda belgilangan maqsadlarga erishishning turli yo'nalishlari nimani anglatishi kerak, ularning qaysi biri optimaldir. Ushbu bosqichda qo'llaniladigan uslublar sifatida quyidagilar bo'lishi mumkin: miya bo'roni usuli, peer-reviewed usuli, xodimlarni jalb qilish, variantlarni baholash mezonlarini ishlab chiqish, maqbul variantni tanlash.



2.4. Rasm Vaqtni rejalashtirish darajalari va ularning tegishli vazifalari.

Uchinchi bosqich: Harakatlar xarakterining ta'rifi. Ushbu bosqichda, tanlangan variantni amalga oshirish uchun nima qilish kerakligini aniqlash, shuningdek, tanlangan variantdagi barcha individual faoliyatni aniqlash kerak. Bir usul sifatida barcha harakatlar ro'yxatlaridan foydalaniladi.

To'rtinchi bosqich: Harakatlar ketma-ketligini aniqlash. Bu yerda harakatlarni amalga oshirishning eng yaxshi davri nimani anglatishi kerak. Siz quyidagi usullardan foydalanishingiz mumkin: asosiy voqealarni rejalashtirish, grafikalar, tarmoq grafikolari va hokozolar.

Gantt jadvali harakatlar ketma-ketligini va ularning davomiyligini ko'rsatadi.

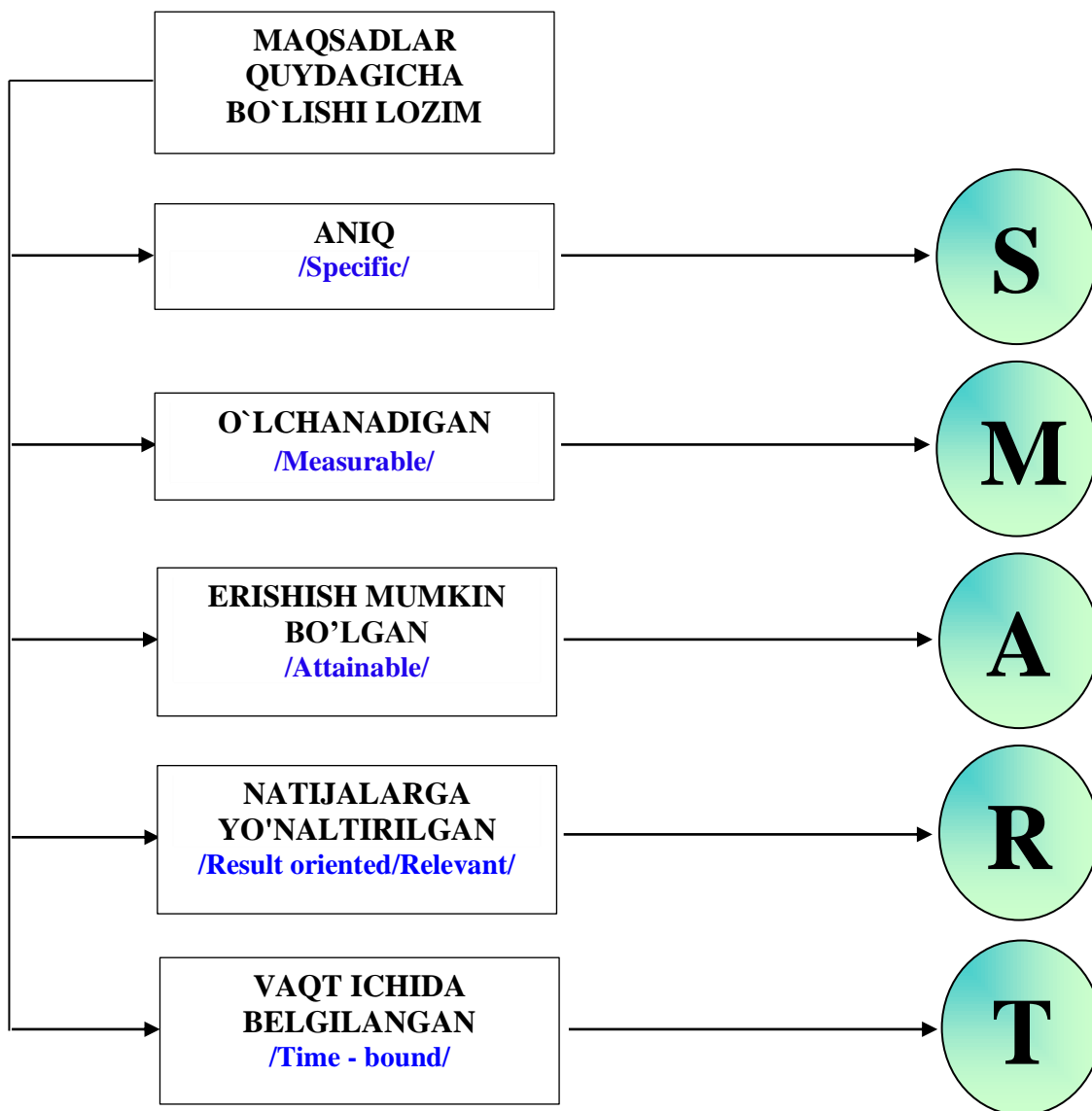
2.1-Jadval

Rejalashtirish bosqichlari va ularning qisqacha tavsifi.

№	Bosqich nomi	Qisqacha tavsifi
1	Maqsadlarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> • Siz nimaga erishmoqchisiz? • SMART printsipi
2	Generasiya va variantlarni baholash	<ul style="list-style-type: none"> • Maqsadga erishish uchun qanday harakat yo'nalishlari mavjud? • Ulardan qaysi biri optimal? • Xodimlarni jalb qilish, aqliy hujum texnikasi va variantlarni baholash mezonlarini ishlab chiqish?
3	Harakatlarning mohiyatini aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> • Tanlab olingan variantni amalga oshirish uchun nima qilish zarur? • Tanlov doirasida olohida tadbirlarning barchasini aniqlash.
4	Harakatlarning ketma-ketligini aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> • Harakatni amalga oshirish uchun eng yaxshi tartibi nima? • Asosiy voqealarni rejalashtirish texnikasi, Ganta diogrammasi, tarmoq usullari.
5	Resurslarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> • Rejani amalga oshirish uchun qanday resurslar (materiallar, odamlar, moliya, vaqt va hokazo) kerak? • Resurslarni taxminiy baholash odatda dastlabki bosqichlarda o'tkaziladi hamda batafsil tahlil amalga oshiriladi.
6	Rejaning tahlili	<ul style="list-style-type: none"> • Reja ish bera oladimi? Belgilangan maqsadlarga erishishga olib keladimi, qandaydir muhim tadbirlar o'tkazib yuborilmadimi? Sarflangan mablag' byudjetga to'g'ri keladimi? Ushbu reja qanchalik moslaShuvchan? • Reja muvofaqiyatli bo'lmasa, uchta variantni tanlash mumkin: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nima bo'lishidan qat'iy nazar, oxirigacha borish; 2. Ikkinchi yoki uchinchi bosqichga qaytinsh; 3. Birinchi bosqichga qaytinsh.
7	Aniq harakatlar rejasini tayyorlash	<ul style="list-style-type: none"> • Kim, nima, qachon, qanday vositalarni qo'llash orqali bajaradi? • Ko'rsatma va yo'riqnomalarni shakllantirish, Shuningdek nazorat va muvofiqlashtirish mexanizmlarini aniqlash.
8	Rejani amalga oshirishning nazorati va monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> • Reja natijalarining amalga oshirilishini kuzatish. • Zarur bo'lganda moslash harakatlari amalga oshirib rejani tuzatish.

Tarmoqli grafikalar harakatlar ketma-ketligini ko'rsatib, "tanqidiy" yo'lni aniqlaydi, bu esa eng maqbulidir.

Beshinchi bosqich: Resurslarning ta'rifi. Rejani aniq amalga oshirish uchun qanday resurslar kerakligini aniqlash kerak: materiallar, odamlar, moliya, energiya, vaqt va hk.



2.5. Rasm. Maqsadlarga bo'lgan talablar (SMART printsipt)

Oltinchi bosqich: Reja tahlili. Bu yerda rejaning amalga oshirilishi, belgilangan maqsadlarga erishishiga olib keladimi yoki yo'qmi, ayrim muhim choralar o'tkazib yuborilmasligini aniqlash kerak. Xarajatlar byudjetga mos keladi, chunki reja moslashuvchan bo'ladi. Reja juda yaxshi bo'lmasa, unda uchta variant ko'rib chiqilishi kerak:

- nima bo'lishidan qat'iy nazar oxirigacha borish lozim;

- oldingi bosqichlarga qaytib, maqsadlarga erishish yo'llarini ko'rib chiqish darkor;

- 1-bosqichga qaytish va maqsadlarni o'zgartirish.

Yettinchi bosqich: Aniq harakatlar rejasini tayyorlash. Kim, nima va qachon savollari qo'yilishi kerak. Ushbu bosqichda ko'rsatmalar, ko'rsatmalar, monitoringi va monitoring mexanizmlari ishlab chiqilgan.

Sakkizinchi bosqich: Reja bajarilishini monitoring qilish. Ushbu bosqichda reja amalga oshirilishini, shuningdek, agar rejani amalga oshirishda zarurat tug'lsa qanday muammolar yuzaga kelishi mumkinligini aniqlash kerak.

Xodimlarni motivatsiyasi. Energiya boshqaruvchisi faoliyati, boshqa odamlar yordamida energiya samaradorligiga erishish qobiliyatiga asoslangan. Shunday qilib, energiya boshqaruvchisining asosiy vazifasi, o'z ishini samarali amalga oshirish uchun odamlarni samarali, ixtiyoriy va qiziqish bilan ishlashga undashdir.

Shu munosabat bilan energiya boshqaruvchisi odamlarning individual va guruh hatti-harakatlari, harakatlarni rag'batlantirish haqida fikrga ega bo'lishi kerak. Insonlarning xulq-atvori asosan uning ehtiyojlarini qondirishga intiladi.

Bu masala bo'yicha turli yondashuvlar mavjud. Maslou tomonidan ilgari surilgan yondashuvga ko'ra, besh darajadan iborat piramida ko'rinishini tashkil etuvchi ehtiyojlarning iyerarxiyasi mavjud:

- fiziologik ehtiyojlar

- suv, oziq-ovqat, uy-joy;

- xavfsizlik talablari

- xavfdan himoya qilish, mahrum qilish tahdidi;

- ijtimoiy ehtiyojlar

- jamiyat, e'tirof, ma'qullash, do'stlik;

- o'z-o'zini hurmat qilish, obro'-e'tibor, maqom;

- o'z-o'zini anglashning ehtiyojlari

- uzluksiz o'zini o'zi yaxshilash uchun o'z potentsiallarini amalga oshirish zaruriyati va boshqalar.

Maslou uchun kerak bo'lgan iyerarxiyani piramida shaklida tasavvur qilishingiz mumkin. Piramida konining bir qismi shunchaki yuqori

darajada bo'lgan ehtiyojni qondirish ancha kam sonli odamlarda yuzaga kelishi va kamroq tez-tez sodir bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

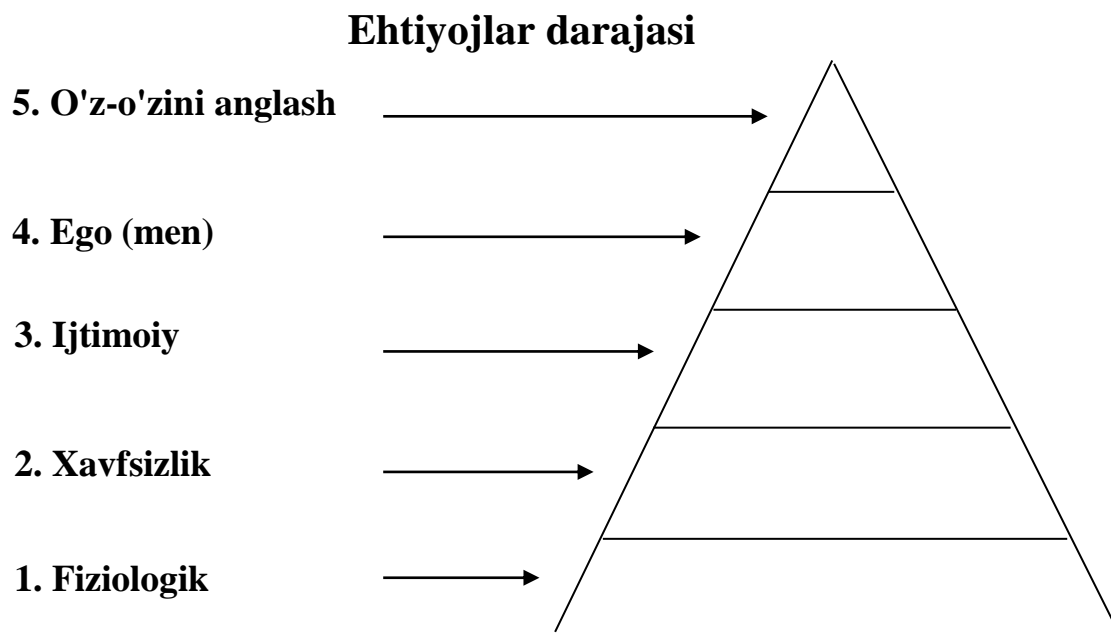
Energiya boshqaruvchisining vazifasi piramidani "to'rtburchak" ga aylantirishdir. Iyerarxik yondashuvga muvofiq, eng past darajadagi ehtiyojlarni birinchi navbatda bajarish kerak. Ularni qondirganidan keyin, inson yuqori darajadagi ehtiyojlarni qondirishga intiladi.

Alderfer tomonidan insonning ehtiyojlarini tahlil qilish asosida ishlab chiqilgan yondashuvni ishlab chiqish taklif etildi. Bu uchta ehtiyoj darajasini (ERG yondashuvini) aniqlaydi:

E - omon qolish va ko'payish bilan bog'liq bo'lgan ehtiyoj, masalan, oziq-ovqat, kiyim-kechak, uy-joy;

R - ishtirok etishga ehtiyoj, ijtimoiy muloqot qilish orqali qoniqish bilan bog'liq bo'lgan ehtiyojlar

G - shaxsiy rivojlanish bilan bog'liq o'sish ehtiyojlari, masalan, yangi ko'nikmalar va o'z-o'zini hurmat qilish zarurati.



2.6. Rasm. Maslouning ehtiyojlar piramidasi (ierarxiya)

Ushbu yondashuvda ehtiyojlarni qondirishda qat'iy tartib yo'q. Turli darajadagi ehtiyojlar bir vaqtning o'zida harakat qilishlari mumkin. Yuqori darajadagi ehtiyojlarni qondirish mumkin bo'lmagan past darajadagi ehtiyojlar bilan insonning qoniqishlarini qoplash mumkin.

Litsert va McGregorning ishlarida boshqaruv harakatlariga asoslangan odamlar hatti-harakatlarini tahlil qilish mumkin. Yo'nalishni nazorat qilish va "integratsiya" Shu boisdan, bir "o'rtacha kishi" hatto o'z navbatida, tabiiy tamoyillari bo'lgan X va Y-muqobil nazariyasi bilan izohlanadi.

Ko'rsatilgan X va Y nazariyalarining muqobil pozitsiyalarini birlashtirish maqsadga muvofiqdir.

2.2-Jadval

Boshqaruv harakatlarining negizidagi inson xatti-harakatlari

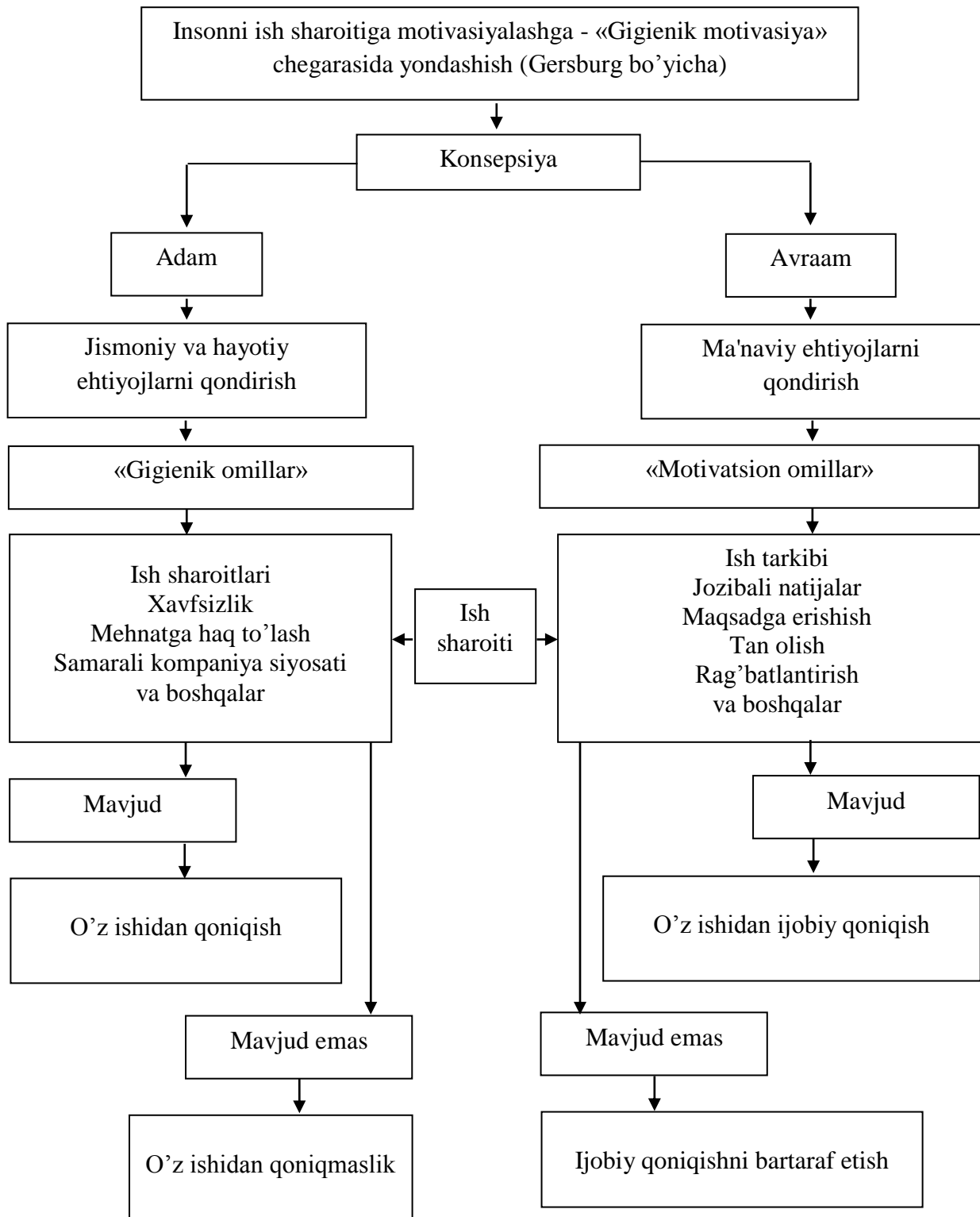
X nazariyasi (an'anaviy)	Y nazariyasi (Mak Gregor)
Yo'nalish va nazorat printsiplari	"Integratsiya" printsiplari
1. Insonning o'ziga xos dushmanligi va imkoni boricha mehnatdan qochish istagi.	1. Ta'til vaqtida bo'lgani kabi mehnatda jismoniy va aqliy harakatlarni bajarish uchun sarflanadigan xarajatlarning tabiiyligi. Aslida, inson mehnatni yoqtirmasligini his qilmaydi. Shartlarga qarab: mehnat - qoniqish yoki jazo manbai hisoblanadi. 2. Tashqi nazorat - xodimlarning majburiy mehnatiga bo'lgan yagona vosita emas. Xodimlarning va'da bergan maqsadlariga erishishda o'z-o'zini boshqarish va o'z-o'zini nazorat qilish juda samarali motivatsion omillar hisoblanadi.
2. Tashkilotning maqsadlariga erishish uchun xodimlarni nazorat qilish, yo'naltirish va to'g'ri kelsa jazolash zarur.	3. Maqsadlarga erishishning eng muhim mukofoti - majburiyatlarni bajarishda o'zining ehtiyojlarini qondirishni amalga oshirishdir. 4. Ma'lum shartlarda (sharoitlarda) xodim faqatgina qabul qilishni emas, balki javobgarlikni ham o'rganadi.
3. Xodim, javobgarlikdan qochishga, nisbatan o'z hirsga ega bo'lmaslikga, har bir ishda xavfsizlikga rioya qilishligiga yo'naltirilishini afzal ko'radi.	5. Ko'pchilik xodimlar tashkilot muammolarini yechishda ijodiy hissa qo'shish qobiliyatiga ega. 6. Hozirgi kunda insonning "O'rtacha" salohiyatidan to'liq foydalanilmaydi.

Shu nuqtai nazardan, quyidagi taxminlar juda muhim bo'lgan taxminlardir, no'to'g'ri taxminlardan ehtiyot bo'lish kerak.

Birinchi taxmin, dunyo "haqiqiy menejer" deb o'ylaydi.

Ikkinchi taxmin, "har bir kishi bir xil maqsadlarga erishish uchun harakat qilmoqda".

Uchinchi taxmin, "faktlar o'zlari uchun gapiradi (bir xil ma'lumotni har kimga etkazishadi)".



2.7. Rasm Mehnat sharoitida motivatsiya sxemasi

Har bir shaxs o'z ehtiyojlarini qondirish uchun o'z shaxsiy maqsadlaridan foydalanadi va shuning uchun odamlarni boshqarish san'ati orqali tashkilotning shaxsiy maqsad va vazifalarini samarali ta'minlaydi va boshqaradi.

Shu nuqtai nazardan, ma'muriy hatti-harakatlar oddiy xodimlarning hatti-harakatlari kabi noto'g'ri talqin qilinishi mumkin.

Mehnat sharoitida turtki berish masalalari Herzberg'ning ishiga bag'ishlangan - "motivatsiya-gigiena" doirasida yondashuv mehnat sharoitlarida insonni motivatsiya qilishi qo'yidagi ikki tushunchaga asoslangan.

1. Odam Atoning kontseptsiyasi insoniyatning muhim ehtiyojlarini qondirishdir.

2. Ibrohim tushunchasi ma'naviy ehtiyojlarni qondirishdir.

Ushbu tushunchalar ikki omil guruhiga mos keladi:

1. Gigienik omillar.

2. Motivatsiya (qoniqarli) omillar.

Birinchi guruhga quyidagilar kiradi: mehnat sharoitlari, samarali firma siyosati, xavfsizlik, ish haqi va boshqalar. Agar bu omillar yo'q bo'lsa, unda insonlar ishdan norozi bo'ladi.

Ikkinchi guruhga quyidagilar kiradi: ishlarning mazmuni, maqsadlarga erishish, jozibadorlik, tan olish, javobgarlik, targ'ib qilish va hk. Bu omillarning yo'qligi ijobiy ishni qoniqtirishni bartaraf etishga olib keladi.

Xodimlarni rag'batlantirishga ta'sir qiluvchi asosiy omillar quyidagilardir:

- o'z ehtiyojlarini qondirish;

- ish haqi, jarima, jazo;

- xodimlar faoliyati va reaksiya (reaktsiya boshqaruvchisi) o'rtasida qisqa vaqt oralig'i - qabul qilish va ruxsat berish;

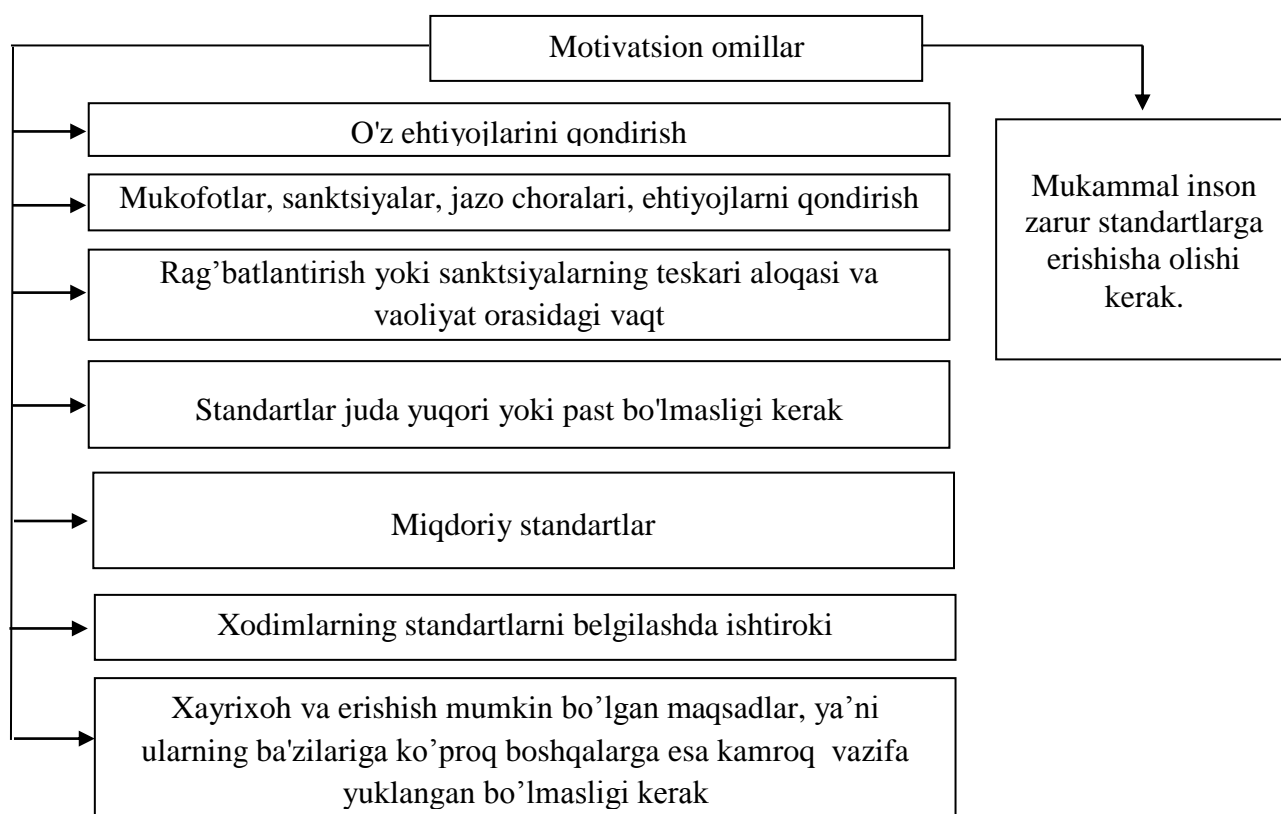
- aniq standartlar juda yuqori bo'lishi kerak (miqdoriy standartlar, ob'ektiv sifat standartlari ularning yo'qligidan yaxshiroq);

- xodimlarni standartlarni belgilashga jalb qilish;

- do'stona va erisha oladigan maqsadlarga ishontirish.

Muvaffaqiyatli omil - bu muayyan shaxsning zarur standartlarga erishishi kerakligidir.

Motivatsiyaga ta'sir ko'rsatadigan omillar - "motivatsion kontur" o'rtasidagi bog'liqlikdir, 2.8. rasimga muvofiq, xodimlarning ish jarayonida ko'rsatgan sa'y-harakatlari "SMART" printsiptini qondiradigan aniq maqsadlar uchun amalga oshirilishi kerak, bu yetarli axborot, vosita, resurs va boshqa parametrlarga asoslangan. Bunday holda, xodimlar tegishli qobiliyat va ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak. Bunday sharoitda ishning maqbul sifati kutiladi, natijada xodimlar uchun ichki va tashqi imkoniyatlar paydo bo'lishi kerak. Ishning yetarlicha sifati va samaradorligi bo'lsa, xodimlar munosib mukofot kutadilar, mukofot olganlar esa, yangi ish uchun tayyor bo'lishdan xursand bo'lishadi.

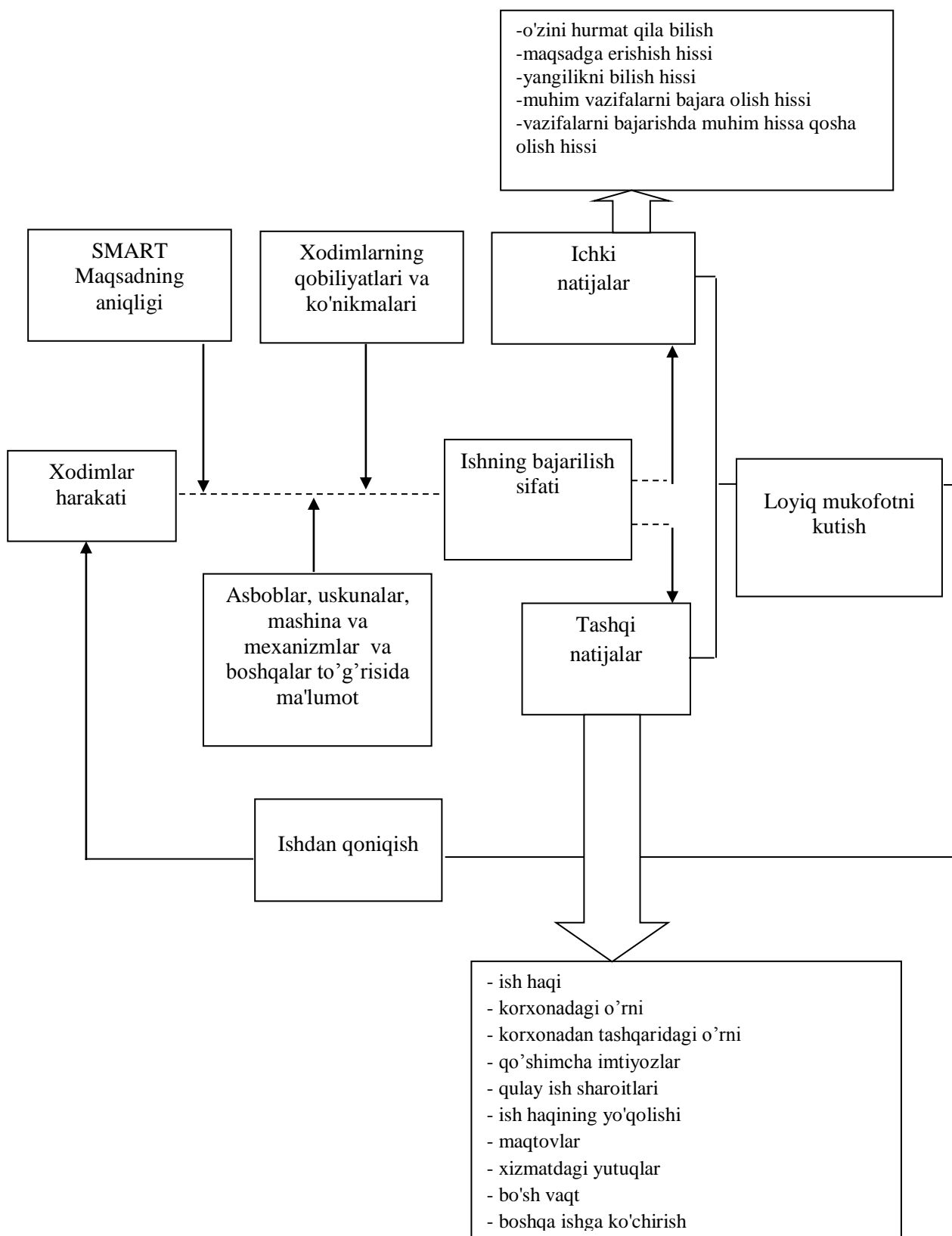


2.8. Rasm. Motivating omillar

Motivatsiya - qoniqishdan ko'proq narsa, bu odamlarni ishlashga undaydigan omillarni tavsiflash uchun ishlatiladigan umumiy ish.

Yuqoridagi ta'limotlarni insonning motivatsion omillari bo'yicha tahlil qilib, energiya boshqaruvchisi o'z ishida xodimlarning motivatsiyasini belgilovchi va uning yuqori motivatsiyasini ta'minlaydigan barcha mantiqiy elementlarni qabul qilishi kerak degan xulosaga kelish kerak.

Xodimlarni yuqori motivatsiyasini ta'minlash samarali ish va ish sharoitlarini loyihalashtirish orqali amalga oshirilishi mumkin.



2.9. Rasm. Motivatsiyaga ta'sir ko'rsatadigan omillar o'rtasidagi bog'liqlik sxemasi - "Motivatsion kontur"

Samarali ish va yaxshi ish sharoitlarini yaratish.

Energiya boshqaruvchisi ish jarayonida guruh, jamoa yoki tashkilotning energiya samaradorligini oshirish masalalari bo'yicha faoliyatning samaradorligi haqida o'ylash zarur bo'lgan holatlar mavjud. Bunday holda, ishlarning dizaynini takomillashtirish masalalari ko'rib chiqilishi kerak. Samarali ishni va yaxshi ish sharoitlarini loyihalashtirishda bu yerda faqat hujjatlarni aniq o'rganish, mehnat jarayoni uchun resurslarni taqdim etish emas, balki uni samarali amalga oshirish ham tushuniladi.

Dizayn ishlarini takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi va bu quyidagi belgilarni o'z ichiga oladi: past, ba'zan salbiy raqamlar energiya samaradorligini, yuqori xodimlar aylanmasi, vaqtdan kam foydalanish, kam ish faoliyatini, ish yoqmaslik yani dangasalik, kambag'allik, salomatligini yaxshilash, raqobat ruhi yo'qligi, ish sifatsizligi, ishchilar o'rtasida yomon munosabatlar, o'zgarishlarga qarshiliklar kabidir.

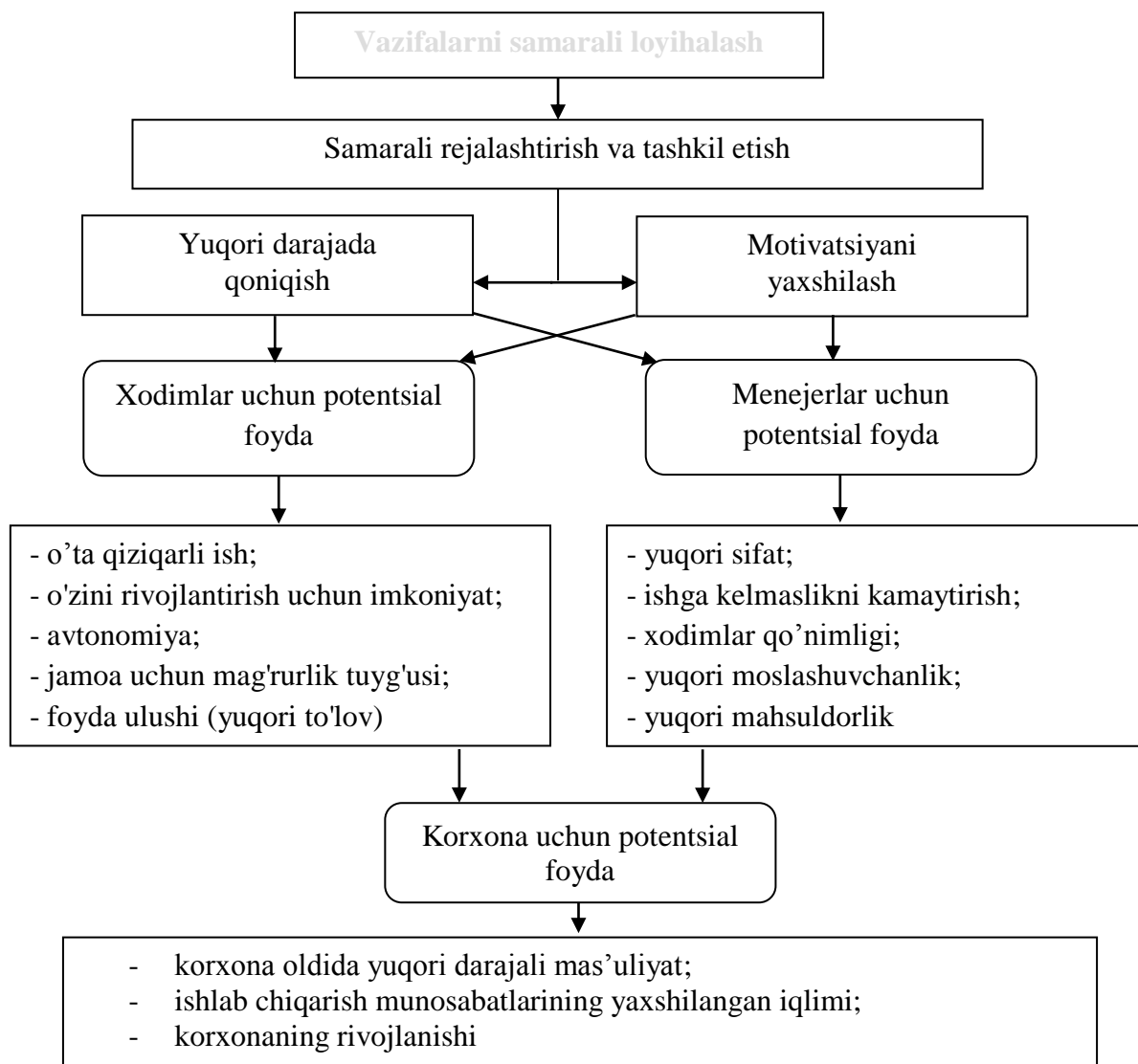
Agar ishni rejalashtirishda tarkibiy qismlar mavjud bo'lsa, u holda vaziyatga quyidagicha yondoshish mumkin.

Birinchi, odamlarning pozitsiyalarini, istaklarini va xodimlarning ehtiyojlarini inobatga olish kerak. Bu esa ishlarni samarali rejalashtirish va tashkil etish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Samarali rejalashtirish va ixlosli, maqsadli asosida amalga oshirilayotgan ishlarni tashkil etish, faoliyat yuritish texnika va shaxsiy boshqaruv orqali qaror qabul qilish va energiya resurslarni tejash lozim. Ushbu faoliyat natijasida ijobiy mamnuniyatga erishish F.Hersberg ishlab chiqqan teoriya tomonidan amalga oshiriladi, bu o'z navbatida korxonaga uchun potentsial foyda keltirishi mumkin.

Ishlarning dizaynini takomillashtirish usullari: muayyan nazorat turlarini yo'q qilish, javobgarlikdan voz kechish, xodimlarning o'zlari uchun mas'uliyatini oshirish, mas'uliyat, shaxsiy muvaffaqiyat, tan olinishi kabilardir.

Mehnatkashga sharoitlar yaratilgan ish joyini berish. Ishda xodimga qo'shimcha vakolatlar berish (ish joyidagi erkinlik).



2.10. Rasm. Vazifalarni samarali loyihalashda xodimlar, menejerlar va korxonalar o'rtasidagi bog'liqlik

Tajribali bo'lishga imkon beruvchi maxsus yoki yuqori malakali topshiriqlar bo'yicha jamoaning individual a'zolariga ko'rsatma berish lozim.

Korxonalar ishchisidan joylarini aylantirish va ish ko'lamini kengaytirish monotoniyani buzish va vaqt oralig'ini o'zgartirish orqali ishlarning tezligini o'zgartirish talab qilinadi. Shu bilan birga, jamoaning vazifasi doirasida ish butunligini yo'qotmasligi kerak. Ishning yaxlitligi ob'ekt (montaj qilish, elektrni o'rnatish va h.k.) doirasida uning bajarilishini nazarda tutadi. Ushbu ish natijasida ob'ekt ma'lum darajada tayyor bo'ladi.

Vazifalarning mazmunini boyitish usullari

Nomlanishi	Qisqacha tavsif
Ish joyini rotatsiyalash	Ma'lum vaqt oralig'ida ishchilarning ish joylarining o'zgarish
Ish frontini kengaytirish	Bir nechta alohida vazifalarni birlashtirish (ob'ektdagi operatsiyalarning uchdan birini bajarish o'rniga har uchala operatsiyalarni bajarish)
Vazifalarning mazmunini boyitish	Gerzberg nazariyasi bo'yicha motivatsion omillar bilan ta'minlash. Ishdan qoniqish va mas'uliyatni oshirish
Avtonom ishchi guruhlar	Umumiy vazifalar doirasida mustaqil rejalashtirish va ishlarni bajarish
Sifat doiralari	Mahsulot sifatini oshirish.
Moslashtiruvchi ish jadvali	O'zgaruvchan jadval Siyilgan ish haftasi Vazifalarni ishchilarga bo'lib berish Uyda ishlash

Herzberg nazariyasida rag'batlantirish bu - ish mamnuniyatini oshirish, xodimlarning mas'uliyatini oshirishga qaratilgan ishlar uchun ishlatiladi. Ishlarning mazmunini boyitish uchun ba'zi nazorat turlarini bartaraf etish yo'li bilan erishish mumkin, yani xodimga tugallangan ishni taqdim etish, xodimga qo'shimcha vakolat berish (ish joyidagi erkinlik), kengashlarni shaxsan o'zi bilan ishlaydigan ijrochi bilan amalga oshirish, undan oldin murakkab bo'lmagan topshiriqlarni topshirish, jamoa a'zolariga tajriba orttirish imkonini beradigan maxsus yoki yuqori malakali topshiriqlarni topshirish.

Mustaqil ishchi guruhlar (brigadalar, aloqalar) - bu yondashuv ish guruhlarini mustaqil rejalashtirish va ishlarni bajarish uchun ko'proq imkoniyatlar bilan ta'minlashdir. Avtonom guruhlarning ishining afzalligi xodimlar vazifada bajariladigan ishlarning eng maqbul miqdorini tanlashda muayyan erkinlikka ega bo'lishlari hisoblanadi.

2.4-Jadval

Vazifalarni loyihalashning takomillashtirish usullari

Usullarning nomi	Ta'sir etuvchi motivatsion omillar
Mas'uliyatni his etmagan halaqtlarda muayyan nazorat turlarini yo'qotib, xodimlarning o'z vazifalarini bajarishida ularning mas'uliyatini oshirish	Mas'uliyat, shaxsiy muvaffaqiyat, aybni tan ola bilish
Xodimga ish joy ajratish. Topshiriq doirasida xodimga qo'shimcha vakolatlar berish (ish joyidagi erkinlik). Davriy tavsiyalarni uning boshlig'iga emas, balki, shaxsan xodimning o'ziga berish	Fikrlarni ma'qullash va hurmat qilish
Xodimga ilgari shug'ullanmagan yangi, qiyin vazifalarni berish. Jamoaning individual a'zolariga tajriba orttirish imkonini beruvchi maxsus yoki ixtisoslashgan vazifalar bo'yicha ko'rsatma berish	Kasbiy o'sish va malaka oshirish. Mas'uliyat, rivojlanish.

Sifat qozonlari - butun tashkilotning sifat menejmenti tizimidagi energetik menejeri o'z tarkibida korxonada (do'kon, sayt) ning energiya samaradorligini oshirish masalalari bilan shug'ullanadigan guruh hisoblanadi. Yana umumiy yondashuv bilan, davra suhbatini mahoratini oshirish, xodimlarning sifatini oshirishni o'z ichiga oladi.

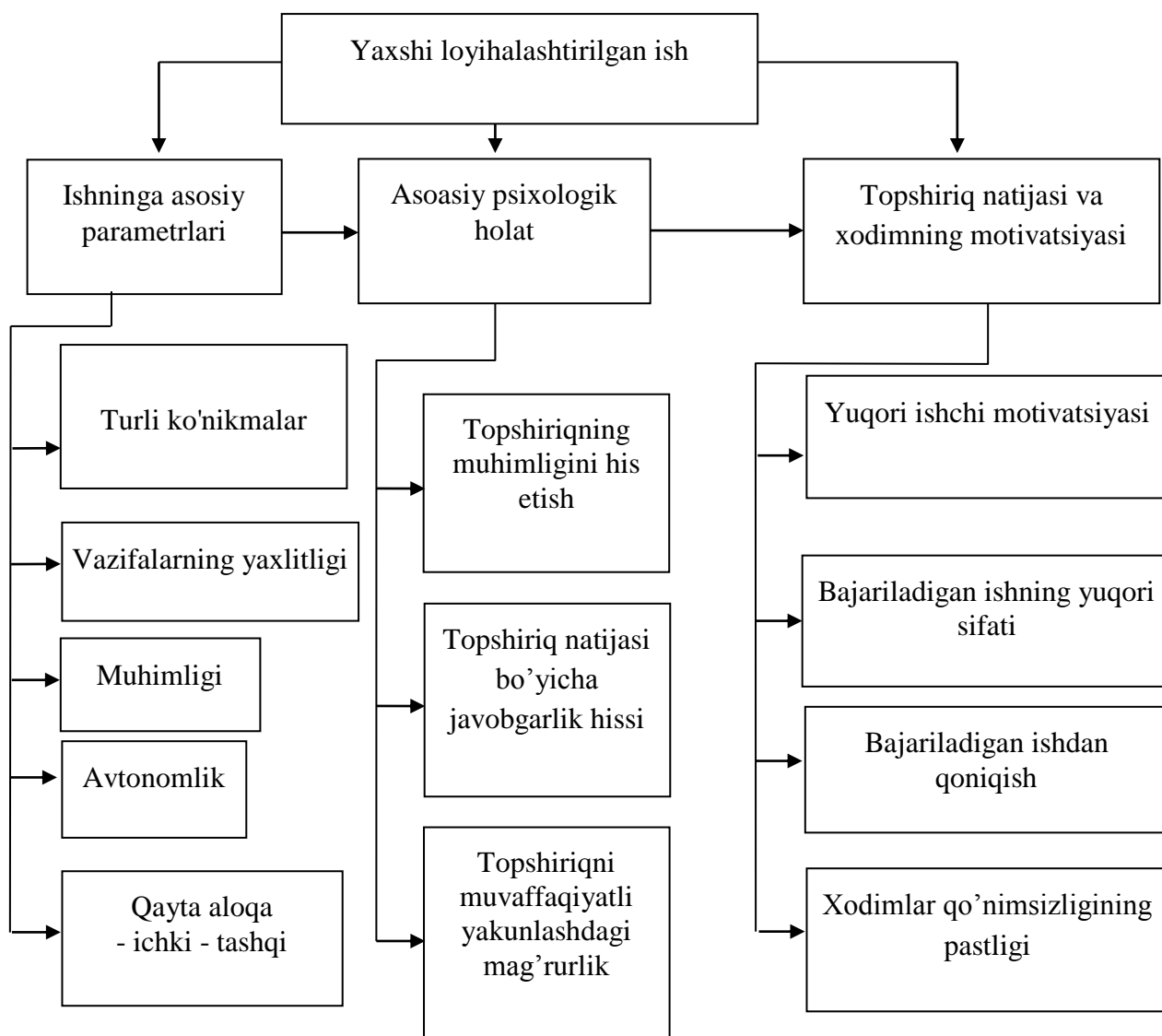
Moslashuvchan ish jadvali ishchi uchun qulay bo'lgan va ma'muriyat bilan kelishilgan vaqtda kerakli ish hajmini bajarishni nazarda tutadi. Moslashuvchan jadval quyidagilarni o'z ichiga oladi: slayd jadvali, siqilgan ish haftasi, ishchilar o'rtasida bo'linish, uyda ishlash.

Ko'chirish jadvali ish joyida moslashuvchan va majburiy ishga bo'lish vaqtini talab qiladi.

Siqilgan hafta deyilganda - haftada kamroq kunga ko'proq soat ishlash talab qilinadi. Ishda va yig'ilishda majburiy ishtirok etish vaqti ishchining xohishiga qarab belgilanadi.

Ishchilar o'rtasida ishlarni ajratish yarim kunlik ishlay oladigan xodimlar o'rtasida bir ishni (vaqt, ish vaqti, ish haqi) ajratishdan iborat.

Yaxshi ishlab chiqilgan ishda ishlash parametrlari, psixologik holat, motivatsiya va natijalar o'rtasidagi bog'liqlik ta'minlanishi kerak, bu esa 2.11-rasmda ko'rsatilgan sxema bilan ifodalanadi.

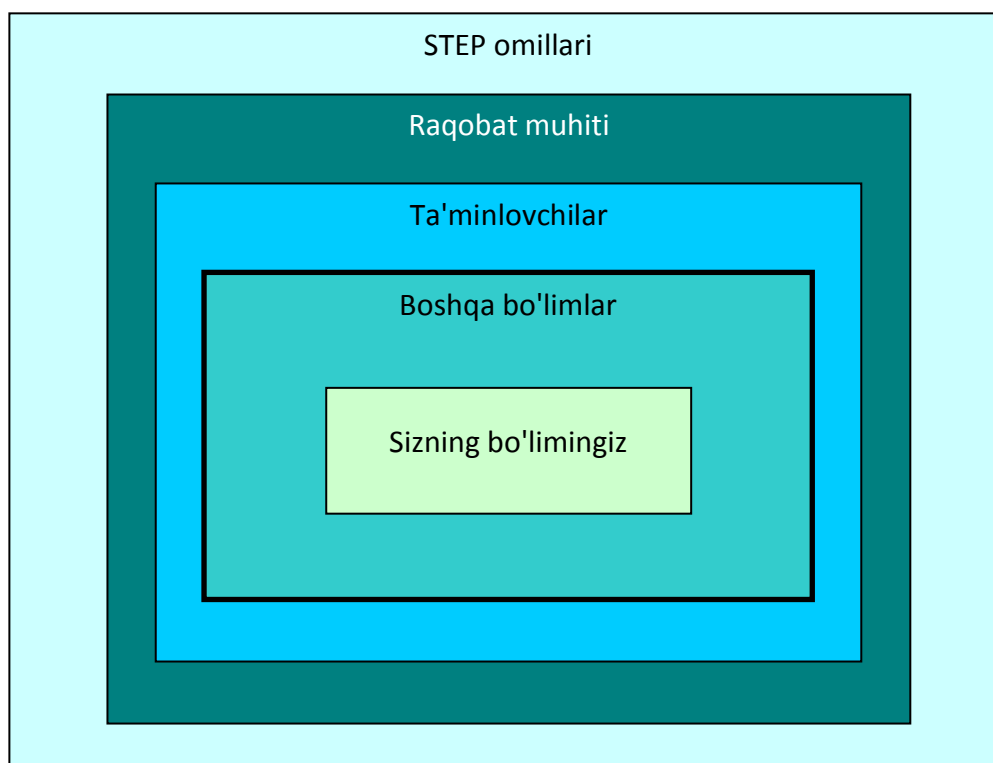


2.11. Rasm. Yaxshi loyihalashtirilgan ishlarning asosiy tashkil etuvchilari bilan bog'liqligi

2.11-rasmda ko'rsatilgan bog'lanishlardan xodimlar saloxiyatini turli xil shakllantirish uchun yaxlitlik, ishning to'liqligi, uning ahamiyatini isbotlash, xodimlar uchun muayyan avtonomiyalarni ta'minlash hamda qayta ishlash uchun shart-sharoit yaratish tushiniladi.

Tashqi muhitni tahlil qilish

Samarali ishlash uchun tashqi muhitni muntazam ravishda tahlil qilish kerak, bu 4 darajali xususiyatga ega: (2.12-rasm).



2.12. Rasm Tashqi muhit darajasining sxemasi

1. Qurilmadan tashqaridagi lekin tashkilot ichidagi tashqi muhit.
2. Tashkilotga mahsulot va xizmatlarini yetkazib beruvchilar va ularni iste'mol qiluvchilar.
3. Raqobatli muhit.
4. Ijtimoiy, texnologik, iqtisodiy va siyosiy omillarni o'z ichiga olgan tashqi muhit (STEP omillari).

Tashqi atrof-muhitning chuqur o'rganishlar hamda ko'nikmalari vaziyatni yaxshiroq prognozlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi va buning natijasida favqulodda ish o'rinlari sonini kamaytiradi. Bevosita tahdidni va tashqi muhitga munosabatni anglash - tashkilotning hayotiyligini tasdiqlaydi.

Tashqi muhitni tahlil qilishning ikkita asosiy yondashuvi mavjud:

SWOTni tahlil qilish va vaziyatni rejalashtirish.

SWOT tahlillari elementlarning baholash va tahlilini o'z ichiga oladi:

S - Strangths - tahlil qilingan ob'yektning kuchli tomonlari.

V - Hafta kunlari - tahlil qilingan ob'yektning zaif tomonlari.

O - Ko'maklashuvchi kuch - kuchli tomonlarni kuchaytirish va zaif tomonlarni bartaraf etish qobiliyatlari.

Th - tahdidlar.

Tahlil qilingan obyektning S va V qirralari uning ichki, potentsial xususiyatlariga tegishlidir.

O va T tomonlari tashqi muhitning mohiyatini ifodalaydi.

S – kuchlilar ICHKI	O – imkoniyatlar TASHQI
W – kuchsizlar OMILLAR	T – tahdidlar OMILLAR

2.13. Rasm. SWOT tahlil matritsasi

"S - strongs" maydoni tahlil qilinayotgan obyektning kuchli va ijobiy tomonlarini muntazam ravishda aks ettiradi. Tahlil qilinayotgan obyektlar turli xil va har xil jismoniy obyektlar (asboblari, mashinalari, texnologik jarayonlar va hokazo), tashkiliy tuzilmalar (korxonalar, korxonalar va boshqalar), obyektlarning individual xususiyatlari (ishlab chiqarishning energiya samaradorligi, korxonada energiya boshqaruvi holati bo'lishi mumkin) va boshqalardir.

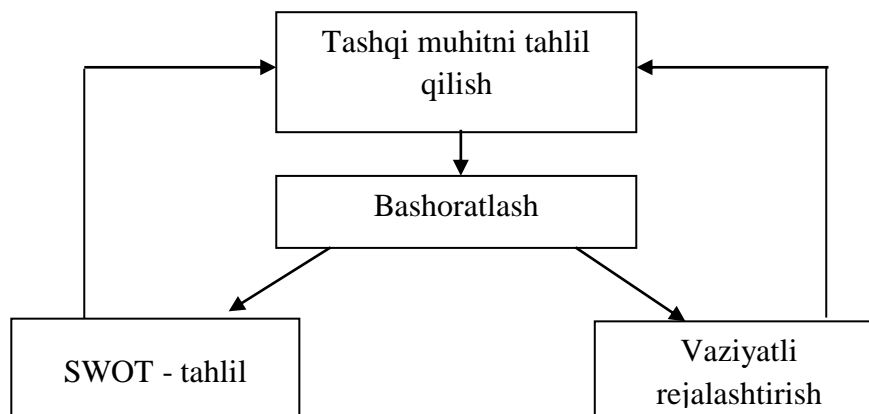
"W - zaifliklar" maydoni tahlil qilinayotgan obyektning zaif tomonlarini muntazam ravishda aks ettiradi.

"Mo'ljal haqida - Imkoniyatlar" sohasida, kuchlilar imkoniyatni yanada kuchaytirish, imkoniyatni yanada samarali amalga oshirish va tahdidlarni bartaraf etish uchun mumkin bo'lgan alternativalar tahlil qilinadi.

SWOT tahlil matritsasining "T - tahdidlari" sohasida tahlil qilingan obyektlar uchun amallar ko'rib chiqiladi.

Boshqarish san'ati kuchli muhitlardan foydalanish, tashqi muhitni o'zgartirish va muvaffaqiyatga erishish uchun tahdidlar jarayonida zaifliklarni kamaytirish kerak bo'ladi.

SWOT tahlilining asosiy dastlabki bosqichlari, tashqi muhitni tahlil qilish va uning kelgusidagi ishlarini bashoratlash maqsadida vaziyatni rejalashtirish shakllari ko'rsatilgan.



2.14. Rasm. Tashqi muhitni tahlil qilish sxemasi

Tashqi muhitning turli darajalarini tahlil qilishda quyidagilarni e'tiborga olinishi mumkin.

QADAM omillarini tahlil qilayotganda, har bir omilni hisobga olish kerak.

Ijtimoiy omillarni tahlil qilayotganda, turli yoshdagi kishilar sonini, juftlarning oila a'zolarining munosabatlariga, odamlarning spirtli ichimliklarga bo'lgan munosabatiga, sog'lom turmush tarziga va boshqalarga e'tibor berish tavsiya etiladi.

Texnologik omillarni tahlil qilishda asosiy ishlab chiqarish texnologiyasiga erishish darajasini aks ettiradi.

Iqtisodiy omillarni tahlil qilishda valyuta kurslari, kreditlarning foiz stavkalari, inflyatsiya darajasi, iqtisodiy sikl (tiklanish yoki tushish davri), veksellarda to'lovlar darajasiga e'tibor berish tavsiya etiladi.

Siyosiy omillarni tahlil qilganda, shartlar davlat tomonidan olib borilayotgan siyosat, davlat hokimiyatining barqarorligi, qonunlar (soliq, biznesni qo'llab-quvvatlash, ipoteka va boshqalar) bilan bog'liqdir.

Raqobat muhitini tahlil qilish uchun quyidagi ko'rsatkichlarni aniqlash kerak:

-bozor hajmi, ya'ni savdolarining mumkin bo'lgan miqdori yoki xizmat ko'rsatish muddati;

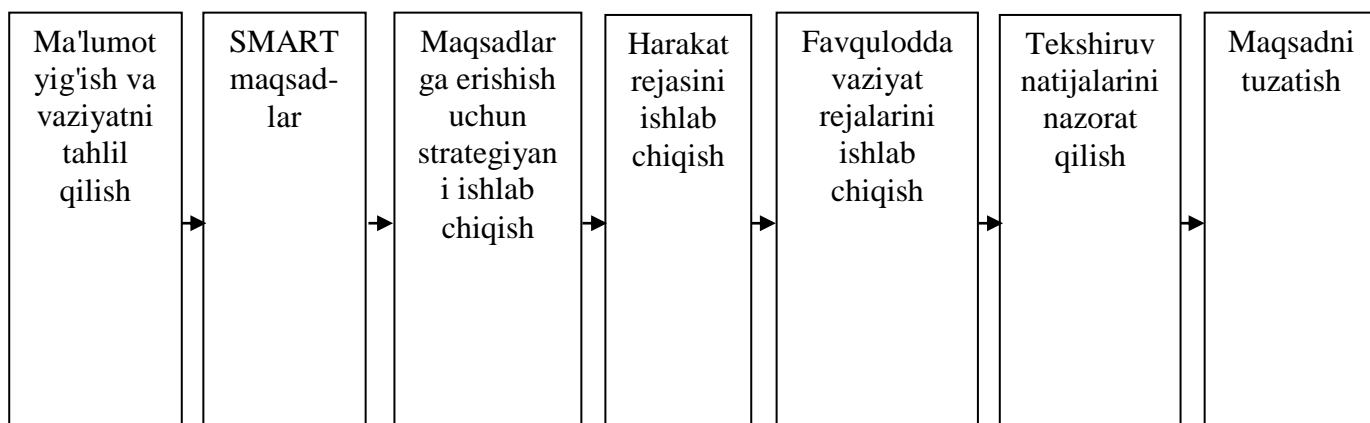
-asosiy iste'molchilar bozordagi segmentatsiyasi. Iste'molchilarning asosiy guruhlarini aniqlash kerak, ular yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

-bozorda tovarlar va xizmatlarning turlari marketing tadqiqotlari yordamida amalga oshiriladi.

-raqobat tarkibini tahlil qilishda mahsulot yoki xizmatlarning ishlab chiqaruvchilar va yetkazib beruvchilar sonini ajratib ko'rsatish kerak.

-ishlab chiqaruvchilar, yetkazib beruvchilar va iste'molchilarni bog'laydigan shartli majburiyatlar va muayyan o'zaro talablarga e'tibor berish tavsiya etiladi.

Tashqi muhitni tahlil qilish uchun asosiy qarorlar qabul qilinishi lozim. SWOT-tahlil va tashqi muhit tahlili asosida vaziyatni rivojlanish prognozlarini, harakat rejalarini tuzish mumkin (2.15-rasm).



2.15. Rasm. Rejalashtirish algoritmi (3 - 6 oy ichida 1 marta)

2.2. Energiya tejamkorligi siyosatining umumiy yo'nalishlari va davlat siyosatini amalga oshirish uslublari

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

Boshqarishni quyidagi usullarga ajratish mumkin:

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

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

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

Energiya tejamkorlikni boshqarishning ma'muriy mexanizmi

Ma'muriy boshqaruvning asosiy instrumentlari quyidagilardir:

- boshqarishning tuzilishini shakllantirish;
- qonunchilikni shakllantirish;
- energetik standart va me'yorlarni shakllantirish;
- energetik menejmentni shakllantirish;
- energetik auditni o'tkazish;
- energetik pasportlash;

- YoER va energiyani ishlatish bilan bog'liq xo'jalik faoliyatini litsenziyalash;

- energiya tejamlash soxasida maqsadli dasturlar.

Bizning respublikamizda ma'muriy boshqaruvning bu qurollari qanday amalga oshirilishini ko'rib chiqamiz.

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

- O'zbekiston Respublikasining "Energiyadan ratsional foydalanish to'g'risida" 1997 yil 25 aprelda qabul qilingan №412-1 raqamli qonuni;
- O'zbekiston Respublikasining "Elektr energetika to'g'risida" 2009 yil 30 sentyabrda qabul qilingan №3 RU – 225 raqamli qonuni.

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

2.3. Energiya tejamkorligining ma'muriy va moliyaviy-iqtisodiy boshqarish mexanizmlari

Yurtimizda iqtisodiyotni samarali boshqarish va xalq farovonligini oshirish maqsadida energiya tejamkorligini moliyaviy – iqtisodiy boshqarish mexanizmi ishlab chiqildi. Bu yo'nalishda yaratilgan moddiy boyliklardan tejab ishlatish va oqilona foydalanish tobora muhim ahamiyat kasb etib bormoqda. Farovonlikni esa elektr energiyasiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Iqtisodiy tizim korxonalarini harakatga keltirayotgan, xonadonlarimizni charog'on, mushkullarimizni oson qilayotgan elektr energiya bebaho boyligimiz. Shu bois, har bir jamoada va har bir xonadonda elektr energiyasidan tejash va oqilona foydalanish lozimdir.

Elektr energiyasiga bo'lgan oqilona munosabatdan ham davlatimiz, ham xalqimiz manfaat ko'radi. Respublikamiz bo'yicha xalq xo'jaligini va aholisini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun bir sutkada elektr quvvati hosil qiluvchi stansiyalarda 51 mln.kub metrdan ortiq tabiiy gaz va 20 ming tonnadan ortiq ko'mir yoqilmoqda. Bunday harajatlar ko'lamini tasavvur qilgan odam, tejamkorlikning naqadar zarurligini tushunib yetadi. Qolaversa, elektr tarmoqlaridagi o'ta yuklanib ishlash rejimlarini bartaraf etishda tejamkorlik eng yaxshi imkoniyatdir. Afsuski, elektr energiyasidan

samarasiz foydalanish yoki to'g'ridan-to'g'ri isrofgarchilikka yo'l qo'yish holatlari oz emas.

O'zbekiston Respublikasining "Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida"gi, "Elektr energetikasi to'g'risida"gi qonunlariga muvofiq mamlakatimizda sanoat va kommunal xo'jalik sohaslariga energiya va resurs tejaydigan zamonaviy texnika va texnologiyalar keng joriy etilmoqda. Ayni paytda esa svetodiod lampalar ishlab chiqarish va ularni qo'llashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Svetodiod lampalarning boshqa yoritgichlardan muhim ustuvorligi shundan iboratki, ular uzoq muddatli xizmat ko'rsatadi (100.000 soatgacha) elektr energiyasini iqtisod qilishi, atrof muhit uchun xavfsizligi va miltillashning yo'qligi asosiy afzalliklaridan biri hisoblanadi.

Oddiy cho'g'lanma lampalarning xizmat muddati 1.000 soat bo'lsa, svetodiod lampalarning xizmat muddati 50.000 dan 100.000 gacha soatni tashkil etadi.

Svetodiod lampalar – ekologik toza, qizimaydi va atmosferaga zararli moddalar chiqishini qisqartiradi, foydalanilgandan keyin maxsus utilizatsiyani talab etmaydi.

Hozirgi vaqtda respublika elektr energiyasi iste'molchilari tomonidan 43 milliondan ortiq, quvvati 60 vatt oddiy lampochkalardan foydalaniladi. Ularning umumiy quvvati 2500 MVt bo'lib, elektr energiyasining iste'moli esa 6,4 mlrd. kVt·s ni tashkil etadi.

Agarda barcha elektr energiyasi iste'molchilari oddiy lampalarni svetodiod lampalariga almashtirishsa elektr energiyasi iste'molini 5 mlrd.kVt·s kamaytirish mumkin, bunda respublikamiz tabiiy boyliklari bo'lmish 1,6 mlrd.kub.metr gaz yoki 5 mln. tonna ko'mir tejaladi.

“O'zbekenergo” AJ barcha elektr energiyasi iste'molchilariga tabiiy boyliklarni asrash hamda oilaviy budjetni iqtisod qilish maqsadida oddiy lampalarni svetodiod lampalariga almashtirishni tavsiya etadi.

Nazorat savollari

1. Energomenejeri ning vazifalari nimalardan iborat?
2. Rejalashtirish qanday amalga oshiriladi?
3. Energiya menejeri faoliyatining turi va tarkibi nimalardan iborat?
4. Energiya menejeri ishining samaradorligi?
5. Vaqt va yuklamani boshqarish qanday amalga oshiriladi?
6. Kun tartibini rejalashtirishda energiya boshqaruvchisi nimalarga e'tibor berish kerak?
7. Qaror qabul qilishga qaratilgan asosiy parametrlar nimalardan iborat?
8. Samarali ish va yaxshi ish sharoitlarini yaratishda nimalarga e'tibor berish kerak?
9. Vazifalarni loyihalashning takomillashtirish usullari nimalardan iborat?
10. Tashqi muhitni tahlilini amalga oshirish nima uchun kerak?
11. Elektr energiyasini tejoychi texnika va texnologiyalarga nimalar kiradi?
12. Energiya tejamlash siyosatining umumiy yo'nalishlari va ustunliklari nimalardan tashkil topgan?
13. Ma'muriy boshqaruvning asosiy instrumentlari nimalardan iborat?
14. Energiya tejamkorligining ma'muriy boshqarish mexanizmlari nimalardan iborat?
15. O'zbekiston yoqilg'i-energetika majmuasining tavsifi nimadan iborat?
16. Respublikamizda energiya tejamlash siyosatini o'tkazish zarurligini belgilaydigan asosiy sabablarni aytib o'ting?
17. Energiya tejamlash sohasidagi ustuvor yo'nalishlarga nimalar kiradi?

III-BOB

ENERGIYA ISTE'MOLINI HISOBGA OLISH TIZIMLARI

3.1. Ikkilamchi energiya resurslarini klassifikatsiyasi

Sanoatdaning texnologik jarayonlarida ishlatilmaydigan energetik chiqindilar ikkilamchi energetik resurslar deb aytiladi.

Ikkilamchi energetik resurslar asosiy uch guruhga bo'linadi:

Yonuvchi (yoqilg'ili): eritish pechining qo'shimcha yonuvchi gazi, uglerodli yoki uglevodorodli qayta ishlangan mahsulot termo kimyoviy va kimyoviy jarayonlarning yonuvchi chiqindilari, qattiq va suyuq yoqilg'ii chiqindilari, bino va inshootlardagi konstruktiv yonuvchi elementlari;

Isituvchi (issiqlik): texnologik qurilmalardan chiquvchi gaz issiqligi, asosiy va qo'shimcha mahsulotlarning fizikaviy issiqligi, majburiy sovituvchi tiizimi texnologik agregatlar va o'rnatmalarning ishchi issiqligi, kul va qotishmalarning issiqligi, bug' va issiq suvlarning issiqligi;

Ortiqcha bosim: suyuqlik materiallar va gazlarning potentsial energiyasi, sig'imlar va boshqa qabul qilgichlar.

Ikkilamchi energetik resurslarni energiya uzatkich turini o'zgartirmasdan energiya va issiqlikda ehtiyojni qondirish uchun ishlatish mumkin. Yonuvchi ikkilamchi energetik resurslarning aksariyati to'g'ridan – to'g'ri issiqlik ko'rinishida ishlatiladi. Isituvchi ikkilamchi energetik resurslarini to'g'ridan – to'g'ri isitish tizimida ishlatish mumkin. Masalan issiq suv, uylarni isitish uchun ishlatiladi.

Isituvchi ikkilamchi energetik resurslarning energiya uzatkichlari harorat bo'yicha uchta sinfga bo'linadi:

-yuqori haroratli ikkilamchi energetik resurslar – 650°C dan yuqori haroratdagi resurslar (bularga asosan pechlarning barcha turlari) kiradi.

-o'rta haroratli ikkilamchi energetik resurslar $250-650^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan resurslar (quritgichlar, sovitish tizimlari, ichki yonuv dvigatellari va boshqalar) kiradi.

-past haroratli ikkilamchi energetik resurslar $30-250^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan resurslar (suvli bo'g' kondensati, pechlarni sovituvchi suvlar) kiradi.

Sanoatda issiqlikdan foydalanish uchun issiqlik almashtirish qurilmalari ishlatiladi.

Rekuperator–o‘tga chidamli matyerialdan yoki metallardan tayyorlangan issiqlik almashtirgichi bo‘lib, chiquvchi gaz issiqligi uzluksiz ravishda issiqlik almashtirgich yuzasi orqali isitilgan havo uzatiladi.

Regenerator–harakatlanuvchi va harakatlanmaydigan issiqlik jamg‘arilgan nasadka yordamida isitilgan havoni uzatuvchi issiqlik almashtiruvchi apparat hisoblanadi. Birinchi holatda, gaz oqimini tartibli ravishda o‘chirib yoqiladi. Ikkinchi holatda esa issiqlik g‘ildirakli bir tomonga aylanganda uzluksiz ravishda chiquvchi gaz isitiladi, ikkinchi tomonga aylanganda havoga issiqlik beriladi.

Ekonomayzer (suv isitgichi) – ichimlik suvi qozonini chiquvchi gaz yordamida isitish uchun mo‘ljallangan issiqlik almashtiruvchi apparat hisoblanadi.

Qozon utilizatori – chiqish gazi issiqligi bug‘ va issiq suv qozonlarida ishlatiladi.

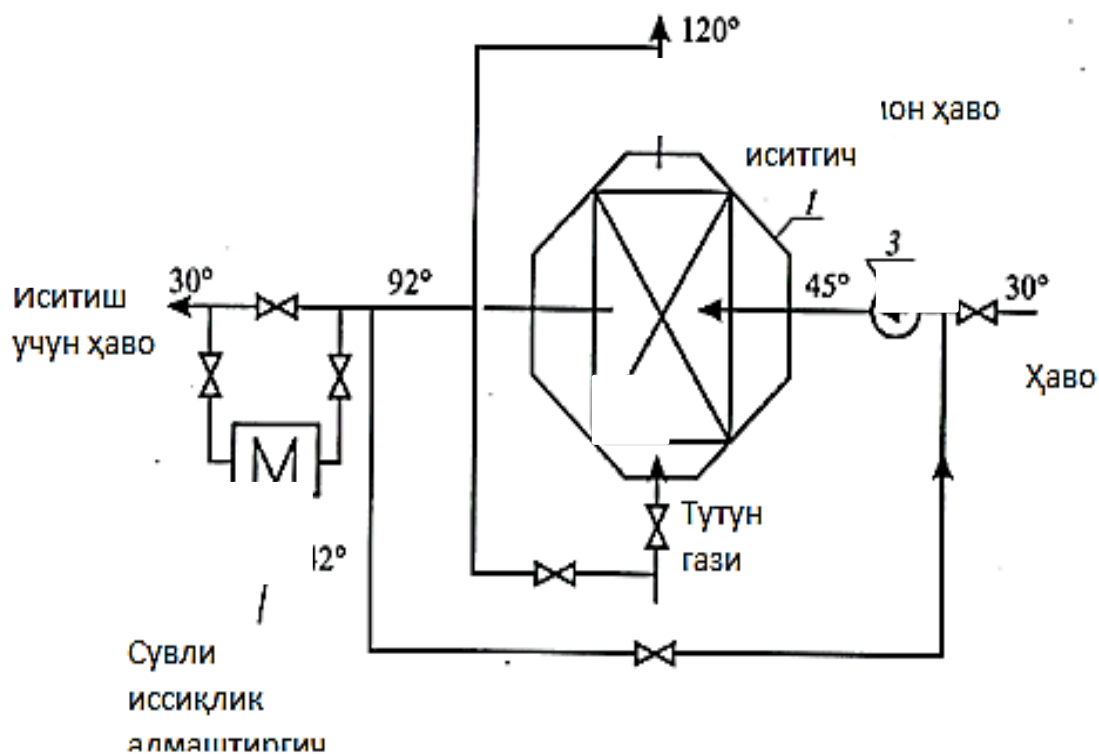
Sanoatda chiquvchi gaz issiqligini yuqori va o‘rtacha haroratda, ya’ni qozonlar havosini havo isitgich yordamida isitish, rekuperatorlar yordamida quritgichlarni isitish, ekonomayzer yordamida qozondagi suvni isitish, qozon utilizatorida bug‘ hosil qilish, matyerial va dastlabki xom-ashyoni isitish uchun ishlatiladi.

Sovituvchi suv issiqligi pechning sovitish tizimlari va kondensatorlar matyeriallarini va xom-ashyoni isitish uchun ishlatiladi.

Ikkilamchi energetik resurslardan foydalanish bo‘yicha misollarni ko‘rib o‘tamiz.

3.1-Misol: Non yopish pechlaridan chiquvchi gaz issiqligidan foydalanish. Non pishiradigan pechdan chiqayotgan 230-250⁰C haroratli tutun gazini atmosferaga chiqarilib yuboriladi.

3.1-rasmda chiquvchi gaz issiqligini ishlatish uchun utilizatsion o‘rnatmalarning sxemasi va 3.1-jadvalda utilizatsion o‘rnatmaning tavsiflari keltirilgan.



3.1. Rasm. Non pishirish pechining issiqligidan foydalanish sxemasi

3.1-Jadval

Utilizatsion o‘rnatmaning tavsiflari.

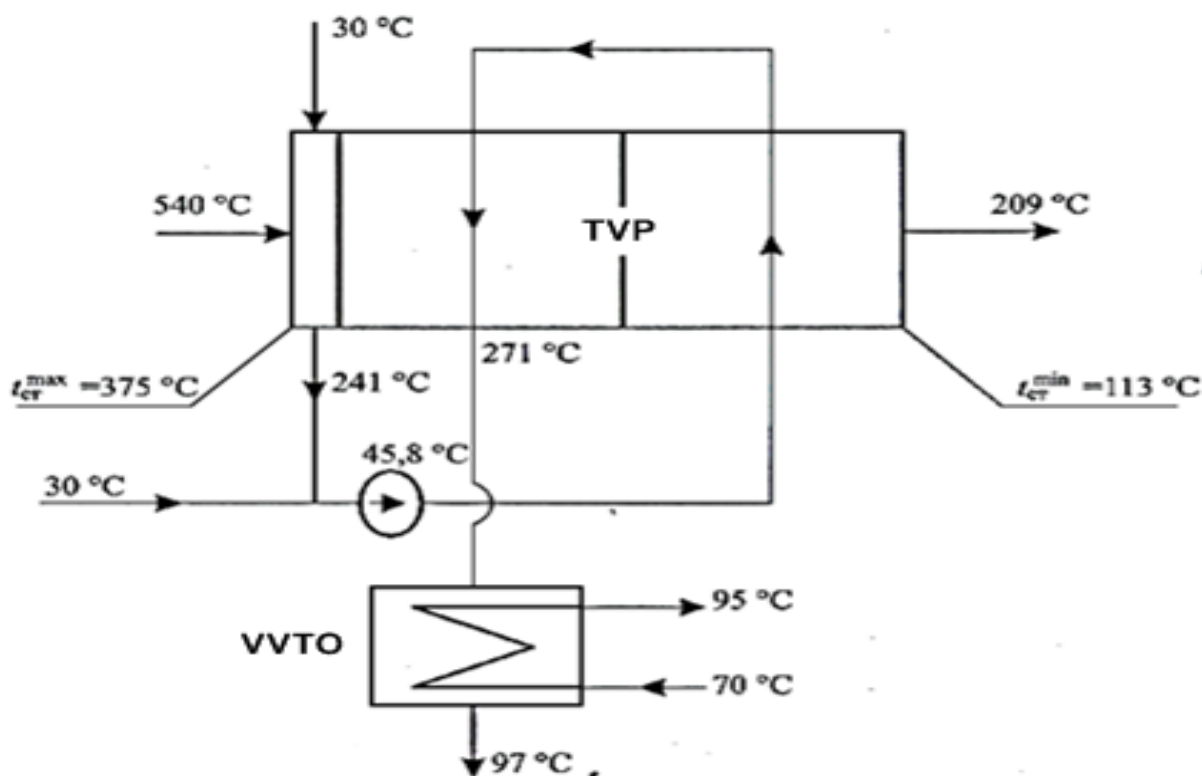
Kattaliklarning nomlanishi, birligi	Parametri
Tutunli gazlarning sarfi, nm^3/s	980
Havo sarfi, nm^3/s	2720
Texnologik suv sarfi, m^3/s	1,5
Utilizatsion o‘rnatma kirishidagi gaz harorati, $^{\circ}\text{C}$	245
Chiquvchi gaz harorati	120
Utilizatsion o‘rnatma issiqlik qabul qilgichi, kkal/s	40 500
Yoqilg‘i sarfi, m^3/s	36
Yoqilg‘ini tejash, %	13
Ventilyator quvvati, kVt	1

Utilizatsion oʻrnatma sifatida havo isituvchi 1 sanaladi, yaʼni yilning sovuq mavsumida non zavodini havo isitish yordamida isitish mumkin. Isitilgan havo ventilyator 3 orqali uzatiladi.

Yozgi mavsumda chiquvchi gaz issiqligini ishlatish uchun utilizatsion oʻrnatma texnologik suvlarni isitish uchun havo suvli issiqlik almashtirgichi 2 ga ulanadi.

3.2-Misol: Chiquvchi gaz issiqligini shisha eritish pechida foydalanish.

Shisha eritish pechini chiquvchi gazlarining harorati $520-580^{\circ}\text{C}$ oraliqda boʻladi. Chiquvchi gaz issiqligi qozon utilizator yordamida ishlatiladi. 3.2-rasmda utilizator sxemasi koʻrsatilgan.



3.2. Rasm. Shisha eritish pechining isiqigidan foydalanish sxemasi

Utilizator ikkita issiqlik almashtirgichdan iborat:

Birinchi – havo isitgichi TVP, ikkinchi – suv issiqlik almashtirgichi VVTO. Chiquvchi gazlar $240-270^{\circ}\text{C}$ gacha havoni isitadi va 540°C dan 209°C gacha sovitadi.

Isitilgan havo VVTO da korxonaning issiqlik ta'minotida 95⁰C gacha suvni isitish uchun ishlatiladi.

Utilizatorning texnik parametrlari:

- TVP isitish yuzasi – 221 m²;
- TVP ning xususiy og'irligi – 3,3 t;
- VVTO ning xususiy og'irligi – 1,4 t;
- VVTO ning isitish yuzasi – 270 m²;
- Chiquvchi tutun gazlarining sarfi – 7000 nm³/s;
- Gaz bo'yicha umumiy ayrodinamik qarshilik – 40 mm suv ustuni;
- Tarmoqdagi suv sarfi – 23,2 t/s;
- VVTO suv tezligi – 0,5 m/s.

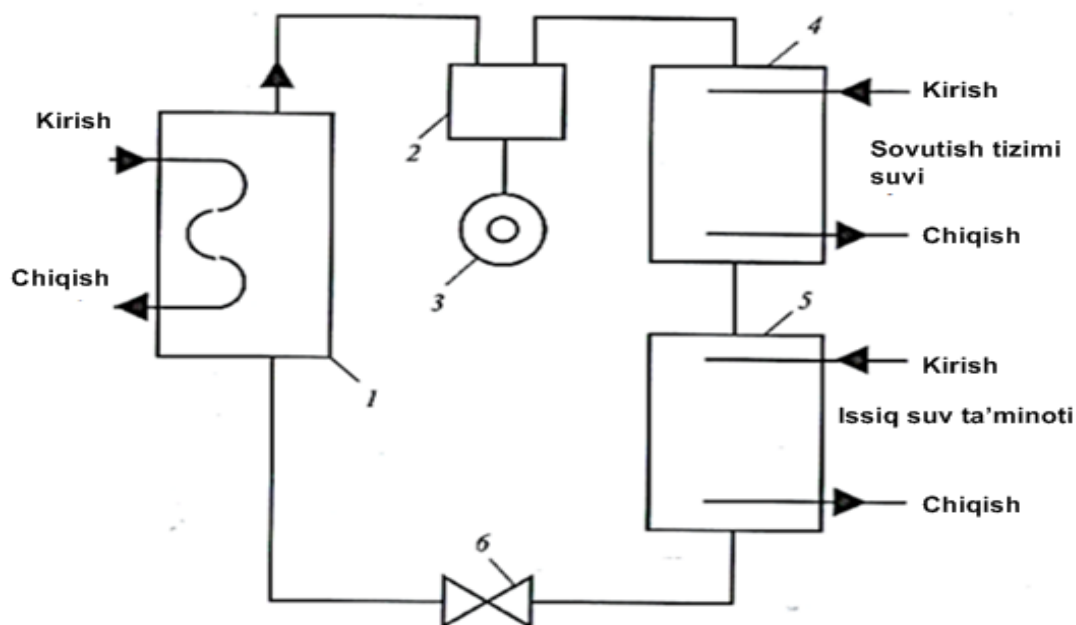
Past haroratli issiqlikdan foydalanish issiqlik nasoslari yordamida amalga oshiriladi.

Ikkilamchi energetik resurslardan foydalanish uchun issiqlik nasoslarini ishlatish

Rivojlangan davlatlarning energiya tejamkorlik dasturlarida issiqlik nasoslari ahamiyatli joy egallagan. Misol uchun, ikkilamchi energetik resurslar (issiqlikning oqishi, shamollatish tizimi, isitish tizimida suvni aylantirish) ishlatiladi. Issiqlik nasoslari ishonchli, ekologik toza va yuqori samaradorli bo'lganligi uchun keng qo'llaniladi. Bugungi kunda jahonda 15 millionga yaqin bir necha kVt dan MVt gacha quvvatli issiqlik nasoslarilari ishlatilmoqda. Energetika qo'mitasi tahliliga ko'ra rivojlangan davlatlarda 2020 yilda 75 % issiqlik ta'minoti issiqlik nasoslari orqali ta'minlanadi. Ular asosan AQSh, Kanada, Skandinaviya davlatlarida keng qo'llanilmoqda.

AQSh da qurilish normalari sifatida inshootlar issiqligini ta'minlashda 30 % dan ko'p uy-joy binolari issiqlik nasoslari bilan jihozlangan. Stokgolmda esa 320 MVt quvvatli katta issiqlik stantsiyasi suvni isitish uchun Baltika daryosidan oladi.

3.3-rasmda Sankt-Peterburg shahridagi "Kirov-Energomash" zavodida ishlab chiqilgan issiqlik nasosining printsiptial sxemasi ko'rsatilgan.



3.3. Rasm. Issiqlik nasosining printsipl sxemasi

1 – bug‘latgich, 2 – kompressor, 3 – elektr dvigateli,
4 – kondensator, 5 – sovutgich, 6 – drossel.

Nasos bir pog‘onali kompression hisoblanadi. Issiqlik nasosi ikkita agregatdan avtomalashtirilgan tizimli kompressor va kondensatorli bug‘latgichdan tashkil topgan.

Ikkala agregat ya‘ni kompressorli va kondensatorli bug‘latgich bir qatorda o‘rnatiladi va so‘rish orqali ular orasi bog‘lanib, asosga qattiq qilib mahkamlanadi. Issiqlik nasosi o‘rnatmalarining ishlashi uchun doimiy suv manbasi zarur.

Zavod ma‘lumotlariga ko‘ra an‘anaviy metod bilan taqqoslash orqali TN ning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- issiqlik nasoslari – issiqlik energiyasini 3-7 martagacha kattalashtirishga olib keluvchi yagona o‘rnatma bo‘lib, eng samarali yuqori potentsialli issiqlik manbasi hisoblanadi;

- gazli qozonlarning eng samarali TN ni ishlatish;

- o‘rta va kichik quvvatli ko‘mirli va mazutli qozonlarda markazlashgan issiqlik ta‘minotini;

- 1 Gkal/s quvvatli issiqlik stantsiyasida bir yilda 2100 t ko‘mirni tejash;

- qozonda xizmat qo‘rsatuvchi ishchi talab etilmaydi;

- atrof-muhitga zarar yetmaydi;

- qozonning yer osti yo‘li va yoqilg‘i ombori uchun etarli hudud talab etilmaydi;

- issiqlik nasosini boshqarish ishonchli va oddiy hisoblanadi.

Bugungi kunda Rossiyada va yaqin davlatlarda 50 MVt dan yuqori quvvatli issiqlik nasoslarining 70 turi ishlatilmoqda. Issiqlik nasoslarining kapital remontgacha ishlash muddatlari quyidagicha: porshenli kompressorli (300 kVt gacha) issiqlik nasoslari uchun 45 000 soat; vintli (buramali) kompressorli issiqlik nasoslari uchun 60 000 soat.

3.2-jadvalda isitish tizimi uchun issiqlik nasoslarining texnik parametrlari ko‘rsatilgan.

3.2-Jadval

Issiqlik nasoslarining asosiy tavsiflari.

Nomlanishi	Issiqlik nasoslarining turlari				
	TN-10	TN-300	TN-500	TN-1000	TN-3000
Issiqlik unumdorligi, kVt-Gkal/s	12 0,01	300 0,26	500 0,43	1000 0,86	2500 2,15
Isituvchi binoning maydoni yuzasi, m ²	170	4300	7150	14 300	35 700
Sarf, m ³ /s: isitish tizimidagi suv; kichik potentsialli suv manbasi;	-	25 50	35 70	85 165	140 310
Isitish tizimida suv harorati	50 – 70				
Iste'mol qilinidigan elektr quvvati, kVt	4	90	150	300	630
Alohida agregatlar va issiqlik nasoslarining o‘lchamlari, m: koapressorli agregat; kondensatorli-bug‘latgichli agregat	0,5 x 1,0x2,0	4,5 x1,8 x1,7	2,8x2,2 x1,1 3,9x3,3 x2,8	4,0x1,5 x2,3 4,9x2,1 x1,5	5,2x2,0 x3,0 5,0x1,7x x3,3
Issiqlik nasosining massasi, t	0,2	4,3	9,7	15	22

Issiqlik nasoslari o‘rnatmasining harajatlarni qoplash muddati 1-2 yildan oshmaydi. Issiqlik ta'minotining mustaqil rivojlanishida issiqlik nasoslarini ishlatish eng istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. 100 dan 10 000

gacha quvvatli issiqlik stansiyalarining narxi g'arbiy Yevropa mamlakatlarida 600-700\$/kVtga to'g'ri keladi. Ko'plab chet el issiqlik stansiyalarining xarajatlarini qoplash muddati ikki yildan oshmaydi.

Isitish tizimining samaradorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\varphi = P_t / P_e \quad (3.1)$$

bu yerda, R_t – issiqlik quvvatining hosilasi;

P_e – sarflangan elektr quvvati.

50-55⁰C yuqori potentsial haroratida suv haroratining φ o'rtacha qiymatiga suv manbasining issiqligini ishlatish kerak. 3.3- jadvaldan 1 kVt elektr quvvatining sarflari keltirilga.

3.3-Jadval

Issiqlik o'rnatmasining samaradorligi.

$t_B(^{\circ}C)$	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0
φ	2,5	3,7	4,2	4,8	5,5	6,0	6,5	7,0

Elektr energiyani tejash uchun asosan isitish mavsumida taxminan 3 Gkal gacha tejash mumkin. 1 Gkal uchun har yilda yoqilg'ini tejashdan hisoblab chiqilganlarni taqqoslab ko'rish mumkin. 1 Gkal quyidagilarga teng bo'ladi: 200 kg – ko'mir, 1000 kg – mazut, 120 m³ gaz.

3.4- jadvalda TNU tipli issiqlik nasosining parametrlari ko'rsatilgan.

3.4-Jadval

Issiqlik nasoslarining texnik harakteristikalari.

Parametrlar	TNU-KR-5	TNU-KR-10	TNU-KR-18	TNU-KR-25	TNU-KR-50
Chiquvchi issiqlik quvvati, kVt	5	10	18	25	50
Iste'mol qiluvchi elektr quvvati, kVt	2	3,3	6	8,5	16
Massasi, kg	100	200	250	400	450
Asosiy agregatning o'lchamlari, mm	500x400 x1000	600x400 x1700	600x450 x1800	800x650 x2000	1610x650 x2100
Suv isitiladigan qurilmani o'lchami, mm	700x1750	810x2000	810x2460	810x2460	810x2460

Issiqlik nasoslarini ishlatishning afzalliklari: issiqlik elektr stantsiyasining bug‘ turbinasini suv bilan aylantirib sovitish, sanoat korxonalarining ventilyatsion chiqindilaridan foydalanish, gaz turbinali o‘rnatmadan chiquvchi gazlarni sovitish. Issiqlik nasoslarining kamchiliklari shundan iboratki, u qo‘shimcha isitgich bilan ishlatilishi kerak. Yilning sovuq vaqtida issiqlik nasoslarining issiqlik unumdorligini kamchiliklari to‘ldirilishi lozim. Bundan tashqari energetik resurslarning o‘rtacha qiymatida harajatni qoplash muddati montajdan keyin 4-6 yilga boradi.

3.2.Ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanish orqali energiyani tejash va samaradorligini oshirish masalalari

Termik texnologik jarayonlarda issiqlik jihozlari ya’ni, quritish, isitish, kuydirish, metallarga tyermik ishlov berish uchun issiqlik manbasi tabiiy gaz, mazut, ko‘mir, torf hisoblanadi. Yoqilg‘ini yoqish uchun turli xildagi garelkali qurilma ishlatiladi. Bularning tuzilishi ishlatiladigan yoqilg‘isiga ya’ni, mazutli forsunka, gazli va ko‘mirli garelkaga bog‘liqdir. Garelkali qurilmalarning asosiy parametrlari quyidagilar hisoblanadi:

- Issiqlik quvvati;
- Havo va yoqilg‘i bosimi;
- Ishchi diapazonini rostdash.

Garelkali qurilma minimal solishtirma yoqilg‘i harajatida issiqlik o‘rnatmasining talab etilgan issiqlik quvvatini ta’minlashi kerak.

Mazutni yoqish uchun forsunkalar ishlatiladi. Ular mexanik, bug‘li, havoli va rotatsion turlarga bo‘linadi. Changsimon yoqilg‘ini yoqish uyurmali garelka yordamida amalga oshiriladi. Turli xil garelkalarning asosiy xossasi sifatida mahsus ishlarda yoqilg‘ini to‘liq yonishini ta’minlash uchun issiqlik o‘rnatmalarining o‘txona maydonida joylashishini va ularni tanlash metodlari hisobga olinadi.

Garelkali qurilmalarda yoqilg‘ini yoqish samaradorligini oshirishga quyidagi yo‘llar bilan erishiladi:

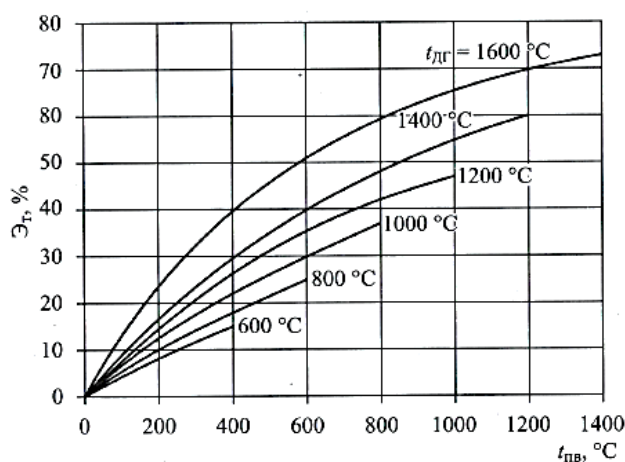
- issiqlik oʻrnatmasining issiqlik yuklamasini nazorat qilish hisobidan yonish jarayonini optimallashtirish;

- yoqilgʻi yoqish sifatini oshirish;

- ortiqcha havo koefitsientini avtomatik rostlash.

Yonishda uzatiladigan havoni isitish oʻtxona hajmida isitilgan havoni isitish hisobidan yoqilgʻi sarfi kamayishiga olib keladi. Yoqilgʻining toʻliq yonmasligi mexanik va kimyoviy taʼsiridan yoqilgʻi isrofini kamaytiradi va yonish qismida haroratni oshiradi. Havoni 250-300⁰C gacha isitish evaziga ishlatiladigan yoqilgʻini 15-25 % gacha tejashni taʼminlaydi. Regenerativ yoki rekuperativ havo istish uchun issiqlik almashinishi yordamida issiqlik oʻrnatmalarining chiquvchi gazlarining issiqlidan havoni isitish uchun foydalanish maqsadga muvfiqdir.

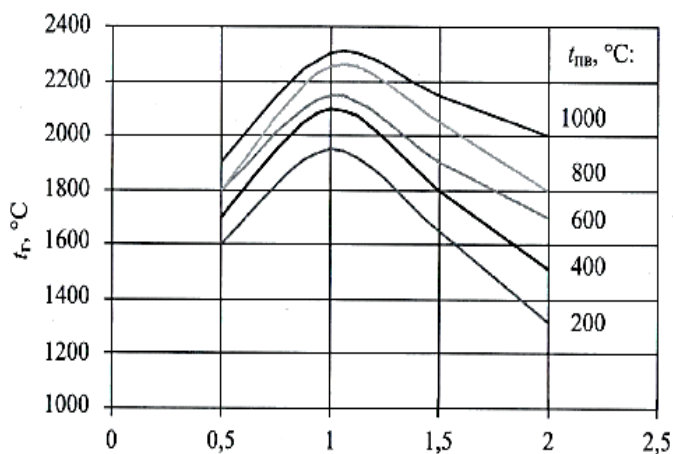
3.4-rasmda har xil haroratli tutun gazlari (t_T) uchun 1,05 ga teng ortiqcha havo (α) koefitsientida birlamchi havoning haroratlarini (t_{BH}) isitishga va tabiiy gazni (E_t) tejashga bogʻliqlik grafigi koʻrsatilgan.



3.4. Rasm. Ortiqcha havo koefitsienti $\alpha=1,05$ ga teng boʻlganda birlamchi havoni isitish haroratining gazni tejashga bogʻliqlik grafigi

3.4-rasmdan maʼlumki, havo haroratini oshirish bilan energiyani tejash ham oshadi. Turli xildagi yoqilgʻilar uchun havoni isitish haroratining qiymati har xil boʻladi. Shuningdek, gaz uchun bu harorat 250-400⁰C ga teng. Turli xil haroratdagi dastlabki havo isitishning ortiqcha havo koefitsienti yonuvchi gaz haroratiga bogʻliqlik grafigi 3.5-rasmda koʻrsatilgan.

Tabiiy gaz uchun ortiqcha havo koefitsientining optimal qiymati 1,05-1,10 ga teng. Bunda energiya tejankorlik samaradorligi maksimal bo'ladi. Mazut va har xil ko'mirlar uchun birlamchi havoni isitish haroratining enegiyani tejashga bog'liqligi gaz uchun ko'rsatilgan 3.4-rasmdagi singari bo'ladi. Havoni isitish harorati mazut va har xil ko'mirlar uchun 150°C dan 380-400°C gacha oraliqda bo'ladi. Havo isitilishini oshirganda, uning yonish issiqligi kamayishi bilan yoqilg'i tejaladi.



3.5. Rasm. Turli xil haroratdagi dastlabki havo isitishning ortiqcha havo koefitsientining yonuvchi gaz haroratiga bog'liqlik grafigi.

Qizdirish pechlarining energetik samaradorligini oshirish.

Qizdirish pechlari sanoatda qizdirish, toblash, tayyor mahsulotlarni o'tga toblab qizdirish uchun ishlatiladi. Qizdirish pechlaridagi asosiy issiqlik manbasi tabiiy gaz hisoblanadi.

Pech uchun dastlabki aralashtirilgan yonish komponentlari va indeksion gorelkalar ishlatiladi. Ko'p pechlar qizdirish kamerasi katta maydon yuziga ega va uzoq vaqt mobaynida uzluksiz ishlaydi. Amaldagi qizdiruvchi pechlarning foydali ish koefitsienti mashinasozlik zavodlarida kichik bo'lib, 3-12 % ga teng.

Qizdirish pechlarining F.I.K. quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\eta_n = 1 - \frac{q_1 + q_2 + q_3 - q_4 + q_5}{bQ_H^p}, \quad (3.2)$$

bu yerda, q_1, q_2, q_3 - chiquvchi gazning issiqlik isrofi, q_4 - ekzotermik issiqlik, q_5 - boshqa isroflar, b – siqilgan gazning miqdori, Q_H^p - gazning issiqlik chiqarish xususiyati.

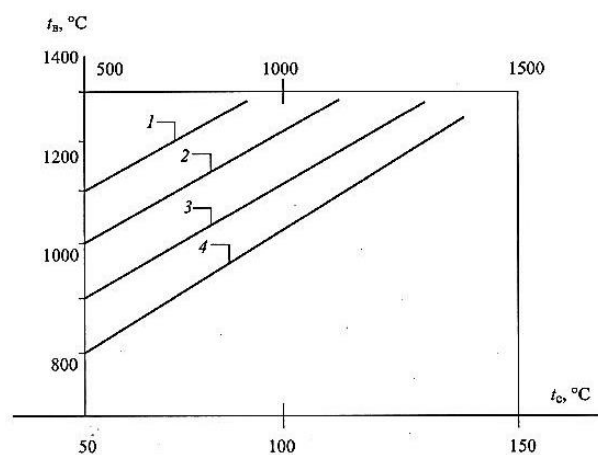
3.2-formuladan ma'lumki, pechning energetik samaradorligini oshirishning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- chiquvchi gazning issiqlik isrofini kamaytirish tadbiri;
- pech eshigi va devori orqali chiqayotgan issiqlik isrofini kamaytirish tadbiri;
- kimyoviy yonmagan yoqilg'ini yo'qotish;
- yoqish va isitishda issiqlik isrofini yo'qotish.

Chiquvchi gazlar issiqligini ishlatish rekuperatorlar yordamida amalga oshiriladi. Odatda birlamchi havo yonish uchun qizdiriladi. Pech devorlari orqali chiquvchi issiqlik isrofini kamaytirish issiqlik izolyatsiyasini oshirish yo'li bilan erishiladi.

3.6-rasmda pech devori orqali solishtirma issiqlik isrofi pech devorining qalinligiga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, pech kamerasining ichki harorati 1300°C bo'lganda, solishtirma issiqlik isrofini 1410 Vt/m^2 dan 720 Vt/m^2 gacha kamaytirishga, pech devorining qalinligini 150 mm dan 300 mm gacha oshirish kerak bo'ladi.



3.6. Rasm. Atrof-muhit harorati 20°C bo'lganda pech devori orqali solishtirma issiqlik isrofi.

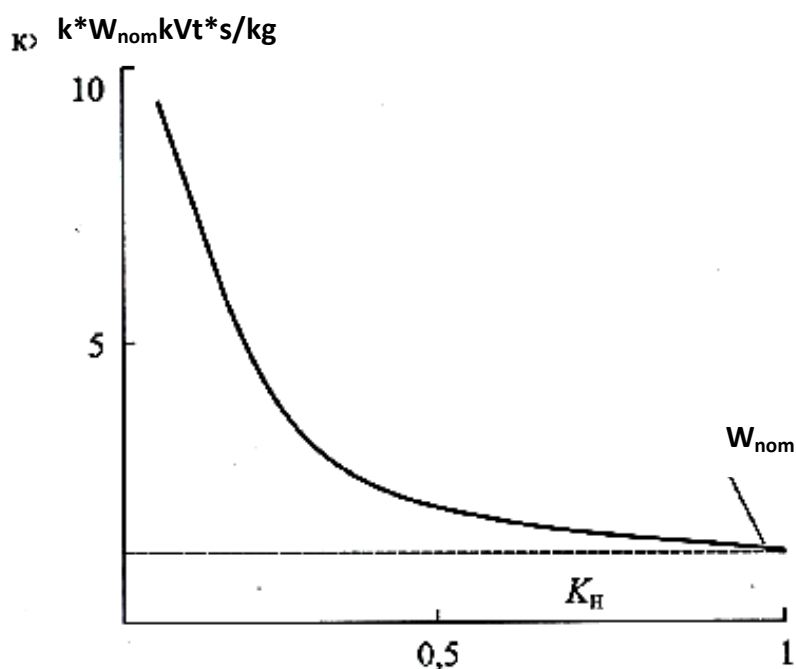
t_c - devorning tashqi tomonidagi harorati; t_v – pech kamerasining ichki harorati; pech devorining qalinligi: 1 – 300 mm; 2 – 250 mm; 3 – 200 mm; 4 – 150 mm.

Shunday qilib, pechning faqatgina energiya samaradorligi issiqlik isrofini kamaytirish hisobiga oshadi. Ammo pech o'rnatilgan joydagi havo haroratining kamayishi hisobiga personallarning ish mehnati oshadi.

Pech devorlarini issiqlik izolyatsiyasi bilan ta'minlashda katta kapital harajat talab qiladi. Bundan tashqari pechning eshigi va turli xil teshiklardan chiquvchi issiqlik isrofini bartaraf etish zarur.

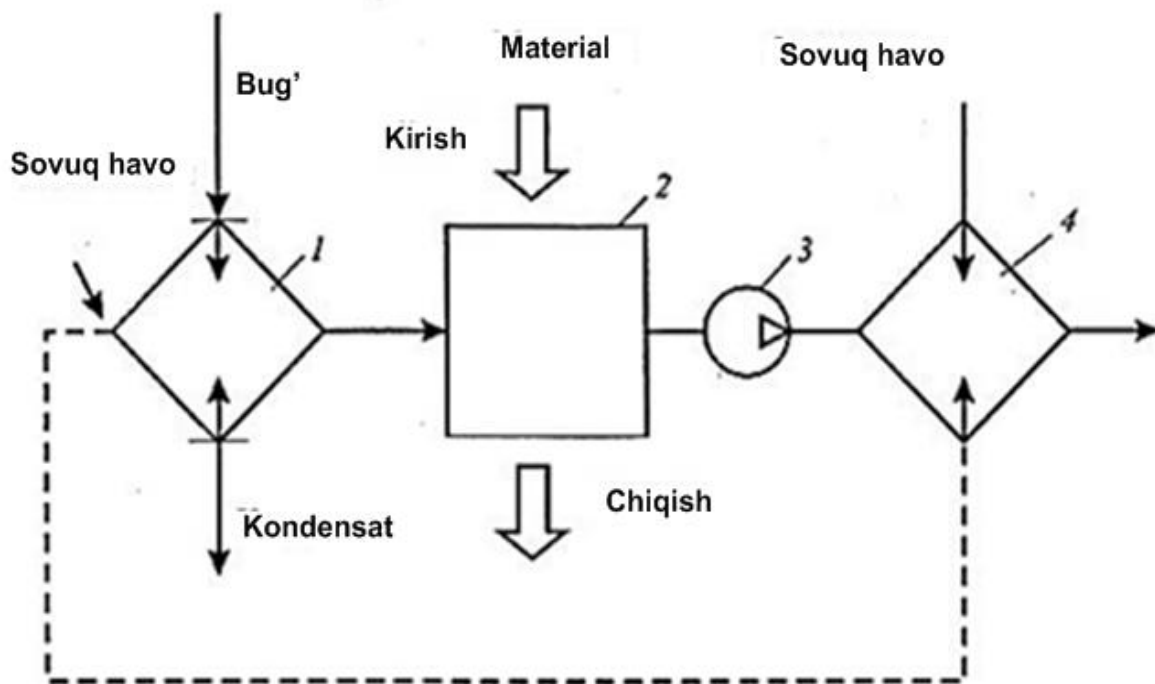
Yoqilg'i yonish jarayonini avtomalashtirish yoqilg'i aralashmasi tarkibi, chiquvchi gaz va yonish harorati nazorat qilinadi. Issiq pechdagi issiqlik isrofini hamda boshqa turdagi isroflarni kamaytirish uchun pechning ishlashini uzluksiz ta'milash talab etiladi. Buning uchun pechga yuklash va tayyor eritilgan metalni idishlarga yuklashni tezroq amalga oshirish bilan erishiladi.

3.7-rasmda pechga yuklash darajasini solishtirma energiya sarfiga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan. Pech to'liq yuklansa ($K_n=1$), solishtirma energiya sarfi nominal w_{nom} qiymatiga teng bo'ladi. Pech yuklash koefitsientining kamayishi bilan solishtirma energiya sarfi oshadi. $K_n=0,1-0,4$ ga teng bo'lganda, solishtirma energiya sarfi 10 dan 3 martagacha oshadi.



**3.7. Rasm. Pechning yuklash koefitsienti K_{yu} ning solishtirma issiqlik harajati ($k \cdot w_{nom}$)ga bog'liqlik grafigi
Quritish o'rnatmasining energetik samaradorligini oshirish.**

Sanoatda issiqlik orqali quritish uchun asosan quritish oʻrnatmalari ishlatiladi. Qishloq xoʻjaligi va sanoatdagi barcha energiyaning 12 % atrofida quritishga harajat qilinadi. 3.8-rasmda quritish oʻrnatmasining sxemasi koʻrsatilgan.



3.8. Rasm. Quritish oʻrnatmasining sxemasi
1 – isitgich, 2 – quritish kamerasi, 3 – ventilyator.

Birlamchi havoni tozalashdan keyin issiqlik almashtirgich 1 ga keladi soʻngra quritish kamerasi 2 ga oʻtadi. Material quritish kamerasi orqali oʻtib qiriydi. Chiquvchi gazlar va shunga oʻxshash gazlar quritish kamerasidan ventilyator 3 yordamida chiqirib tashlanadi. Birinchi konturda bugʻ ishlatiladi. Havoni isitish gazli gorelka yordamida amlga oshiriladi.

Quritish oʻrnatmasining termik F.I.K. quyidagi tenglik orqali topiladi:

$$\eta = \frac{G_2 r}{LC(t_1 - t_2)}, \quad (3.3)$$

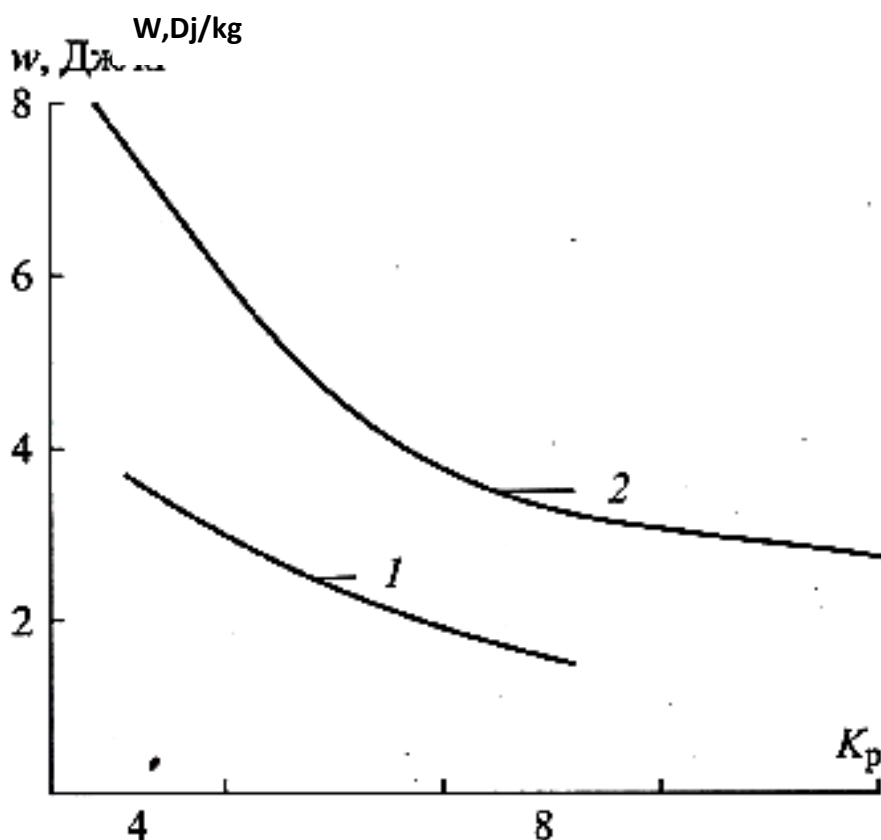
bu yerda, G_2 - materialni quritish jarayonida chiqariladigan namlik miqdori; $G_2 = L(d_1 - d_2) \cdot 10^{-3}$ L - havo sarfi; d_1, d_2 - quritish kameradan oldingi va keyingi havo namligi miqdori; t_1, t_2 - quritish kameradan oldingi va keyingi havo harorati; $C_1 = C_{cb} + 10^{-3} d_1 C_n$ - nam havoning solishtirma

issiqlik sig'imi; C_{cb} , C_n - bug' va quruq havoning solishtirma issiqlik sig'imi; r – bug'lanuvchi namlikning issiqligi.

Quritish o'rnatmasining energetik samaradorligini oshirishning asosiy yo'llariga quyidagilar kiradi:

- chiquvchi ishlatilgan havodan issiqlik isrofini kamaytirish;
- isitilgan havo issiqligini ikkinchi marta utilizatsion o'rnatma yordamida ishlatish;
- quritish o'rnatmasining chegarasi orqali atrof-muhitdagi issiqlik isrofini kamaytirish.

Havoni isitish uchun qo'shimcha issiqlik almashtiruvchi apparat 4 o'rnatiladi. Quritish o'rnatmasida solishtirma energetik harajatlar t_1 va t_2 haroratiga bog'liq. 3.9-rasmda $t_1 = \text{const}$ va t_2 har xil qiymatida sirkulyatsiya koeffisientining quritish jarayonidagi solishtirma energiya sig'imga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan.



3.9. Rasm. $t_1 = 200^\circ\text{C}$, 1- $t_2 = 70^\circ\text{C}$, 2 - $t_2 = 130^\circ\text{C}$ qiymatida sirkulyatsiya koeffisientining quritish jarayonidagi solishtirma energiya sig'imga bog'liqlik grafigi

3.8-rasmdan ma'lumki, quritish jarayonida sirkulyatsiya koeffisienti oshishi bilan solishtirma energiya sig'im kamayadi. Havoning doimiy boshlang'ich haroratida quritish o'rnatmasidan chiqishida haroratning kamayishi solishtirma energiya sig'imning kamayishiga olib keladi. Ushbu metodni ishlatish quritish o'rnatmasining termik F.I.K. ni 0,3-0,5 dan 0,7-0,95 gacha olib keladi.

Quritish o'rnatmasining isitilgan havo issiqligini issiqlik almashtirish qurilmalari yordamida suyuq va gazli yoqilg'ilarni, suv va texnologik xom-ashyolarni isitish uchun ikkinchi marta ishlatiladi. Ushbu holatda issiqlik almashtiruvchi qurilmani o'rnatish oldidan texnik-iqtisodiy tahlil natijalariga asoslanib, harajatlari hisobi, energiya resurslarni tejash hamda loyiha xarajatlarini qoplash muddatlari hisoblab chiqiladi.

Isituvchi jihozlarning energetik samaradorligini oshirish.

Sanoat korxonalarida issiqlik manbalari bug'li va suvli qozonlar hisoblanadi. Bunda issiqlik uzatuvchi bug' yoki issiq suv yordamida issiqlik uzatiladi.

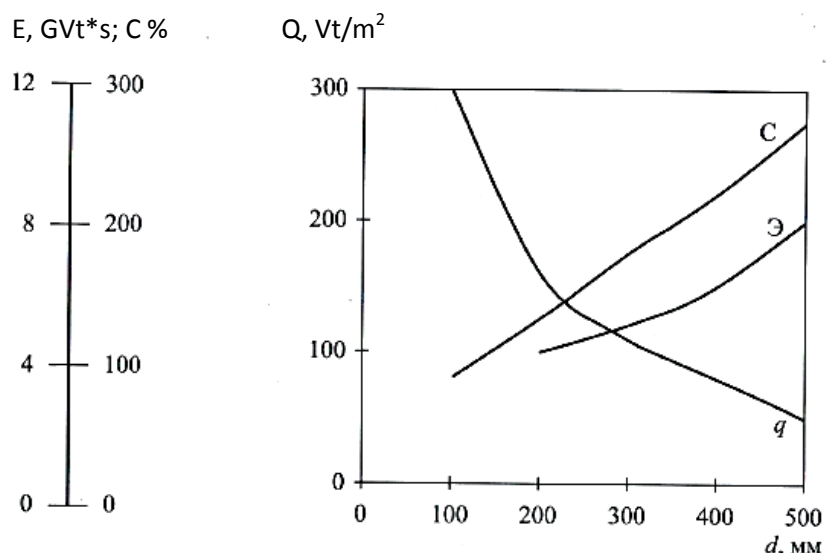
Soddalashtirilgan qozonli o'rnatmalarning issiqlik balansi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$Q_T = Q_{II} + \Delta Q_{\text{II}} + \Delta Q_K, \quad (3.4)$$

bu yerda, Q_T - yoqilg'ini yoqishga ketadigan issiqlik, Q_{II} - qozon o'rnatmasida ishlatiladigan foydali issiqlik, ΔQ_{II} - tutunli gazning issiqlik isrofi; ΔQ_K - qozon o'rnatmasi devori orqali chiquvchi issiqlik isrofi.

3.4-formuladan ma'lumki, qozonning F.I.K. ini oshirish uning energetik samaradorligini oshirish hisoblanadi. Birinchidan – chiquvchi gaz issiqligini foydali ishlatish. Bunda chiquvchi gaz issiqligi yordamida suv va boshqalarni isitish mumkin. Bunday o'rnatmalar yoqilg'ini 5-6 % ga tejashni ta'minlaydi. Ikkinchidan – qozon devorlari orqali chiquvchi issiqlik isrofini kamaytirish maqsadida qozon issiqlik izolyatsiyasi bilan o'raladi. Bu ishni bajarish uchun faqatgina kattaroq harajat talab etiladi.

3.10-rasmda qozon devorining qalinligi devor orqali o'tuvchi solishtirma issiqlik isrofiga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan.



3.10. Rasm. Issiqlik izolyatsiyas qilinganda qozon parametrlarining o'zgarishi

q – issiqlik isrofi, VT/m^2 ; d – devor izolyatsiyasining qalinligi, mm;
 C – harajat narxi, %; E – bir yil uchun issiqlikni tejash, $GVt*s$.

Berilgan grafikdan ma'lumki, devor qalinligining oshishi bilan solishtirma issiqlik isrofi kamayadi va uning grafigi giperbolaga yaqin bo'ladi.

Qozonning energetik samaradorligini oshirish uchun yoqilg'ini yoqish jarayonini mikroprotessorli boshqarish tizimi asosida optimallashtirish zarur. Ushbu tizim yordamida ishlatiladigan yoqilg'ining samaradorligi oshiriladi hamda atmosferaga chiqayotgan zaharli gazlarni kamaytirishga yordam beradi. Sanoatda va qishloq xo'jaligidagi ko'plab qozonlar mahsus rejim bo'yicha ishlaydi. Yonishda uzatiladigan havo sarfi yoqilg'i tavsifiga va jihozlar holatiga bog'liq emas.

3.3. Elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatlashtirilgan tizimlari

Iqtisodiyot rivojlanishining tez o'sish surati, xo'jalik yuritishning bozor usullarini hisobga olgan holda, elektr energiyasi iste'molining hisobga olinishiga juda qattik talablar qo'yadi. Ushbu talablar bir ma'noda va to'liq hajmda, elektr energiyasini hisobga olish va nazorat qilishning

eng zamonaviy yuqori texnologik avtomatlashtirilgan tizimlari (ENHAT) yaratilishi hisobiga qondirilishi mumkin.

Avtomatlashtirilgan tizimlarning joriy etilishi elektr energiyasi va quvvatning asosiy iste'molchilari tomonidan iste'mol qilish rejimlarini operativ nazorat qilish va tahlil qilish, iste'molchilar yuklanishining optimal boshqaruvini amalga oshirishga imkon beradi. ENHATdan foydalangan holda, energoob'ektlarda ma'lumot yig'ish va shakllantirish, axborot yig'ish va yuqori boshqaruv darajasiga uzatish, shuningdek shu asosda elektr energiya yetkazib beruvchilari va iste'molchilari o'rtasida tijoratga oid hisob-kitoblarni bajarish maqsadida ma'lumot shakllantirish mumkin bo'ladi. ENHAT iste'molchilar bilan hisob-kitoblarni bajarishda bank operatsiyalarini soddalashtirishga imkon beradi.

ENHAT texnik vositalari tarkibiga quyidagilar kiradi:

-o'lchanayotgan elektr energiyasini elektromagnit impuls signallariga yoki raqamli kodlarga o'zgartiradigan datchik-o'zgartirgichlar bilan jihozlangan elektr energiyasi hisoblagichlari;

-hisoblagichlardan axborot yig'ilishi va ularning yuqori boshqaruv darajasiga uzatilishini ta'minlashi kerak bo'lgan ma'lumotlar yig'ish va uzatish qurilmasi;

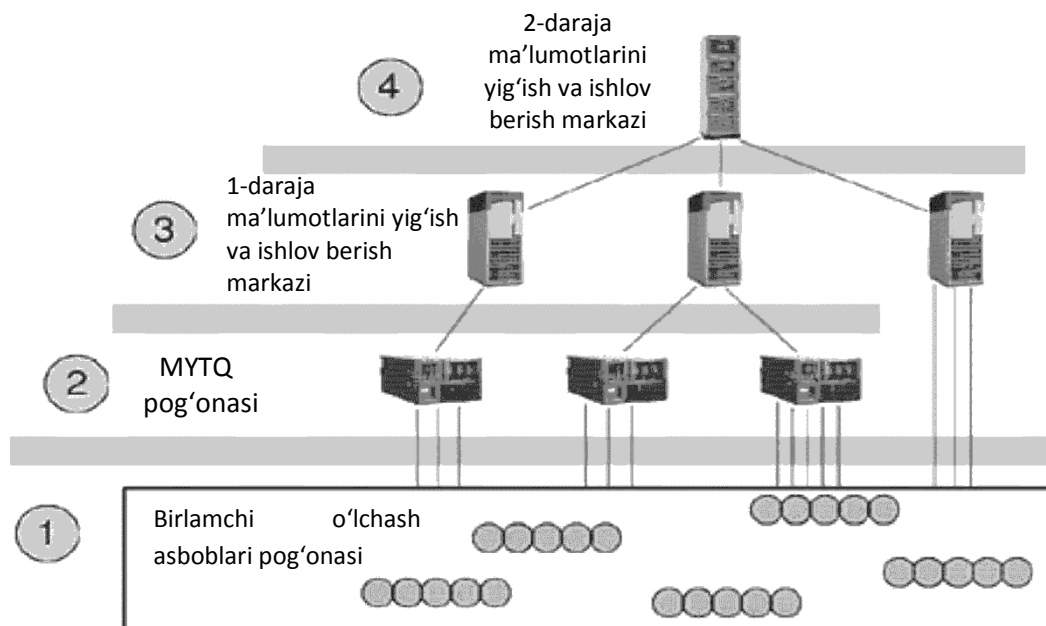
-axborotga ishlov berish vositalari.

ENHAT tizimining muvaffaqiyatli ishlashi uchun yuqorida sanab o'tilgan texnik vositalardan har birining zarurligi va ahamiyatliligi shubhasiz. Biroq telekommunikatsion aloqa kanallari qonuniy ravishda ENHAT kompleksining asosiy tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Aloqa kanallarining mavjud emasligi yoki ularning qoniqarsiz holati nafaqat ENHAT joriy etilishini to'xtatib turuvchi omil bo'lib, yoki kompleksning kichik samara bilan ishlatilishiga, balki, ko'pincha ro'y beradigan, tizimning ishdan chiqishiga xizmat qilishi mumkin.

Aloqa kanallarining tanlovi, shuningdek jihozlar tanlovi ENHATni loyihalashtirish bosqichida, ob'ektlar bilan xizmatga oid va texnologik ta'minot talablarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak.

Bugungi kunga aloqa kanallari sifatida quyidagilar keng qo'llanadi: yo'ldoshli aloqa tizimlari; tolali-optik aloqa liniyalari; mobil aloqa quvvat tizimlari; simsiz ma'lumot uzatish tarmoqlari.

3.11-rasmda ENHAT tuzilmasining pogʻonalarga ajratilganligini koʻrishimiz mumkin.



3.11-Rasm. ENHAT pogʻonalari

birinchi pogʻona – hisobga olish nuqtalari boʻyicha isteʼmolchilarning elektr energiyasi parametrlarini (elektrenergiasi, quvvati isteʼmoli va boshqalar) oʻlchashni oʻrtacha minimal intervalli yoki uzluksiz amalga oshiriladigan telemetrik yoki raqamli birlamchi oʻlchash asboblari (BOʻA) (hisoblagichlar);

ikkinchi pogʻona – berilgan siklda butun sutka davomida hududiy taqsimlangan BOʻA dan oʻlchash maʼlumotlarini yigʻish, qayta ishlash va yuqori pogʻonalarga uzatishni amalga oshiradigan maxsus oʻlchov tizimlari yoki energiyani hisobga olishni oʻrnatilgan DT koʻp funktsiyali dasturlanadigan oʻzgartirgichlari boʻlgan maʼlumotlarni yigʻish va tarqatish qurilmalari (MYTQ);

uchinchi pogʻona – MYTQ dan axborotlarni yigʻish, bu axborotlarni hisobga olish nuqtalari boʻyicha hamda ularning guruhlarini boʻyicha, yaʼni korxonalar boʻlinmalari va obyektlari boʻyicha yakuniy qayta ishlash, bosh energetik xizmati operativ personal va korxonalar rahbariyati maʼlumotlarini tahlil etishi va yechimni qabul qilishi (boshqarishi) uchun qulay boʻlgan koʻrinishda hisobga olish maʼlumotlarini aks ettirilishi va hujjatlashtirilishini amalga oshiradigan pogʻona. Bunda ENHAT maxsus

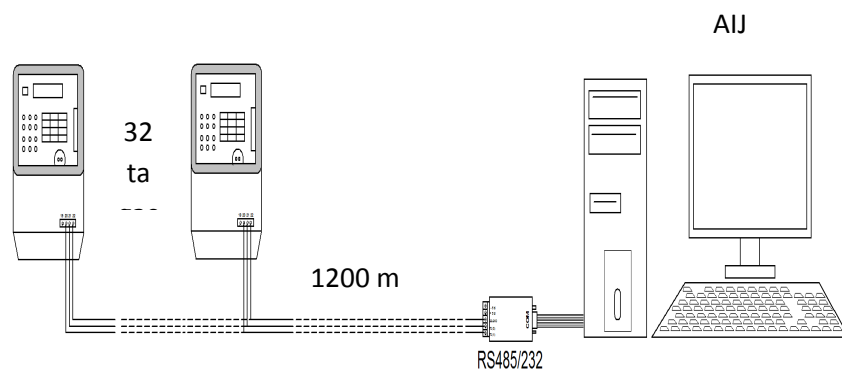
DT ma'lumotlarini yig'ish va qayta ishlash markazi serveri yoki personal kompyuteri (PK) yordamida amalga oshiriladi.

to'rtinchi pog'ona – uchinchi pog'ona ma'lumotlarini yig'ish va qayta ishlash markazlari PK dan yoki serverlar guruhidan axborotlarni yig'ishni, hisobga olish obyektlari guruhlari bo'yicha axborotlarni tizimlashtirish va birlashtirishni, bosh energetik xizmati operativ personal va hududiy taqsimlangan o'rta va yirik quvvatli korxonalar yoki energiya ta'minoti korxonalarini rahbariyati tahlil etishi va yechimni qabul qilishi (boshqarishi) uchun qulay bo'lgan ko'rinishda hisobga olish ma'lumotlarining aks ettirilishi va hujjatlashtirilishini, energiya resurslarini yetkazib berishga shartnomalarni olib borish va energiya resurslariga hisoblash uchun to'lov hujjatlarini shakllantirishni amalga oshiradigan pog'ona. Bunda ENHAT DTi ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashning markaziy serveri yordamida amalga oshiriladi.

ENHATning barcha pog'onalari o'zaro aloqa kanallari yordamida bog'langan. BO'A, MYTQ yoki ma'lumotlarni yig'ish markazlari (MYM), pog'onalari aloqalari uchun standart interfeyslar bo'yicha to'g'ridan-to'g'ri bog'lanish ishlatiladi. Uchinchi pog'ona ma'lumotlarini yig'ish markaziy MYTQ lar, uchinchi va to'rtinchi pog'onalar ma'lumotlarini yig'ish markazlari ajratilgan kommutatsiyalanadigan aloqa kanallari bo'yicha yoki lokal tarmoq bo'yicha ulanishi mumkin.

To'g'ri simli aloqali ENHAT

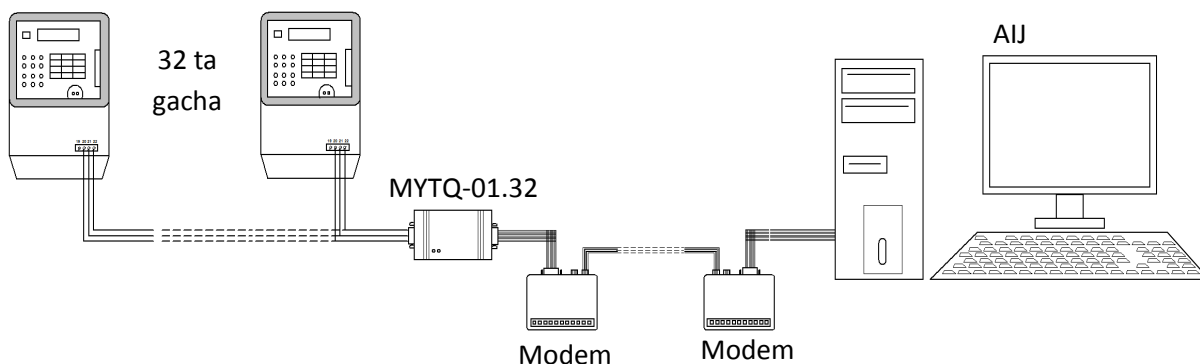
To'g'ri simli aloqa qo'llaniladigan ENHAT sxemasi eng sodda va eng ko'p tarqalgan hisoblanadi. Qurilmalarga kam sarf-xarajat bo'lganda korxonalar energetigi real vaqt oralig'ida barcha sexlar va bo'limlardagi elektr energiya iste'molini kuzatish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bunday sxemalar asosan o'rta va kichik quvvatli korxonalar elektr energiyasini texnik hisobga olishni avtomatlashtirish uchun qo'llanildi. Hisoblagichlarni kompyuterga ulash RS232/485 adapter orqali standart tashqi ta'sirlardan himoyalangan UTP5cat tarmoq kabeli yordamida amalga oshiriladi. Bunda 32 tagacha hisoblagichlarni bitta guruhda birlashtirish mumkin, liniyaning uzunligi 1200 m gacha, ma'lumotlarni uzatish tezligi 115200 kB/s gacha bo'lishi mumkin.



3.12. Rasm. To‘g‘ri simli aloqali

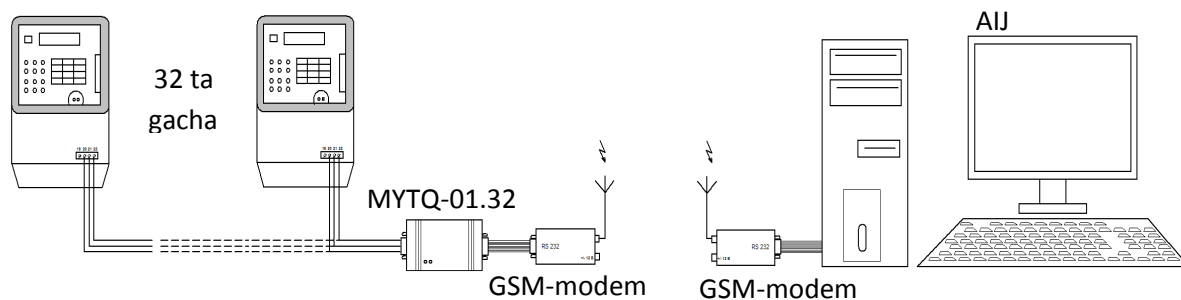
Modem aloqali ENHAT

Modem aloqali ENHATni qurishda har doim ham samarali ishlatilmaydigan AIJ hamda elektr energiyasi hisoblagichi atrofida sifatli raqamli telefon liniyasini bo‘lishi ko‘zda tutiladi.



3.13. Rasm. Modem aloqali ENHAT

GSM modemli ENHAT



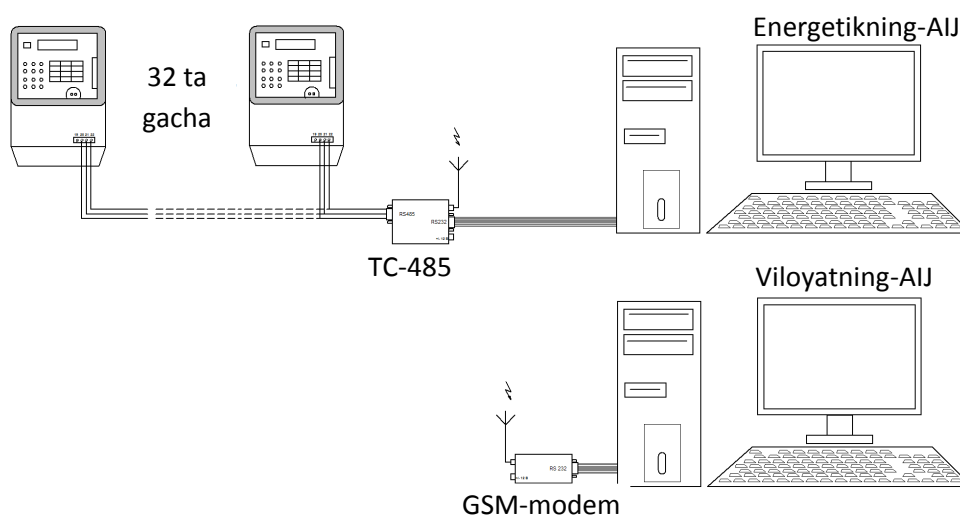
3.14. Rasm. GSM modemli ENHAT

GSM modemlarda ENHATni qurish juda qulay va bu sxemalar oson ishlatiladi. Bunday sxema AIJ dan hisoblagichlar qanday masofada bo‘lishidan qat’iy nazar, elektr energiyasini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratish imkoniyatini beradi. “Altair Jr” DT hamda GSM modem o‘rnatilgan istalgan AIJ hisoblagichlaridan ma’lumotlarni olish imkonini beradi. Shunday qilib, ma’lumotlarni korxonalar energetigining hamda yuqori pog‘onalardagi AIJlardan ma’lumotlarni olish va tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

Ma’lumotlarni uzatish moduli asosidagi ENHAT

TC-485 ma’lumotlarni uzatish moduli asosidagi ENHATni qurish korxonalar energetigi lokal AIJdan to‘g‘ri simli aloqali ENHAT bo‘yicha va viloyat energiya ta’minoti korxonasi AIJ dan GSM kanali orqali hisoblagichlarda saqlanayotgan axborotlar to‘g‘risida ma’lumotlarni olish zarur bo‘lgan hollarda optimal yechim hisoblanadi.

Bunday hollarda korxonaga zamonaviy GSM modemlarni sotib olish zarurati va GSM aloqaga sarflarni qilishi kerak bo‘lmaydi.



3.15. Rasm. Ma’lumotlarni uzatish moduli asosidagi ENHAT

Bundan tashqari, TC-485 ma’lumotlarni uzatish moduli “Energiya-9” markali hisoblagichlari bilan ishlash uchun moslashtirilgan va qo‘shimcha sozlash ishlarini va DTni talab qilmaydi. Bu esa o‘z navbatida bu sxemadagi ENHATni ishga tushirish xarajatlarini kamaytiradi.

3.4. Energiya resurslarini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlarini joriy etish – energiya ishlab chiqarish samaradorligining zaruriy sharti

Ta’kidlash zarurki, hozirgi kunda ishlatilayotgan energetik ko’rsatkichlarni hisobga olish va tahlil qilish tizimlari bir qator kamchiliklarga ega. Masalan, ishlab chiqarishning ko’p sohalarida energetik ko’rsatkichlarni hisobga olish va tahlil qilish turli vaqtlarda maxsus o’lchashlar yo’li bilan davriy ravishda amalga oshirilmoqda.

Tabiiyki, bunday o’lchashlar har doim ham hisoblash parametrlarining butun o’zgarishlari dinamikasini to’liq aks ettirmaydi va ularning o’zgarishlaridagi qonuniyatlarni aniqlash imkoniyatini bermaydi.

O’zbekiston sanoatining turli sohalaridagi bir qator korxonalarida o’tkazilgan tadqiqotlar shuni ko’rsatdiki, mavjud energiya tashuvchilari va energetik resurslari sarfini hisobga olishning tashkil etilishida ulardan foydalanishning real samaradorligini yetarlicha aniq baholashni amalga oshirish va energiya resurslari sarflarining me’yorlarini asos bilan aniqlash mumkin emas.

Sanoat korxonalarida energiya resurslari sarflarini hisobga olish va nazorat qilish masalasi holatini tahlil qilish shuni ko’rsatdiki, bu masala yetarli darajada o’z yechimi topa olmay kelmoqda. Masalan, ko’plab sanoat korxonalariga xos bo’lgan energiya ta’minoti tizimining o’lchov va nazorat asboblari bilan ta’minlanganlik darajasi qoniqarsiz ahvolda qolmoqda. Odatda barcha korxonalar elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish imkoniga ega. Biroq bu imkonoyatdan har bir korxonada samarali foydalana olmayapti.

Alohida ishlab chiqarish sexlarida, energiya yig’uvchi agregatlar va texnologik jarayonlarda iste’mol qilinadigan energiya resurslarini hisobga olish barcha korxonalarda ham amalga oshirilmaydi. Bundan tashqari, qoidaga ko’ra, texnologik jarayonda qo’llaniladigan siqilgan havo, azot, vodorod, suv va boshqa shu kabi alohida komponentlarini hisobga olish mavjud emas. Bu energiya resurslarini maqsadli sarflanmasligiga olib keladi.

Barcha ishlab chiqarish ob'yektlarida ham energiya resurslarini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari yetarli darajada joriy etilmagan va samarasiz ishlatilmoqda. Odatda, bu tizimlar ist'emol quvvati, energiya sarfi va energiya tashuvchilarning bir necha ko'rsatkichlarini hisobga oladi va nazorat qiladi. Shunday qilib, bu tizimlar asosan axborot tizimlari sifatida ishlatiladi.

Lekin energiya tejamkorligini boshqarish uchun bu funksiyalar yetarli emas. Chunki barcha energiya resurslari turlarining ist'emoli haqida olingan axborotlar asosida energiya iste'moli bo'yicha energiyani tejashni optimal boshqarishning asosiy masalalarini yechib bo'lmaydi.

Hozirgi kunda MDH davlatlaridagi sanoat korxonalarida ham konstruktiv elementlari, ham funksiyalari bo'yicha katta xilma-xillik bilan xarakterlanadigan bir qator avtomatlashtirilgan hisobga olish, nazorat qilish va boshqarish tizimlari ishlab chiqarishga tadbiiq qilinmoqda. Bunday tizimlar tarkibiga odatda o'zgartiruvchi datchiklar (analog va diskret signalli), o'zgartirgichlardan ma'lumotlarni yig'ish, axborotlarga ishlov berish, axborotlarni chop etishga yoki tabloga berish qurilmalari va boshqalar kiradi.

Yuqorida aytib o'tilgan texnik vositalar korxonalarda amaldagi ta'riflar bo'yicha tijorat hisoblarini olib borishga imkon beradigan avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimini (ENHAT AAO'T) qurish, quvvat va energiya, shuningdek, energiya tashuvchilar turlarini nazorat qilishni tashkil etish uchun mo'ljallangan.

O'zbekiston energetika tizimi elektr energiyani sotib olish va sotish bilan qo'shni davlatlar energiya tizimlari bilan o'zaro bog'lanadi. Shuning uchun energiya tizimi ichida va uning sub'yektlarida hisobga olish tizimini rivojlantirish zamonaviy xalqaro me'yor, qoidalar va standartlarga mos kelishi zarur.

Yuqoridagi fikrlarga ko'ra, elektr energiyasini hisobga olishning yangi usullariga o'tishda, energiyani hisobga olishning avtomatlashtirilganlik hajmini aniqlashda, energiya resurslarini va elektr energiyani tijorat asosida hisobga olishning avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimlarining texnik va iqtisodiy samaradorliklari

masalalarini tahlil qilishda amaldagi hisobga olish tizimini ko'rib chiqish zarurati tug'iladi.

ENHAT ni joriy etish yordamida quyidagi iqtisodiy samaradorlikka erishiladi:

- sutka davomida pog'onalashgan tarif bo'yicha iste'molni hisobga olish tizimiga o'tish;
- 10/0,4 kV taqsimlash tarmoqlarida elektr energiyani yetkazib berish davomida barcha zanjirlar bo'yicha nomuvozanat holatini hisoblash;
- elektr energiyasi isroflarini aniqlash;
- elektr energiyasi hisoblagichlarining aniqlilik darajasini oshirish;
- elektr energiyasidan maqsadsiz foydalanishni o'z vaqtida aniqlash;
- inson omili ishtirokisiz elektr energiyasi hisoblagichlaridan ma'lumotlarni olishda xatoliklarning bo'lmasligi;
- tezkor nazorat qilish va elektr tarmoqlari yuklamalarini simmetriyalashga o'tish munosabati bilan elektr tarmoqlarning xizmat qilish muddatlarini oshirish;
- elektr energiyasini sotib olish bo'yicha yechimlarni qabul qilish jarayonida elektr iste'moli bo'yicha ma'lumotlarni operativ olish va ularni qayta ishlash;
- nazoratchi xodimlar sonini qisqartirish;
- hisobga olish nuqtalarida xizmat ko'rsatish va hisoblarni yozib borish bilan bog'liq harajatlarni kamaytirish;
- iste'mol qilingan elektr energiya uchun to'lovni o'z vaqtida amalga oshirish bo'yicha iste'molchilar mas'uliyatini oshirish.

3.5. Tijorat va texnik ENHAT

Vazifasi bo'yicha sanoat korxonalarining ENHATlari tijorat va texnik asosida hisobga olish tizimlariga bo'linadi. **Tijorat** asosida hisobga olish tizimi deb, iste'mol qilingan elektr energiyaga to'lovni amalga oshirish uchun foydalaniladigan hamda energiyani hisobga olish tizimiga aytiladi (mos ravishda tijorat asosida hisobga olish tizimi uchun ishlatiladigan asboblari tijorat hisobga olish asboblari deyiladi). **Texnik** yoki nazorat qilish orqali hisobga olish tizimi deb, korxonada uning

bo'limlari va ob'yektlarida texnologik jarayonlarini nazorat qilish uchun hisobga olishga aytiladi. Texnik asosidagi hisobga olish tizimi tijorat tizimining asosini tashkil etadi.

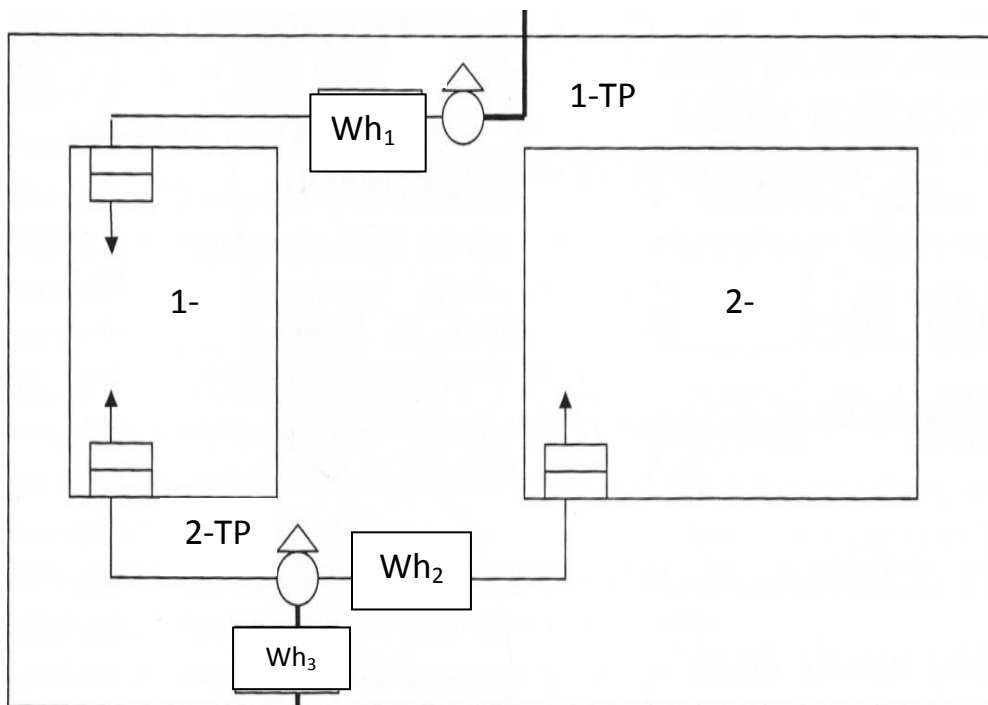
Texnik hisobga olish elektr energiyadan foydalanishni joriy boshqarish, rejalashtirish, me'yorlashtirish va tahlil qilish funksiyalarini bajarilishi uchun axborot bazasini tashkil etadi. Sanoat korxonalarida elektr energiyani texnik hisobga olishning olib borilishi quyidagilarga imkon beradi:

- sexlarda elektr energiyadan noratsional foydalanishni aniqlash;
- elektr energiyani tejash bo'yicha rag'batlantiradigan iqtisodiy omillarni kiritish;
- energiya resurslarini tejash va maxsulot birligiga to'g'ri keladigan elektr energiya sarfi miqdorini kamaytirish.

Texnik hisobga olish tizimining vazifasi katta o'lchamligi va murakkabligi bilan ajralib turadi. Hozirgi vaqtda texnik hisobga olish tizimi taqsimlash va transformator podstansiyalari pog'onasida amalga oshirilmoqda. Bu tizimdagi hisoblagichlar u yoki bu sex tomonidan sarflangan elektr energiyani to'g'ridan-to'g'ri qayd eta olmaydi, chunki har bir sex elektr ta'minotini bir necha transformator podstansiyalaridan (yoki taqsimlash podstansiyalaridan) oladi, ular har biri esa, o'z navbatida, bir necha sexlarni ta'minlaydi. Masalan, 3.16-rasmda tasvirlangan korxon sxemasi uchun 2-sex elektr ta'minoti Wh_2 hisoblagich bo'yicha aniqlanadi. 1-sex 1-TP dan (Wh_1 hisoblagich) va 2-TP dan (Wh_3 va Wh_2 hisoblagichlar ko'rsatkichlari ayirmasi) ta'minlanadi. Shunday qilib, 1-sexning elektr iste'molini $1\text{-sex} = Wh_1 + (Wh_3 - Wh_2)$ ifoda bo'yicha aniqlash mumkin.

Wh_3 hisoblagich ko'pincha TP da emas, bosh pasaytiruvchi podstansiya (BPP) da, ya'ni ta'minot kabeli oxirida o'rnatiladi.

Odatda sexlar va texnologik uskunalar bo'yicha elektr energiya iste'molini hisobga olishni ajratishni amalga oshirish uchun qo'shimcha hisoblagichlar o'rnatilishi, qayta ulanishlarni amalga oshirish va podstansiyalarni tartiblashtirish zarur.



3.16 – rasm. Texnik hisobga olish tizimida elektr energiya iste'molini hisobga olish: TP – transformator podstansiyasi; Wh – elektr energiya hisoblagichlari.

Bozor munosabatlarning rivojlanishi, korxonalarni qayta modernizatsiya qilish, ularning alohida bo'linmalarini texnologik jarayonlarga bog'liq ravishda ajratish va tijorat tomonidan mustaqil, lekin ishlab chiqarishni energiya ta'minoti umumiy sxemasi orqali bog'langan – tijorat va texnik asosida hisobga olish subabonentlari bir tizim doirasida birlashadi. Mos ravishda tijorat va texnik hisobga olish tizimi ENHAT lari alohida hamda yagona tizim sifatida ishlatilishi mumkin.

Ikki turdagi tijorat va texnik hisobga olish tizimi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Tijorat asosida hisobga olish tizimi konservativ tizim bo'lib, u o'rnatilgan energiya ta'minoti sxemasiga ega. Bu tizim uchun yuqori aniqlikdagi hisoblash asboblari o'rnatilishi talab qiladigan uncha katta bo'lmagan iste'mol nuqtalarining bo'lishi xarakterli, past va o'rta pog'ona ENHATlari vositalarining o'zi esa O'z Standart agentligining o'lchash vositalari reestridan tanlanishi kerak. Bundan tashqari, tijorat asosida hisobga olish tizimlari majburiy tartibda muhrlanadi, bu korxonada xodimi tomonidan nazarda tutilmagan operativ o'zgartirishlarni kiritilishi mumkinligini cheklaydi. Texnik hisobga olish tizimi aksincha, ishlab

chiqarishga o'zgarayotgan talablarni aks ettirish bilan dinamik va doimo rivojlanmoqda. Texnik hisob asosida nazorat qilish tizimi O'z Standart o'lchash vositalari reestriga kiritilmagan asboblardan foydalanishga ruxsat etadi, lekin bunda tijorat va texnik hisobga olish tizimlaridan energiya resurslaridan foydalanish bo'yicha ma'lumotlar nobalansi sabablarini aniqlashtirilishiga bog'liq muammolar vujudga kelishi mumkin. Energiya ta'minoti tashkilotlari hisoblagichlarida muxrlashning bo'lmasligi korxonada bosh energetigi xizmatiga energiya resurslarini texnik nazorat qilish va korxonada energiya ta'minoti sxemasiga kiritilgan joriy o'zgartirishlar, hisoblagichlari ko'rsatkichlariga o'zgartirishlarni kiritish imkoniyatini beradi.

3.6. Energiya iste'molini hisobga olishning maqsad va vazifalari

Texnik vositalarga bog'liq bo'lmagan energiya resurslari iste'molini nazorat qilish va hisobga olish yordamida quyidagi ikki maqsadga erishish mumkin:

1. Energiya iste'molini real hajmiga muvofiq energiya resurslariga bo'lgan talabni ta'minlash;
2. Energiya resurslarini ishlab chiqarish va ular bilan bog'liq boshqa harajatlarni minimallashtirish.

Bu maqsadlarga erishishning turli yo'llari mavjudligi sababli energiya resurslariga harajatlarni minimallashtirish masalasini energiya resurslaridan foydalanish hajmini kamaytirmasdan hamda ulardan foydalanish hajmini kamaytirish hisobiga amalga oshirish mumkin.

Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari quyidagilardan iborat:

- energiya resurslari iste'molini real hajmiga va ularni ishlab chiqarishga bog'liq bo'lmagan harajatlarini minimallashtirishga muvofiq, xususan, aniqlilik darajasi yuqori bo'lgan o'lchash asboblardan foydalanish yoki birlamchi ma'lumotlarni yig'ish uzviyligi hisobiga energiya resurslariga hisoblashlarni ta'minlash maqsadida energiya resurslari iste'moli parametrlarini aniq o'lchash;

- energiya ta'minoti korxonalari subabonentlari bilan moliyaviy hisoblashlar va boshqarish yechimlarini qabul qilish uchun ishlatiladigan ma'lumotlar ishonchliligini oshirish hisobiga ulardan foydalanishni real hajmiga bog'liq ravishda energiya resurslari iste'moli hisobini ta'minlash maqsadida ma'lumotlar to'liqligini tahlil qilish;
- energiya resurslarini ishlab chiqarish bilan bog'liq va bog'liq bo'lmagan harajatlarni minimallashtirish maqsadida amaldagi tariflar tizimiga asosan korxonalar, uning ob'ektlari va sexlari bo'yicha energiya resurslarini kompleks avtomatlashtirilgan tijorat va texnik hisobga olish tizimi yordamida iste'molni nazorat qilish;
- energiya resurslari harajatlarni minimallashtirish va energiya ta'minoti xavfsizligini ta'minlash maqsadida berilgan limitlarga nisbatan berilgan vaqt intervallarida (5, 30 minut, zonalar, smenalar, sutkalar, dekadalar, oylar, kvartallar va yillar) quvvat, sarf va haroratni rejimli va texnologik jarayonlar hisobga olish nuqtalarida va ob'ektlarida energiyadan foydalanishni nazorat qilish;
- energiya resurslariga harajatlarni minimallashtirish va energiya resurslari nazorat qilinadigan parametrlarining ruxsat etilgan chegaralardan chiqishi tufayli ishlab chiqarish jarayonlarining buzilishidan keyin ularni qayta tiklash maqsadida ham energiyadan foydalanishni va ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish uchun energiya resurslari nazorat qilinadigan parametrlarining og'ishlarini qayd etish, ularni absolyut va nisbiy birliklarda baholash;
- operativ yechimlarni qabul qilish hisobiga energiya resurslari ishlab chiqarish harajatlarni minimallashtirish maqsadida nazorat qilinadigan kattaliklarni ruxsat etiladigan qiymatlar oralig'idan og'ishlari haqida habar berish (rang, tovush bilan);
- energiyadan foydalanishni rejalashtirish hisobiga energiya resurslariga ishlab chiqarish harajatlarni minimallashtirish maqsadida energiyani hisobga olish kattaliklarining parametrlarini oldindan bashorat qilish (qisqa, o'rta va uzoq muddatli);
- inson ishtirokini minimumga keltirish va boshqarish sifatini ta'minlash hisobiga energiya resurslariga ishlab chiqarish harajatlarni

minimallashtirish maqsadida ma'lum mezonlar va iste'molchilar-rostlagichlarni ulash/uzish funksiyalarida prioritet sxemalar asosida energiya iste'molini avtomatik boshqarish;

- sinxron o'lchashlarni ta'minlash hisobiga energiya resurslari ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lmagan harajatlarni minimallashtirish maqsadida yagona tizim vaqtini ushlab turish. Ishlab chiqarish korxonalarining ko'plab amaldagi ENHAT o'z tuzilmaviy va funksional cheklashlari tufayli ko'rib chiqilgan masalalarni faqat bir qismini yechadi.

3.7. Elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatik tizimlarini tashkil etish va qurish

O'zbekiston energetika tizimida ENHAT ikki o'zaro bog'langan tarmoqlarga ega:

1. Yuqori kuchlanishli magistral elektr tarmoqlarining (MET) ENHAT;

2. Ta'minlash-taqsimlash elektr tarmoqlarining (TTET) ENHAT; MET ENHAT quyidagi pog'onalariga ega:

- yuqori pog'ona –milliy dispetcherlik markazi, “Energiya sotish” va “O'zelektrtarmoq” korxonalarini elektr energiyasini taqsimlash koordinatori, hisobga olish texnik operatoridan iborat - “O'zbekenergo” DAK pog'onasi;

- O'zbekiston energetika tizimi hududiy bo'limlari pog'onasi - “O'zelektrtarmoq” UK (MET) filiallari;

- taqsimlash subyektlari pog'onasi - METning viloyat bo'limlari, sotish, ta'minot elektr tarmoqlari va elektr stansiyalari.

MET pog'onasi METlarning ma'muriy hududida joylashgan energiya obyektlari va iste'molchilarning balansli va idoraviy tegishlilikidan qat'iy nazar ularning elektr energiyasi va quvvatlarini taqsimlanishi haqida axborotlarni yig'ish va birlamchi qayta ishlashni amalga oshiriladigan asosiy pog'ona hisoblanadi.

TTET ENHAT quyidagi pog'onalariga ega:

- yuqori pog'ona – sotish-taqsimlash elektr tarmoqlar korxonalarini (ETK);

- energiya obyektlari (elektr stansiya va nimstansiyalar);
- tuman elektr tarmoqlari (TET);
- elektr energiyasi iste'molchilari (ishlab chiqarish va ularga tenglashtirilgan korxonalar, qishloq xo'jalik, kommunal-maishiy korxonalar va boshqa iste'molchilar).

Har bir quyi pog'onalarda axborotlar o'zaro belgilangan hajmlarda va formatlarda qayta ishlanishi va yuqori pog'onaga uzatilishi kerak.

Axborotlarni qayta ishlash va uzatish oralig'i quyidagicha:

- operativ – 10 sekunddan ortiq bo'lmagan (operativ boshqarishdagi maqsadlar uchun);
- tijorat – 30 minutli, talab qilinadigan vaqtda quvvatning (elektr energiyasining) o'rtacha qiymatlari haqida;
- taqvim – sutkalik iste'mol ko'rsatkichlari haqida;
- o'sib borish tartibi bilan yakunlanadigan (elektr energiya va quvvat haqida haftalik va oylik axborotlar).

Barcha sanab o'tilgan pog'onalarda ENHATning axborotlarni yig'ish va qayta ishlash markazlari ETKning tuzilmaviy bo'linmalari hisoblanadi.

Axborotlarni uzatish uchun quyidagi kommutatsiyalanadigan yoki ajratilgan aloqa kanallari ishlatiladi:

- kabelli va simli telefon kanallari;
- yuqori kuchlanishli liniyalar bo'yicha yuqori chastotali aloqa kanallari;
- radiostansiyalar asosidagi radiokanallar, uyali yoki boshqa mobil aloqa kanallari.

Elektr energiyasi va quvvati to'g'risidagi dastlabki axborotlar MET hududida joylashgan ENHAT obyektlarida: elektr stansiyalar, nimstansiyalar va blok-stansiyalarda, ishlab chiqarish korxonalarida shakllantiriladi.

ENHAT tuzilmasi va funksiyalarining ishlatilishi uchun universal va maxsus texnik vositalar ishlatiladi. Ularga quyidagilar kiradi:

- elektr energiyasi sarfini hisobga olish asboblari (hisoblagichlar) va o'lchov o'zgartirgichlari (datchiglar);

- axborot-o'lov tizimlari (AO'T) – hisoblagichlardan olingan axborotlarni yig'ish, birlamchi qayta ishlash, saqlash va axborotlarni uzatishning avtomatlashtirilgan vositalari;

- axborotlarni qayta ishlash markazlariga AO'T dan axborotlarni uzatish vositalari bo'lgan lokal tarmoqlar, aloqa kanallari, modemlar va boshqa qurilmalar;

- energiya obyektlaridan keladigan axborotlarni qayta ishlash markazlari va ENHAT iyerarxiyasi pog'onalari orasida axborotlarni almashtirish uchun hisoblash texnikasi vositalari;

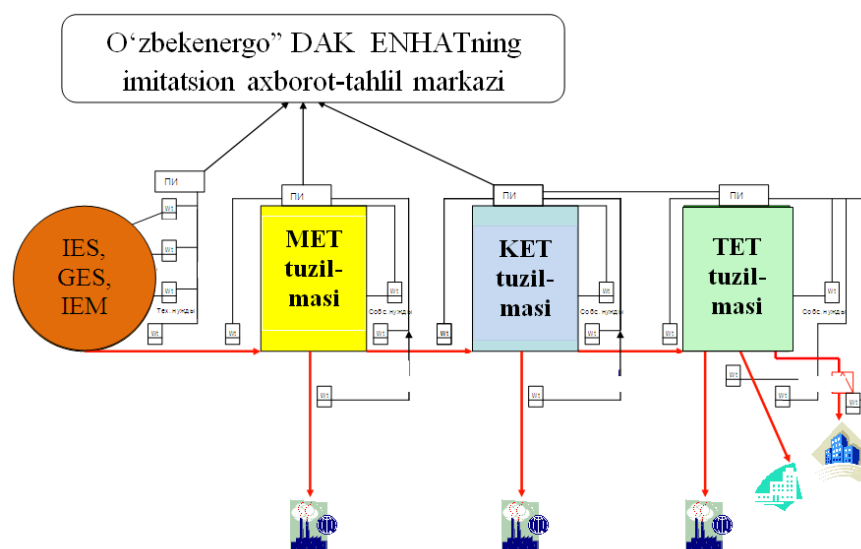
- ENHAT DT tizimiy, funksional va texnologik qismlardan tashkil topgan. Tizimiy va funksional DT ENHAT iyerarxiyasi pog'onasiga, bajariladigan vazifalarga va foydalaniladigan texnik vositalarga bog'liq. Texnologik DT esa, bevosita ENHAT tatbiq etilgan obyektning texnologik jarayoniga bog'liq ravishda amalga oshiriladi.

3.17-rasmda quyidagi to'rtta tuzilmalar bilan aloqaga va boshqaruvga ega bo'lgan bosh axborot-tahlil markazi tasvirlangan:

Birinchi tuzilma – barcha issiqlik va gidroelektrostansiyalardan iborat. ENHAT generatsiya, o'z ehtiyojlari, texnologik ehtiyojlar va tuzilmaga berish uchun CTK3 turidagi “Energiya-9” markali uch fazali ko'p funksiyali to'rtta hisoblagichga ega.

Ikkinchi tuzilma – barcha 110-220-500 kV kuchlanishdagi elektr tarmoqlari va nimstansiyalardan tashkil topgan METdan iborat. ENHAT energiyani uzatish va qabul qilish uchun CTK3 markadagi “Energiya-9” turidagi uch fazali ko'p funksiyali uchta hisoblagichlarga ega. MET ga kirish chegarasidagi birinchi hisoblagich elektr energiyasini qabul qilish uchun, ikkinchisi - o'z ehtiyojlari uchun, uchinchi hisoblagich – ETK tuzilmasiga elektrengiyasini uzatish uchun o'rnatilgan.

Uchinchi tuzilma – barcha 6-10-35 kV kuchlanishli elektr tarmoqlari va elektr nimstansiyalaridan tashkil topgan ETKdan iborat. ENHAT ETK ga kirish chegarasidagi birinchi hisoblagich elektr energiyasini qabul qilish uchun, ikkinchisi - o'z ehtiyojlari uchun, uchinchi hisoblagich – tuman elektr tarmoqlari (TET) tuzilmasiga elektr energiyasini uzatish uchun o'rnatilgan uchta hisoblagichlarga ega.



3.17. Rasm. ENHAT tuzilmalari

To‘rtinchi tuzilma – TET liniyalari va 6-10 kVli TP hamda 0,38 kV li elektr tarmoqlarini o‘z ichiga oladi. Shu bilan birga bu tuzilma aholi yashash joylari va maishiy sektor iste‘molchilari bilan aloqaga ega. Stendda 3 ta “Energiya-9” turdagi uch fazali hisoblagichlar va CTK1-10 markadagi 5 ta “Energiya-9” turdagi bir fazali hisoblagichlar o‘rnatilgan. Ular 1-aniqlik sinfiga ega va quyidagi rejimlarda ishlaydi: 1. Ko‘p tarifli; 2. Plastik kartadan oldindan to‘lanishli; 3. Ulovchi va uzuvchi rejimlarda.

3.8. Optik port orqali so‘rov o‘tkazishi bilan ENHAT ni tashkil etish

Optik port orqali hisoblagichlarda so‘rov o‘tkazish yordamida ENHAT ni tashkil etish ENHAT tashkil etiladigan tizimlarning eng sodd ko‘rinishi bo‘lib hisoblanadi. Bunda hisoblagichlar bir-biri bilan o‘zaro bog‘lanmagan. Hisoblagichlar va ma‘lumotlarni yig‘ish markazi orasida aloqa yo‘q. Barcha hisoblagichlardagi ma‘lumotlar operator hisoblagichlarni ko‘rib chiqish jarayonida ularga so‘rov berish orqali amalga oshiriladi.

Hisoblagichlar vaqtini sinxronlashtirish ko‘chma kompyuter vaqti bilan so‘rov jarayonida amalga oshiriladi. Ko‘chma kompyuter vaqti ma‘lumotlarni yig‘ish markazi vaqti bilan hisoblagichlar so‘roviga topshiriqlar fayllarini qabul qilish paytida amalga oshadi. Avtomatlashtirilgan tizim qurishning bu sxemasi boshqa sxemalarga

nisbatan arzon hisoblanadi. Bu variantdagi ENHAT ni qurish davomida qurilma va vositalarni qo'llashni maksimal tejash maqsadida ma'lumotlarni yig'ish markazi rolini ko'chma kompyuterga yuklash mumkin. So'rov optik port orqali so'rov natijalari faylini shakllantiradigan ko'chma kompyuterda joylashgan maxsus dasturiy ta'minot yordamida bajariladi. Ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri berilgan so'rovga fayl-topshiriqni shakllantiradigan va axborotlarni asosiy ma'lumotlar omboriga (MO) yuklaydigan dasturiy modullar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim.

ENHAT ni tashkil etishning bu usuli kamchiliklari bo'lib, hisoblagichlardan ma'lumotlarni yig'ishning murakkabligi va tizimda impuls chiqishli elektron hisoblagichlardan foydalanishning imkoni yo'qligi hisoblanadi. Shuning uchun bu sxemani tijorat asosidagi hisobga olish tizimini tashkil etish uchun tavsiya qilish mumkin. Uning tarkibida axborotlarni xotirada saqlash moduli va EHM bilan almashinuv asosida hisobga olish tizimi interfeysi bo'lgan qimmat uncha ko'p bo'lmagan sonli tijorat hisoblagichlari ishlatiladi.

Optik port orqali hisoblagichlarda so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkili etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- korxonada va uning ob'ektlari bo'yicha energiya resurslari iste'molini tijorat va texnik asosida hisobga olish;
- berilgan limitlarga va quvvatni texnologik jarayonlarda cheklashlarga nisbatan berilgan vaqt intervallarida (5, 30 minut, zonalar, smenalar, sutkalar, dekadalar, oylar, kvartallar va yillar) hisobga olish nuqtalari va ob'yektlari bo'yicha energiyadan foydalanishni nazorat qilish;
- elektr energiyasini hisobga olish bo'yicha ma'lumotlarga qayta ishlov berish va hisobotlarni shakllantirish;
- ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;
- hisoblagichlarni tahlil qilish.

3.9. Interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish

RS-485 umumiy shina orqali yoki multipleksorga "tokli halqa" interfeysi (masalan, MPR-16 turdagi) bo'yicha yoki ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasi (MYTQ) orqali birlashtirilgan hisoblagichlar turli taqsimlash qurilmalarida joylashishi mumkin va so'rov natijalari faylini shakllantiradigan ko'chma kompyuterda joylashgan dastur yordamida bir oy davomida bir yoki bir necha marta so'rov o'tkazilishi mumkin.

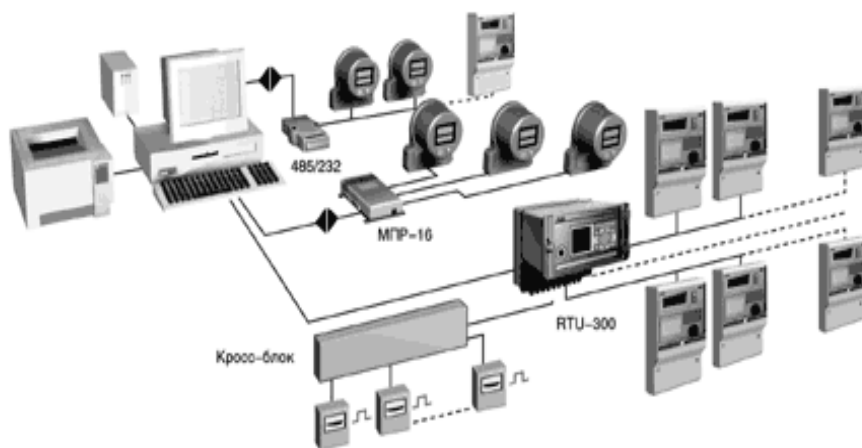
Hisoblagichlar va MYTQ orasida doimiy aloqa yo'q. MYTQ kommunikatsion server rolini bajaradi. Ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri so'roviga fayl-topshiriqni shakllantiradigan va axborotlarni asosiy ma'lumotlar omboriga (MO) yuklaydigan dasturiy modullar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim. Hisoblagichlar vaqtini sinxronlashtirish ko'chma kompyuter vaqti bilan so'rov jarayonida amalga oshiriladi. Ko'chma kompyuter vaqti ma'lumotlarni yig'ish markazi vaqti bilan hisoblagichlar so'roviga topshiriqlar fayllarini qabul qilish paytida amalga oshadi. Bu variantda ma'lumotlarni yig'ish markazi uchun ajratilgan kompyuter bo'lmasligi mumkin, uning rolini ko'chma kompyuter bajarishi mumkin.

Ko'chma kompyuterdan interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkili etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- korxonada va uning ob'ektlari bo'yicha energiya resurslari iste'molini tijorat va texnik asosida hisobga olish;
- berilgan limitlarga va quvvatni texnologik jarayonlarda cheklashlarga nisbatan berilgan vaqt intervallarida hisobga olish nuqtalari va ob'ektlari bo'yicha energiyadan foydalanishni nazorat qilish;
- elektr energiyasini hisobga olish bo'yicha ma'lumotlarga qayta ishlov berish va hisobotlarni shakllantirish;
- ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;
- hisoblagichlarni tahlil qilish.

3.10. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish

Hisoblagichlarda ma'lumotlarni yig'ish kanali bilan to'g'ri aloqa kanallari orqali doimiy bog'langan va berilgan so'rov jadvaliga muvofiq so'rov o'tkaziladi (3.18-rasm). Hisoblagichlardan birlamchi axborotlar MO ga yoziladi. Hisoblagichlar vaqtini sinxronlashtirish ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri vaqti bilan so'rov jarayonida amalga oshadi. Ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri sifatida lokal tarmoq ishlatiladi. Unda ma'lumotlarga ishlov berish va MO ga kiritish amalga oshadi. foydalanuvchilar soni, hisoblagichlar va ularning profillari intervallarining soni, foydalanuvchilar malakalari, matematik ishlov berish va boshqalarga bog'liq ravishda lokal MO MS Access yoki ORACLE8.X MOBT da ishlashi mumkin.



3.18. Rasm. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish

Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish loqal markazi orqali hisoblagichlarni avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- uzatish/iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- korxonalar, uning infratuzilma elementlari (qozonxonalar va maishiy ob'ektlar, sexlar, bo'linmalar, subabonentlar) bo'yicha energiya resurslarini kompleks avtomatlashtirilgan tijorat va texnik hisobga olish;
- elektr energiyasini hisobga olish va elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlarga ishlov berish va hisobotlarni shakllantirish;

- energiyadan foydalanish hamda ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish uchun energiya resurslari iste'moli nazorat qilinadigan parametrlarining og'ishlarini qayd etish, ularni absolyut va nisbiy birliklarda baholash;
- nazorat qilinadigan kattaliklarni ruxsat etiladigan qiymatlar oralig'idan og'ishlari haqida habar berish (rang, tovush bilan);
- ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;
- tizimni tahlil qilish.

3.11. Energetika auditi va menejment asoslari

Ko'p maqsadli funktsiyalarni aks ettiradigan menejmentning ko'p ta'riflari mavjud. "**Menejment**" so'zi asosida ingliz tilidagi "**to manage**" (boshqarish) atamasi yotgan bo'lib, bu so'z o'z navbatida lotin so'zidagi "manus" (qo'l) so'zidan olingan. Shuning uchun "menejment" atamasi "odamlarning etakchiligi" deb ta'riflanishi mumkin. "Menejment" - alohida xodim, ishchi guruh, ishchi kollektivlarini boshqarish jarayonini nazarda tutadi. Xorijiy ensiklopediyalarda menejment tushunchasi boshqa odamlarning qo'llari bilan tashkilotning ko'zlangan maqsadiga erishish jarayoni bilan izohlanadi.

Zamonaviy energiya resurslarini boshqaruvi tushunchalari, energiya menejmenti nazariyasi usullari va qoidalariga asoslangan.

Energiya menejmentini qo'llash zarurati ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish xarajatlari tarkibida elektr energiyasining hissasi o'sishidagi barqaror tendentsiya bilan bog'liq.

Samarali energetik menejmentni qo'llash orqali energetik sarflarni kamaytirish bir qator afzalliklarga olib keladi: energiya sarfini qisqartirish rentabellikni oshirish, ish o'rinlarini saqlab qolish, investitsiyalar uchun qo'shimcha pul resurslari, raqobatbardoshlikni oshirish va savdo bozorida "omon qolish" ehtimolini oshirish. Energiya menejmenti konsepsiyasi, energiyani har qanday boshqa samarali resurs (moddiy, moliyaviy, mehnat)ni boshqarish imkonini beradi va bu o'z navbatida energetik samaradorlikni oshirish orqali xarajatlarni kamaytiradi.

Energiya menejmenti (energomenejment) nazariyasi nafaqat energiya resurslarini boshqarishning texnik jixatlariga evaziga, balki tashkilotning motivatsion, axborot va marketing masalalari bilan ham bog'liq bo'lgan nazariya asosida samaradorligini oshirish imkonini beruvchi uslubdir.

Energetika menejmenti, energiya resurslarini boshqarish bo'yicha faoliyat turini, shuningdek energiya samaradorligini oshirishni energiya boshqaruv nazariyasi va qoidalariga asoslangan holda ko'rib chiqadi. Shu bilan bir qatorda energetik menejment tushunchasi ostida, korxonaning energiya resurslarini samarali iste'molini boshqarib turuvchi tarkibiy bo'linmasi ham tushuniladi.

Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, energetika resurslarini menejmenti nazariyasidan jiddiy foydalanadigan sanoat korxonalari energiya sarfini 30% gacha qisqartirishgan. Bu ishlab chiqarish rentabelligini va raqobatbardoshligini sezilarli darajada oshirdi.

Energiya menejmenti, energiya auditining energiya sarfini baholashidan olingan natijalarga asoslanib, energiya samaradorligini oshirish muammosini hal qiladi.

Energiya auditi (energoaudit) – bu yoqilg'i energetika resurslarini tejash maqsadida, elektr energiya ishlab chiqish, energiyani taqsimlash va korxonaning energiya iste'moli tizimlarini texnik-iqtisodiy ko'rsatgishlarini tashhisdan o'tkazishdir. Shuningdek energoaudit natijalari ishlab chiqarish korxonalari real daromad ko'rish va energiya resurslarini tejashga yordam beruvchi texnik, tashkiliy va iqtisodiy chora-tadbirlar ishlab chiqishga yordam beradi.

Tejamkorlik, ortiqcha energiya isroflarini hamda yo'l qo'yib bo'lmas sarflarini aniqlash va oldi olish bilan yerishiladi. Shuningdek yoqilg'i energetik resurslarni tejash imkonini beruvchi tashkiliy va iqtisodiy chora-tadbirlar, o'zgaruvchan ish rejimiga moslasuvchan, energiya resurslarini ishlatilishini muntazam nazorat qilib turish imkonini beruvchi, energiya iste'molini nazorati va hisobini yanada takomillashtirish hamda yanada tejamli jarayonlar va sxemalarni joriy etish bilan yerishiladi.

Energoaudit o'tkazish jarayonida matematika, fizika, kimyo, metrologiya, o'lchash nazariyasi, elektrotexnika, issiqlik texnikasi va

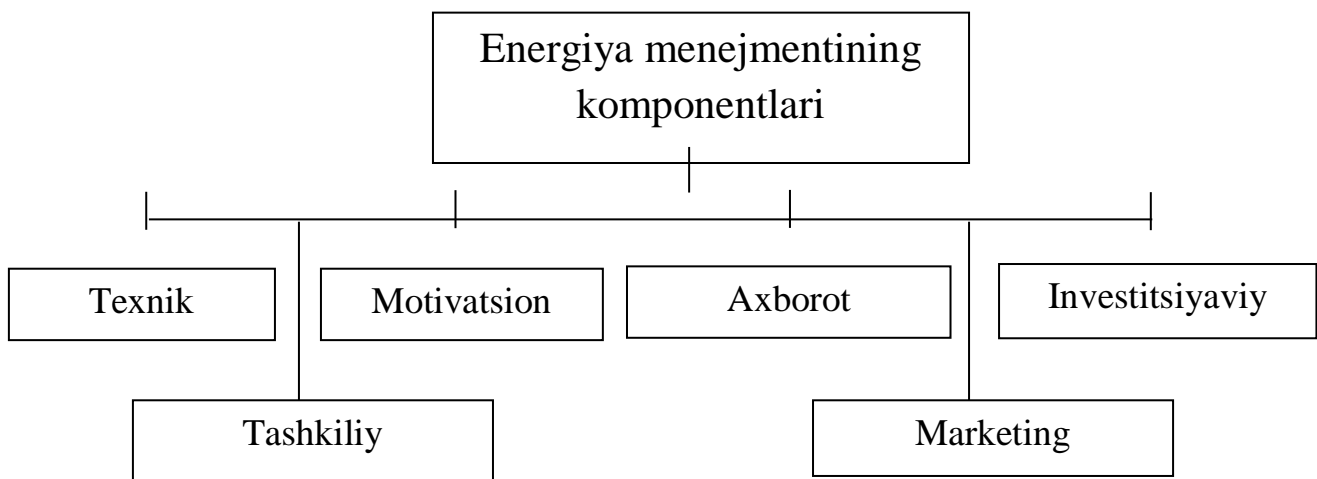
boshqa fanlarning asosiy qoidalari, usullari va nazariyasidan foydalanilgan holda amalga oshiriladi.

3.12. Energetika menejmentining maqsadi, funksiyalari va uni tashkillashtirish

Bozor iqtisodiyotiga o'tishda energetik tashkil etuvchilarining ishlab chiqarish harajatlari va xizmatlarining doimiy ravishda o'sishi, energiya iste'moli jarayonlarida zamonaviy nuqtai nazardan **energiya resurslarini boshqarish-energiya menejmenti** alohida ahamiyat kasb etadi.

Yoqilg'i energetik resurslarga (YER) quyidagilar kiradi: elektroenergiya, issiqlik energiyasi, yoqilg'i. Boshqarilishi talab etiladigan resurslarga YERlarni sarflash asosida olingan resurslar tegishlidir, masalaan: elektr energiyasi sarflaridan olinadigan siqilgan havo va suv; elektr va issiqlik energiyasi sarflaridan olinadigan issiq suvlar.

Energetik menejment harajatlarni kamaytirish uchun energiya samaradorligini oshirish orqali har qanday ishlab chiqarish resursi kabi energiyani boshqarishdir. Energetika sohasida energiya samaradorligi masalalari energiya ta'minoti va energiyani tejashning texnik jihatlari nuqtai nazaridan emas, balki tashkilotning, motivatsion, axborot, marketing va investitsiya jihatlari nuqtai nazaridan ham ko'rib chiqiladi. Texnik masalalar bilan bir qatorda, bu jihatlar energetik menejmentning tarkibiy qismlaridir (3.19-rasm). Energetik menejmentining tarkibiy qismlari orasida korxonada energetika siyosati ham bo'lishi lozim.



3.19.Rasm. Energiya menejment komponentlari

Energetik menejment doirasida energiya samaradorligini oshirish va energiya tejash masalalari nafaqat energiya sarfini qisqartirishga, balki rentabellikni raqobatbardoshlikni va qo'shimcha investitsiyalarni ko'paytirish imkonini beradi.

Tarixiy jihatdan so'nggi 20-25 yil ichida energiya menejmenti rivojlangan mamlakatlarda mahsus rivojlanishga yerishdi. Bunga energiya bahosidagi sezilarli o'sish sabab bo'ldi. Har doim ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish uchun resurs bo'lib kelgan energiya ishlab chiqarish harajatlarining muhim qismiga aylandi va muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Ushbu davr mobaynida energiya samaradorligi masalalari menejmenti fanidan foydalanildi, bu esa boshqaruvning energetik menejment sohalaridan biri bo'lishiga olib keldi.

Energiya menejmentini amalga oshirgan sanoat korxonalarida energiya sarfini 30% yoki undan ko'proqqa kamaytirishga qodir.

Energetik menejmentning ahamiyatini tan olish, energiyani yuqori ishlab chiqarish manbalaridan biri sifatida aniqlash, ortiqcha harajatlarni emas, balki asosiy harajat qismiga energiya sarfini taqsimlash energiya samaradorligini oshirish va energiya sarfini kamaytirishning birinchi qadamidir.

Energiya menejmentining ushbu komponentlarini ko'rib chiqish, ularning bosqichma-bosqich qarorlari energiya boshqaruvchisining asosidir. Shu munosabat bilan energiya menejmentining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat (3.21 – rasm).

Korxonada energiya menejmentini rivojlantirishga qaratilgan hatti-harakatlar 4.3-rasmda ko'rsatilgan bir-biriga o'xshash fazalar (bosqichlar) sifatida ifodalanishi mumkin:

1. Energiya sarfini nazorat qilish.
2. Investitsiyalar va energiyani tejash choralari
3. Energiya sarfini nazorat qilishni va energiya samaradorligini oshirish.

Umuman olganda, energiya menejmenti bosqichlarini amalga oshirish quyidagilar hisoblanadi:

Birinchi bosqichda - sezilarli sa'y-harakatlar sarflanadi (moddiy, moliyaviy, mehnat va hokazo), energiya iste'molini nazorat qilish. Energiyani iste'mol qilish ustidan nazorat qilishni boshlaganingizdek, ushbu harakatlarga sarflanadigan sarf-harajatlar kamayadi. Ushbu bosqichda energiya resurslarining barcha turlarini iste'mol qilish va ularning harajatlarini nazorat qilish asosiy vazifa hisoblanadi. Bu yyerda:

- iste'molni kompleks tahlil qilish imkoniyatini ro'yobga chiqarish maqsadida barcha energiya resurslarini iste'mol qilish vositasi hisobini sozlash;

- elektr, issiqlik, suv ta'minoti, ventilyatsiya, siqilgan havo, havoni tozalash va boshqa tizimlarda nazorat qilish va tartibga solish usullarini baholash, ular imkon qadar samarali ishlashiga ishonch hosil qilishlari kerak. Shu bilan birga, ushbu bosqichda quyidagilar zarur:

- xodimlar tomonidan energiyani tejash zarurligi to'g'risida xabardorlik darajasini oshirish uchun o'tkazish;

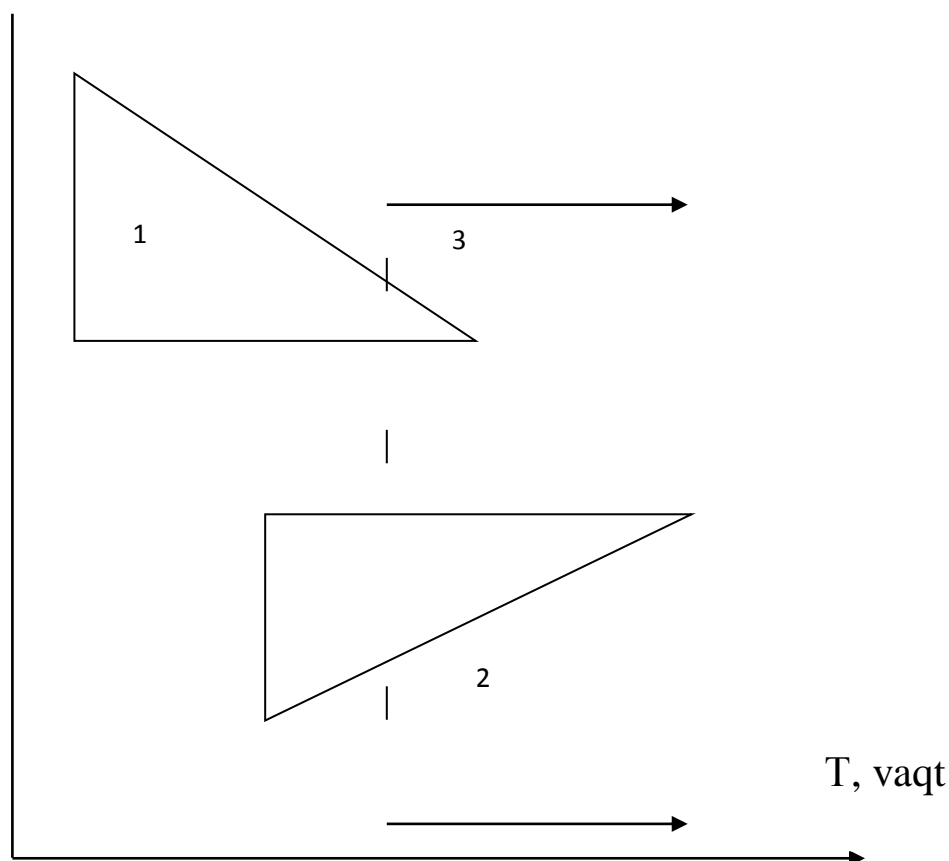
- energiya samaradorligini oshirishga olib keladigan metodlar, metodlarni o'rganish va tavsiyalar berish uchun kadrlar tayyorlash.

Ikkinchi bosqichda - muayyan nuqtada (1-bosqichda chora-tadbirlar amalga oshirilsa) ular energiya samaradorligiga investitsiya kiritishni boshlaydilar. Bunda ham, 2-bosqichning boshlang'ich bosqichida, 2-bosqichni egallab turganidek, kuchlar sezilarli darajada kamayishi kerak.

Ushbu bosqichda energiya sarflaydigan qurilmalar ishlagandan so'ng nazorat ostiga olinib, energetika resurslarining aniq, asossiz sarf-harajatlari yo'q qilindi, ular energiya samaradorligini yaxshilaydigan investitsion dasturni yaratishga va imkoniyatlarini ko'rib chiqishga kirishadilar. Bu yerda energiya tejash tadbirlarining ustuvor ro'yxati tuzilib, investitsiya dasturlari qabul qilinib, investitsiyalarni himoya qilish va qaytarish ko'zda tutilgan.

Uchinchi bosqichda kompyuter monitoring tizimi bilan samarali energiya menejmenti axborot tizimini yaratish zarur. Ushbu tizim foydalanuvchilarga energiya samaradorligi bo'yicha boshqaruv qarorlarini qabul qilishga yordam berish va hozirgi vaqtda ma'lumot berishlari kerak.

Y, Energiya menejmentini rivojlantirish bo'yicha sa'y-harakatlar

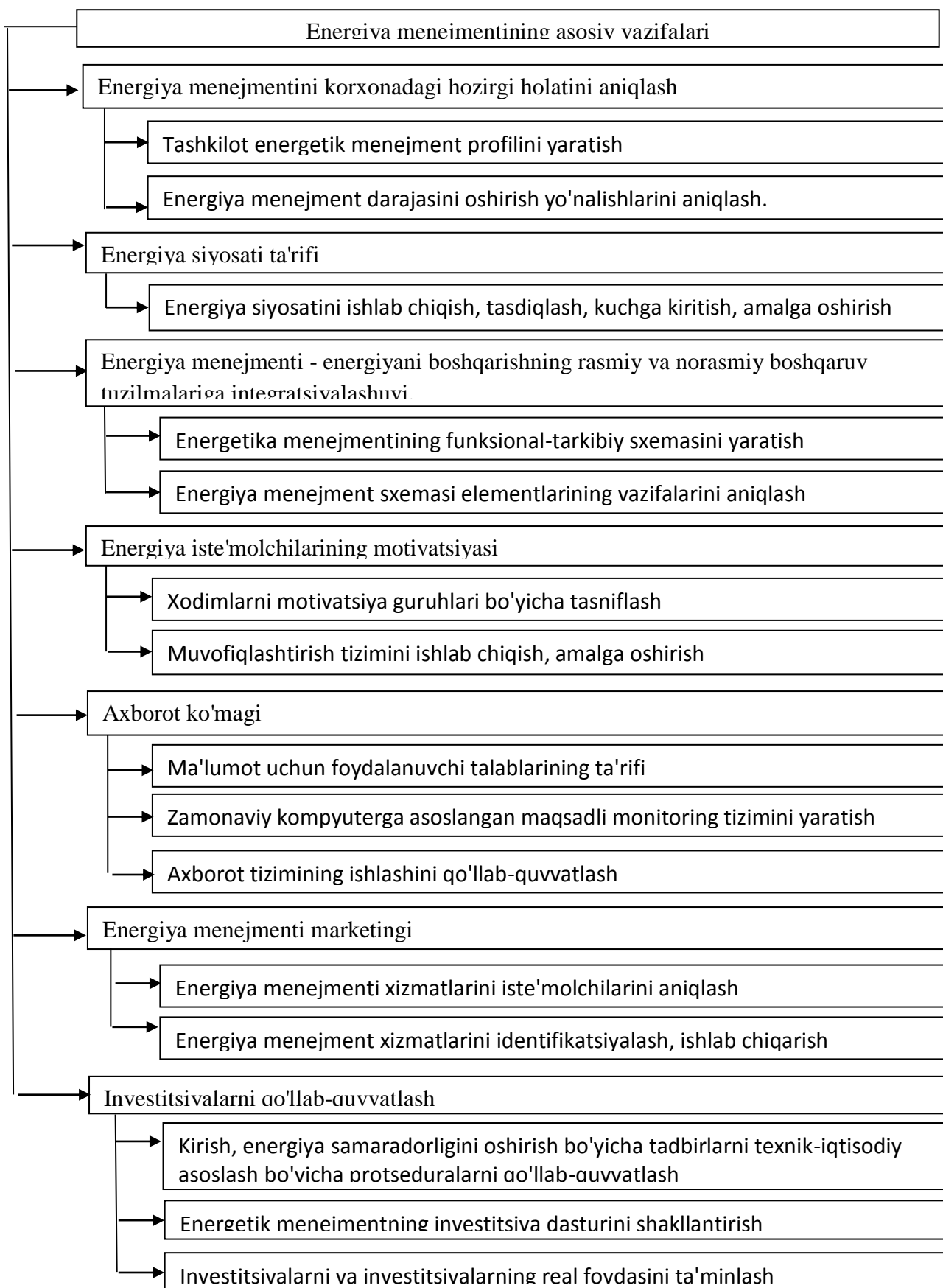


3.20. Rasm. Energiya menejmenti bosqichlari:

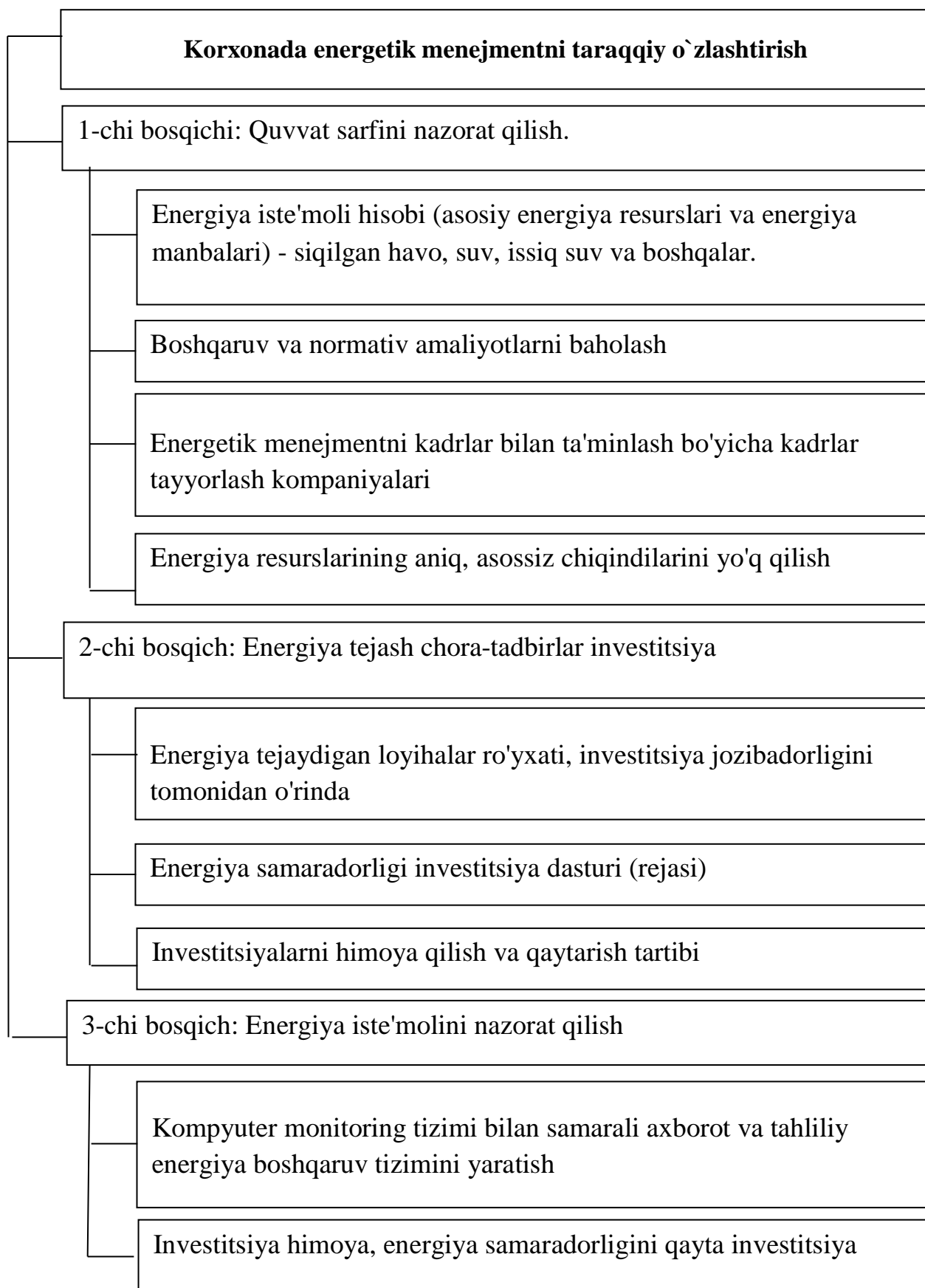
- 1 - energiya sarfini nazorat qilish;
- 2 - energiya samaradorligiga investitsiya kiritish;
- 3 - energiya samaradorligini oshirishni qo'llab-quvvatlash.

Energiyani iste'mol qilish ustidan nazoratni ta'minlash va ushlab turish - iste'molchilar energiyani tejashga e'tibor byermagani uchun doimiy harakatni talab qiluvchi dinamik jarayondir. Energiya tejashga investitsiyalarning afzalliklari texnologik o'zgarishlarga bog'liq holda qayta baholashni talab qiladi. Ushbu bosqichda investitsiyalarni qaytarish va investitsiyalarni qayta tiklash (bundan oldingi investitsiyalar natijasida olingan energiya sarf-harajatlaridan mablag'larni investitsiyalash) energiya samaradorligini yanada oshirishga qaratilgan.

Yuqorida ko'rsatilgan bosqichlarni amalga oshirish vaqtida korxonada energiya menejmentini rivojlantirish bo'yicha harakatlar 3.22-rasmda keltirilgan.



3.21. Rasm. Energiya menejmentining asosiy vazifalari



3.22. Rasm. Korxonada energiya menejmentini rivojlantirish uchun harakatlarni bloklash diagrammasi.

3.13. Energetik menejmentning holatini baholash.

Energetik menejmentning hozirgi holatini baholash, tashkilotning profilini tahlil qilish orqali amalga oshiriladi, bu rivojlanishning ma'lum darajasini energomenejmentning individual tarkibiy qismlariga erishish grafikasi hisoblanadi.

Energetik menejmentning tarkibiy qismlarini rivojlantirish darajasini baholash (o'lchash) noldan to'rtinchi darajaga qadar bo'lgan besh gradusli shkalada amalga oshiriladi. Ko'rsatib o'tilgan shkalalar 3.5-jadvalda keltirilgan.

Energetik menejmentning hozirgi holatini baholash uchun energetik menejment matritsasiidan foydalaniladi (3.23 rasm).

3.5-Jadval

№	Energetik menejmentning komponentlari	Komponent-larning rivojlanish darajasi.	Energetik menejmentning tarkibiy qismlarining rivojlanish darajasini tavsiflash.
1	Energetika siyosati	Nolinchi	Korxonaning menejyerlari, shu jumladan, korxonaning qiziqishini belgilaydigan energiya samaradorligi siyosati mavjud emas; uzoq muddatli va qisqa muddatli maqsadlar; mas'uliyat; kelgusi davr uchun harakat rejalari; resurslar; ishlash monitoringi; yangilash va qayta ko'rib chiqish protseduralari.
		Birinchi	Korxonada xodimlarning funktsional vazifalari bo'yicha rahbarlik hujjatlari shaklida qayd etilmagan energiya tejash sohasida faoliyat uchun tavsiyalar to'plamiga ega.
		Ikkinchi	Korxonada energiya menejyeri yoki katta menejyeri tomonidan tashkil etilgan energiya siyosatini ega, lekin bu siyosat rasmiy hujjat sifatida qabul qilinmaydi.

		Uchinchi	Korxonada energiya siyosatini rasman tasdiqladi, ammo yuqori boshqaruv va boshqaruv tomonidan energomenejment tizimini joriy etish orqali energiya samaradorligini oshirish bo'yicha harakatlarga qiziqish yo'q.
		To'rtinchi	Korxonaning rasman tasdiqlangan energiya siyosati bor, zamonaviy energomenejment asosida energiya samaradorligini oshirish aql manfaatdor, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun umumiy strategiyasining bir qismi sifatida e'tirof etiladi.
2	Tashkilot	Nolinchi	Korxonada tashkiliy, marketing, investitsiya tarkibiy qismlariga asoslangan energomenejment sifatida energiya boshqaruvi mavjud emas. bundan tashqari, hech qanday rasmiy yo'q (hujjatlashtirilgan emas) energiya samaradorligini oshirish uchun javobgarlik delegatsiyasi
		Birinchi	Korxonada energiya resurslarini boshqarishning funktsional va tizimli sxemasi mavjud emas, energiya boshqaruvi funktsiyalari cheklangan imkoniyatlar va ta'sirga ega bo'lgan kishiga vazifalardan biri sifatida belgilanadi.
		Ikkinchi	Energomenejment funktsiyalari energetika bo'yicha mahsus komissiyaga (tanaga) javob beradigan energiya menejerining pozitsiyasini ushlab turgan shaxsga beriladi. biroq, boshqaruv tuzilishi va uning elementlari vakolatlari aniq emas.
		Uchinchi	Korxonada energomenejmentning funktsional va tizimli sxemasi ishga tushiriladi. Biroq, energomenejment korxonaning boshqaruv tuzilmasiga to'liq integratsiyalangan emas.

		To`rtinchi	Funksional va tarkibiy sxema bo'yicha energomenejment, korxonaning boshqaruv menejmenti tuzilmasiga to'liq integratsiyalangan. korxonaning energetika siyosatini amalga oshirish uchun mas'uliyatning aniq delegatsiyasi mavjud.
3	Motivatsiya	Nolinchi	Menedjerlarning iste'mol uskunalari boshqarish xodimlari bilan hech qanday aloqasi yo'q. energiya tejaydigan amaliyotlarni ta'minlash uchun hech qanday harakat yo'q.
		Birinchi	Menedjerlarning energiya sarflaydigan qurilmalarni boshqaruvchi xodimlar bilan norasmiy aloqalar mavjud. energiya tejaydigan amaliyot ta'minlash uchun ba'zi undovchi harakatlar bor.
		Ikkinchi	Korxonaning asosiy energiya iste'molchilari va energiya qo'mitasi (energomenejment qo'mitasi) o'rtasida bog'liqlik mavjud. energiya samaradorligi sohasida rasman qabul qilingan kadrlar motivatsiya tizimi mavjud emas.
		Uchinchi	Korxonaning energiya samaradorligini oshirishda rasman qabul qilingan xodimlarni rag'batlantirish tizimiga ega. Biroq, omillarni rag'batlantirish ular korxonaning ishlab chiqarish va boshqaruv zanjirining barcha darajalarida muntazam ravishda foydalanilmaydi
		To`rtinchi	Korxonaning energiya samaradorligi sohasida xodimlarning turtki beruvchi to'liq miqyosli tizimiga ega.

4	Axborot sistemasi	Nolinchi	Energiya iste'moli hisobi yo'qligi.
		Birinchi	Energiya iste'molini hisobga olish tashkilotlarning hisob-kitoblariga asoslangan. ichki foydalanish uchun energiya iste'moli hisobotlari faqat tegishli bo'limlarda (asosiy energiya, ishlab chiqarish, texnik bo'lim va boshqalar) mavjud.).
		Ikkinchi	Barcha birliklar uchun shaxsiy energiya resurslarining tijorat hisobi mavjud. energiya harajatlari byudjetni ishlab chiqishda alohida harajat sifatida emas, balki alohida mahsulot sifatida ishlatiladi.
		Uchinchi	Barcha turdagi energiya resurslarini iste'mol qilishning to'liq miqyosli hisobi mavjud. biroq, texnik monitoring tizimi korxonaning energomenejment axborot tizimiga integratsiyalangan emas
		To'rtinchi	Korxonada energiya iste'moli kompyuter monitoring asosida energomenejment axborot tizimini faoliyati, qaysi ishlab chiqarish energiya samaradorligini ta'minlash uchun boshqaruv qarorlar qabul qilish imkonini beradi real vaqt ma'lumotlar bilan foydalanuvchilarni beradi.
5	Marketing	Nolinchi	Korxonada energiya tejaydigan amaliyotini ta'minlash uchun hech qanday marketing faoliyatini ega. energiya tejashning zaruriyati va ahamiyati targ'ib qilinmaydi.
		Birinchi	Energiya samaradorligini oshirish amaliyotini ta'minlash uchun alohida marketing faoliyati bor.

		Ikkinchi	Korxonada energiya samaradorligini oshirish amaliyotini ta'minlash uchun rasman marketing tizimini mavjud emas. Energetik menejment tizimi bo'yicha xodimlarni o'qitish uchun choratadbirlar ko'rilmoqda.
		Uchinchi	Korxonada energiya samaradorligini oshirish uchun rasman qabul qilingan marketing tizimiga ega. xodimlar energiya tejashining ahamiyatini tushunish uchun muntazam tadbirlar amalga oshiriladi.
		To'rtinchi	Korxonada ichki va tashqi energiyani tejovchi amaliyotlarni marketingning rivojlangan tizimini amalga oshiradi.
6	Investitsiya	Nolinchi	Energiya tejash va energiya samaradorligiga investitsiyalar yo'q.
		Birinchi	Faqat kam harajatlil energiya tejovchi choratadbirlar investitsiya qilinadi. investitsiyalarni himoyalash tartibi joriy qilinmadi va ularning haqiqiy qaytarilishi ta'minlanmaydi.
		Ikkinchi	Loyihalar faqat qisqa chiqimlarni qoplash davri mezon ustida investitsiya qilingan. investitsiyalarni himoya qilish va qaytarish tartibi joriy etildi.
		Uchinchi	Mezonlari (emas, balki qoldiq tamoyili bo'yicha) boshqa investitsiyalar uchun, energiya samaradorligini investitsiyalarni baholash uchun ishlatiladi. samaradorlikni oshirish investitsiya dasturi bor.
		To'rtinchi	Uzoq muddatli (bir yildan ortiq) harajatlarni qoplaydigan, ekologik ta'sirga ega bo'lgan energiya samaradorligi choralari investitsiya qilinmoqda. ishlab chiqarishni rivojlantirish va modernizatsiyalash investitsiyalar energiya samaradorligi mezonlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Energiya matritsasidan foydalanish maqsadlari:

- korxonada energetik menejmentning turli jihatlarida mavjud ustuvor yo'nalishlarni aniqlash va tavsiflash;

- energetik menejmentning muqobil usullarini aniqlash.

Energetik menejment 5 ta satr-darajasi (noldan to'rtinchi gacha) va 6 ta ustunlar-jihatlar (komponentlar) matritsasidan iborat.

Matritsaning gorizontal qatorlari vertikal ustunlarda ko'rsatilganidek, energetik menejmentning oltita asosiy qismiga erishish darajasini oshiradi. Yuqori darajaga o'tish enyergetik menejmentga yanada yetuk va rasmiy yondashuvni ko'rsatadi va energiya samaradorligini oshirish amaliyotiga yaqinlashishni anglatadi.

Matritsa korxonaning tashkiliy profilini o'rnatishning tez, oson va samarali usulini ta'minlaydi. Matritsaning har bir ustuniga oltita tashkiliy jihat kiradi: energiya siyosati, tashkilot, motivatsiya, axborot tizimlari, marketing va investitsiya. Gorizontal qatorlarni 0 dan 4 gacha masalalarni hal etish tobora murakkab yondashuvlar va yutuqlarini ifodalaydi.

Matritsa shaklida komponentlarini erishish darajadagi tavsifi shakllari 3.6–3.7-jadvallarda berilgan. Ushbu shakllarda matritsaning har bir elementi korxonada energetik menejmentning ma'lum bir komponentining ma'lum bir darajasiga mos keladi.

Har bir komponentning erishish darajasini aniqlab, olingan ballar bilan korxonada energomenejmentning hozirgi holatini tashkiliy profil shaklida baholanadi (rasm.3.23).

Tashkiliy profilni qurish va energiya resurslarining boshqarish darajasini oshirish bo'yich yo'nalishlarini aniqlash uchun 10 ta qadam ketma-ketligidan foydalanish lozim.

1-qadam. Matritsaning nusxasini yaratish. energomenejmentning har bir komponentini ko'rib chiqib, har bir komponentni baholash shkalasi bo'yicha belgilash kerak. Agarda aniqlik darajasi yuqori bo'lsa tegishli kataklarga kiritiladi.

Darajasi						
To'rtinchi						
Uchunchi	Matritsaning ustunlari – energomenejmentning tashkil etuvchilari					
Ikkinchi	Matritsaning qatorlari – energomenejmentning tashkil etuvchilarining erishgan darajasi					
Birinchi	Komponentlar darajasining joriy qiymatlarini baholash , sifat jihatidan amalga oshiriladi					
Nolinchi	To'liq yoki yarim darajali qiymatlarni baholash					
	Energetik siyosat	Tashkilot	Motivatsiya	Axborot tizimi	Marketing	Investitsiya

Energomenejmentning tamiyillari

3.23. Rasm. Energetik menejmentning matritsasi (umumiy sxema).

Energetik menejmentni tashkil etuvchilarining darajali matritsasi

	Energetika siyosati	Tashkilot	Motivasiya
4-daraja	Korxonada rasman tasdiqlangan energiya siyosatiga ega bo'lib, zamonaviy energiya boshqaruvi asosida energiya samaradorligini oshirish tushunchasi bilan qiziqadi, umumiy strategiyaning bir qismi sifatida tan olinadi.	Funksional va tarkibiy sxema bo'yicha energomenejment korxonaning boshqaruv tuzilmasiga to'liq integratsiyalangan. Korxonaning energetika siyosatini amalga oshirish uchun mas'uliyatning aniq delegatsiyasi mavjud.	Kkorxonada energiya samaradorligi sohasida xodimlarga turtki beruvchi to'liq tizimiga egaliga.
3-daraja	Korxonada energiya siyosatini rasman tasdiqlaydi, ammo yuqori boshqaruv organi va menejment tomonidan energiya boshqaruv tizimini joriy etish orqali energiya samaradorligini oshirish bo'yicha harakatlarga qiziqishi yo'qligi.	Korxonada energomenejmentning funksional va tizimli sxemasi ishga tushiriladi. biroq, korxonada menejment tizimida energomenejment to'liq integrallashmagan.	Energiya samaradorligiga kiritiladigan investitsiyalarni baholash uchun energiya samaradorligi bo'yicha investitsion dasturning mavjudligi.
2-daraja	Korxonada energiya menejeri yoki katta menejeri tomonidan tashkil etilgan energiya siyosati mavjud, lekin bu siyosat rasmiy hujjat sifatida qabul qilinmagan.	Energomenejerining funksiyalari energetika pozitsiyasini ushlab turgan shaxsga beriladi, biroq, boshqaruv strukturasi va uning vakolatlarining elementlari aniq emas.	Korxonaning asosiy energiya iste'molchilari va energiya qo'mitasi o'rtasida bog'liqlik mavjud. Energiya samaradorligini oshirish sohasida rasman qabul qilingan kadrlarning motivatsiya tizimi mavjud emas.
1-daraja	Korxonada xodimlarning funksional vazifalari bo'yicha rahbarlik hujjatlari shaklida qayd etilmagan energiya tejash sohasida faoliyat uchun tavsiyalar to'plamiga ega.	Korxonada energiya resurslarini boshqarishning funksional va tizimli sxemasi mavjud emas, energomenejmentning funksiyalari ta'sirga ega bo'lmagan va cheklangan imkoniyatlarning vazifalaridan biri sifatida belgilangan.	Menejmentning energiya sarflaydigan qurilmalarni boshqaruvchi xodimlar bilan norasmiy aloqalari mavjud. Energiya samarador amaliyotni ta'minlash uchun ba'zi undovchi harakatlarga ega.
0-daraja	Korxonada uzoq va qisqa muddatli maqsadlarni, mas'uliyatni, yaqin davr uchun harakatlar rejasini, resurslarni, ijroing nazoratlarini o'rnatadigan energiya samaradorligini oshirish sohasida muayyan siyosat mavjud emas.	Korxonada energetik menejment tizimi boshqaruv sifatida mavjud emas. Bundan tashqari energiya resurslarini istemoli bo'yich rasmiy hujjatlar ham mavjud emas	Menejmentning xodimlari bilan hech qanday aloqasi yo'q. Energiya samarador amaliyotni ta'minlash uchun hech qanday motivatsion harakatlar ham mavjud emas.

Energetik menejmentni tashkil etuvchilarining darajali matritsasi

Axborot tizimi	Marketing	Investitsiya
Korxonada energiya samarador ishlab chiqarishni ta'minlaydigan boshqaruv uchun qarorlarni qabul qiluvchi real vaqtdagi energiya iste'moli rejimlari bo'yicha ma'lumotlarni kompyuter monitoringi asosida energomenejmentning axborot tizimi mavjud.	Korxonada energiyaning samarador amaliyotning ichki va tashqi cheharalari bo'yicha marketingning rivojlangan tizimini amalga oshiriladi.	Uzoq muddatli (bir yildan ortiq) xarajatlarni qoplaydigan, shuningdek, ekologik ta'sirga ega bo'lgan energiya samaradorligi choralari investitsiyalar amalga oshiriladi. Investitsiyalar, ishlab chiqarishni modernizatsiyalash energiya samarador mezonlar asosida amalga oshiriladi.
Barcha turdagi energiya resurslarini iste'mol qilishning to'liq masshtabli hisobi mavjud. Biroq, texnik monitoring tizimi korxonaning energomenejment axborot tizimida integratsiyalanmagan.	Korxonada energiya samaradorligini oshirish amaliyoti uchun rasman qabul qilingan marketing tizimiga ega. Xodimlarga energiya tejashining muhimligi to'g'risida tadbirlar amalga oshiriladi.	Energiya samaradorligida investitsiyalarni baholash dasturi mavjud.
Barcha bo'limlar uchun shaxsiy energiya resurslarining tijorat hisobi mavjud. Energiya xarajatlari byudjetni ishlab chiqishda alohida xarajat sifatida emas, balki alohida mahsulot sifatida ishlatiladi.	Korxonada energiya samaradorligini oshirish amaliyotini ta'minlash uchun rasman marketing tizimini qabul qilinmagan. Energetik menejment bo'yicha ishlab chiqilgan chora-tadbirlar asosida xodimlarni o'qitiladi.	Loyihalar faqat qisqa qoplash davri mezonlari asosida investitsiya qilinadi. Investitsiyalarni himoya qilish va ularni qaytarish amaliyoti joriy etiladi.
Energiya resurslarining iste'mol hisobi energiya bilan ta'minlovchi tashkilotlarning hisob-kitoblariga asoslangan. Energiya iste'moli bo'yicha hisobotlar faqat tegishli bo'limlarda ichki foydalanish uchun ishlatiladi.	Energiya samaradorligini oshirish amaliyotini ta'minlash uchun alohida marketing faoliyati mavjud.	Faqat kam xarajatli energiya tejoychi chora-tadbirlar investitsiya qilinadi. Investitsiyalarni himoyalash tartibi joriy etilmagan.
Energiya hisobi mavjud emas.	Korxonada energiya samaradorligini oshirish amaliyotini ta'minlash uchun marketing faoliyati mavjud emas. Energiya tejashning zaruriyati va ahamiyati targ'ib qilinmaydi.	Energiya samaradorligini oshirish va energiya tejashga investitsiya ajratilmagan.

2-qadam. Chiziq orqali olingan nuqtalar birlashtiriladi. Hosil bo'lgan bu siniq chiziq, korxonaning tashkiliy profilini ifodalaydi. Bu esa korxonaning energomenejmentini qanchalik muvozanatli ekanligini ko'rsatadi. Profil notekis bo'lishi ham mumkin. Bunday holatlar ko'pchilik korxonalarda uchrab turadi. Yuqori nuqtalar energomenejmentning tashkil etuvchilarining yuqori yutuqlarini ko'rsatadi. Pastki nuqtalar esa energomenejmentning tashkil etuvchilarining eng kam muvaffaqiyatli ekanligini ko'rsatadi

3-qadam. Matritsaning ikkinchi nusxasini yaratish va bir xil qadamlarni (qadamlar 1,2) takrorlash uchun (liniya menejeri) kerak bo'ladi.

4-qadam. Tashkiliy profil natijalarini solishtirish. Kelishuvga erishish mumkin yoki yo'qligini muhokama qilish. Agarda kelishuv qarori mavjud bo'lsa, uni matrisaning uchinchi qatoriga kiritiladi. Agar qaror mavjud bo'lmasa, ikkala profilni ham matrisaga kiritib va ularni turli nuqtai nazar sifatida belgilang. Tashkiliy profilni natijalarini solishtirishda kutilayotgan natijalarga erishilmasa bu muammoni jiddiy qabul qilish kerak emas. Bu jarayonning turli nuqtai nazarlari va tushunchalarini aks ettiradi. Ushbu profillar korxonaning boshqa xodimlari tomonidan energiya menejmentni qanday ko'rishda ekanligini ko'rsatadi. Bu esa, tashqi kuzatuvchilar tomonidan tashkiliy profil natijalarini kuchli va zaif tomonlariga aniqlik kiritishga yordam beradi. Ushbu ma'lumotlar olingandan so'ng profillarni matrisaning uchinchi nusxaga kiritiladi.

5-qadam. Energomenejer mustaqil ravishda ishlab, tashkiliy profil va energoresurslirni bosqaruv darajasini qanday tashkil etuvchilardan iborat ekanligiga aniqlik kiritadi. Energomenejer natijalarni ijobiy tomonga o'zgarishi uchun ikkita yoki uchta tashkil etuvchini tanlaydi. Keyinchalik energomenejer tomonidan, kutilayotgan natijaga erishishga to'sqinlik qiladigan beshta asosiy tashkil etuvchilarni belgilab oladi. Shundan so'ng vaziyatni yaxshilash uchun uchta asosiy imkoniyatlar aniqlandi. Har doim ham salbiy vaziyatga ega bo'lgan tashkil etuvchilar zudlik bilan e'tibor qaratishni talab qilmaydi. Agar takidlangan muammoli tashkil etuvchilarni bartaraf etish imkoni mavjud bo'lmasa, u holda e'tiborni va vaqtni boshqa

tashkil etuvchilarga qaratish kerak. Shuni esda tutish kerakki, korxonada yuqori lavozimni egallagan yoki boshqa bo'limlarda ishlaydigan xodimlar energomenejerining imkoni cheklangan to'siqlarni bartaraf etishlari yoki imkoniyatlar yaratishlari mumkin.

6-qadam. Tashkilotning boshqa menejerlaridan ham 5-qadamda keltirilgan tashkiliy profilni bajarish uchun maslahat berish.

7-qadam. Tashkil etuvchilarning darajasini oshirish bo'yicha olingan natijalar ro'yxatini solishtirish. Agar nomutanosiblik vujudga kelsa, bartarafga etishga harakat qilish kerak. Agar bo'lmasa, bu to'siqlar va imkoniyatlarning ro'yxatini birlashtirish kerak.

8-qadam. Energomenejer tomonidan ishlab chiqilgan (1-7-qadam) matritsaning nusxalarini katta menejerlarga topshirish va ular tomonidan ushbu qadamlarni takrorlanishiga erishish.

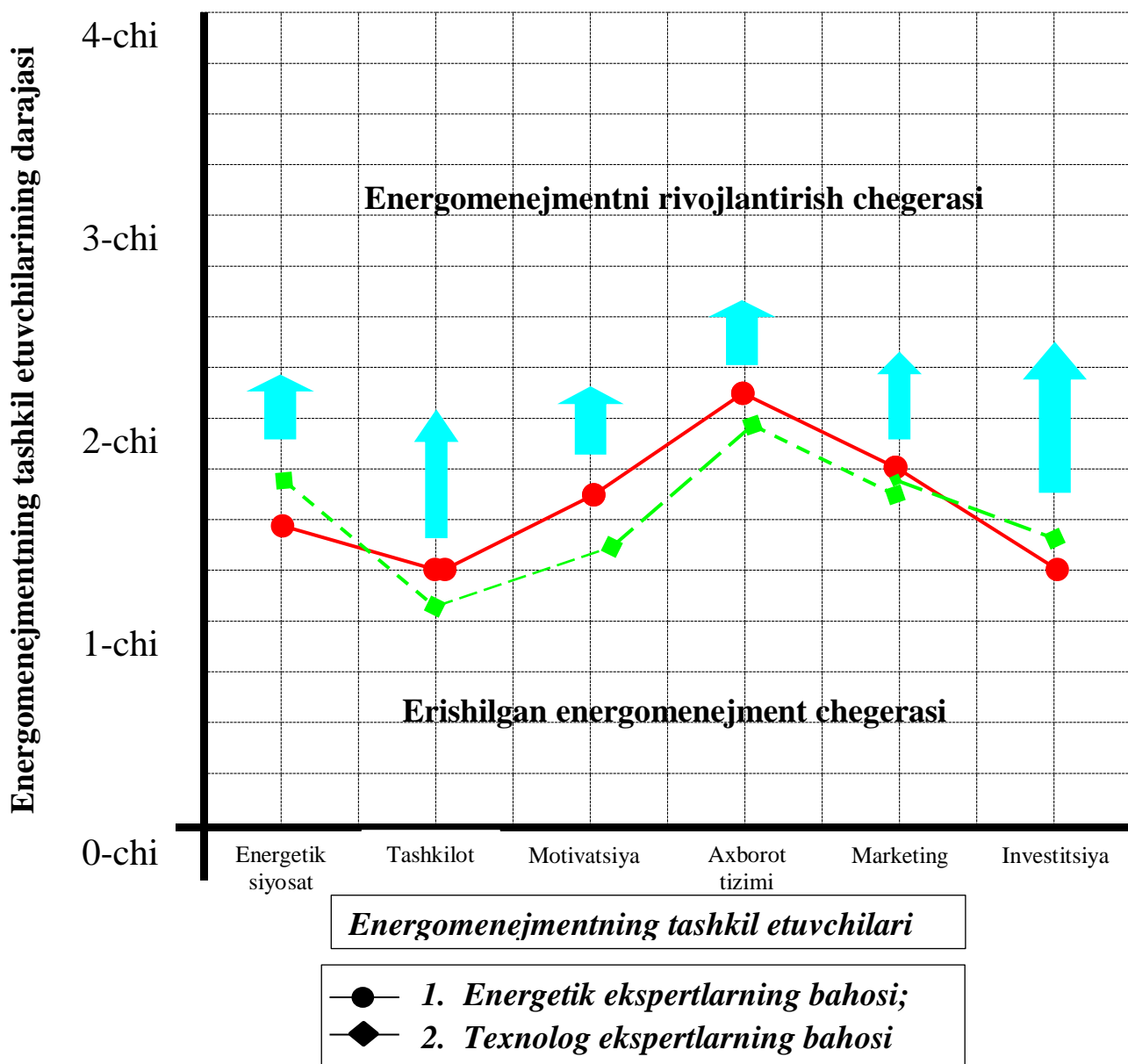
Ularning natijalarini taqqoslash uchun energomenejerga qaytarish. Shundan so'ng natijalarni tashkiliy profil matrisaning uchinchi nusxaga kiritish.

9-bosqich. Katta menejerlar tomonidan olingan natijalar hisobotda batafsil bayon qilinishi kerak. Hisobotga tashkiliy profillarning kelishilgan to'siqlar ro'yxati va imkoniyatlari kiritiladi. So'ngra aniqlangan to'siqlarni bartaraf etish va ularni amalga oshirish yo'llarini taklif qiladigan chora-tadbirlar to'plamini tuzish kerak. Yuqoridagi masalani amalga oshirish imkoni bo'lmagan hollarda, katta menejerga muammoni echish uchun nima qilish kerakligi haqida bir qator takliflar kiritish lozim.

10-qadam. Yuqoridagi tahlildan kelib chiqib katta menejerlar bilan hamkorlikda kelgusi o'n ikki oy davomida energetik menejmentni takomillashtirish bo'yicha takliflar va ishlanmalardan foydalanish maqsadga muvofiq. Oraliq bosqichlarni qo'shib quyidagilarni belgilab olish lozim:

- rejada ko'rsatilgan har bir harakatni amalga oshirish uchun mas'ul bo'lgan shaxs;

- kuzatilayotgan jarayon davri oxirida erishilgan natija.



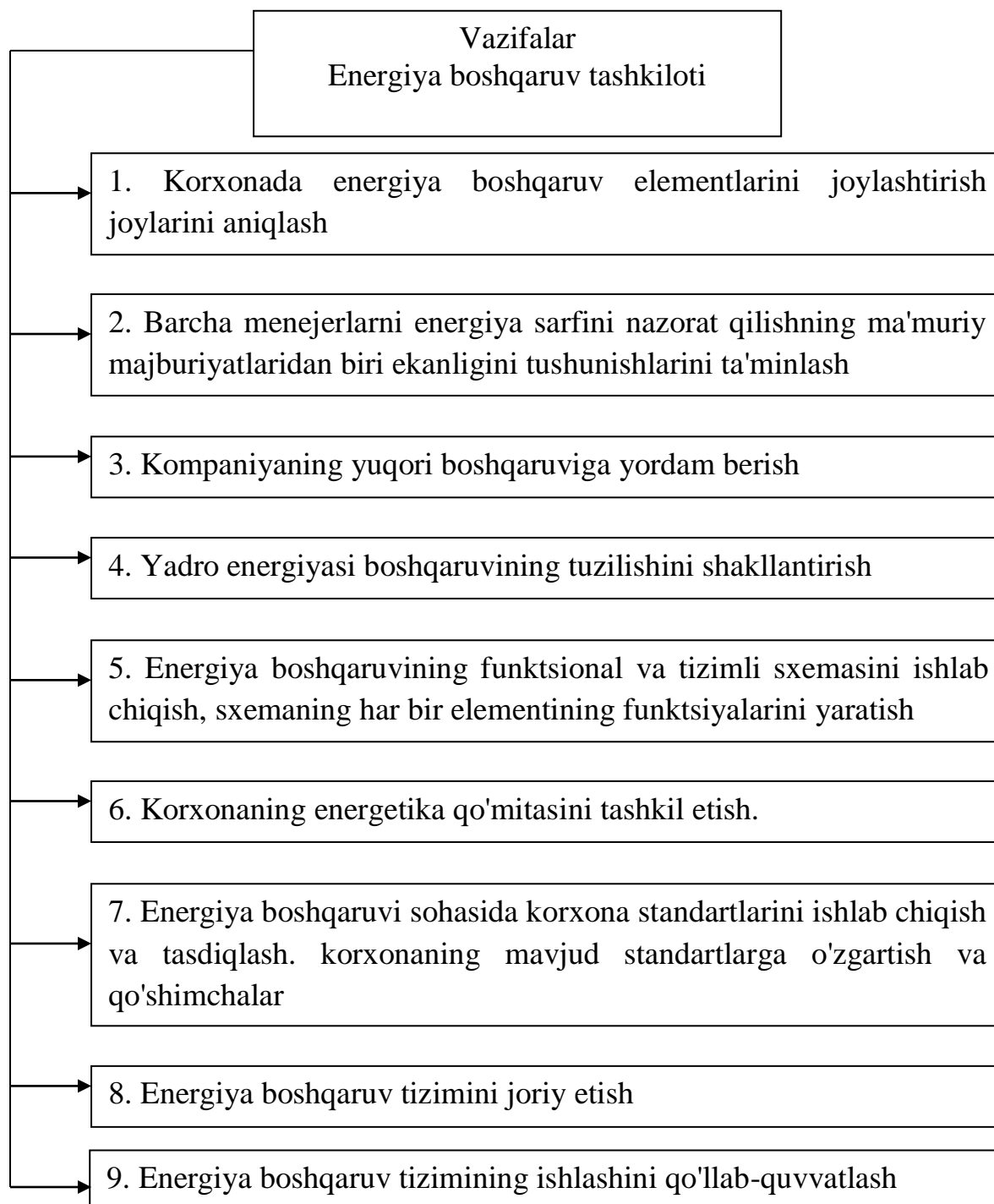
3.24. Rasm. Energomenjmentning tashkiliy profili

Korxonada energetik menejment darajasini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda tashkiliy profilni imkon qadar tenglashtirishga harakat qilish kerak. Bu esa ishlab chiqarishning energiya samaradorligini oshirishga qo'shadigan hissasi va yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Energomenjmentning joriy holatini xarakterlovchi tashkiliy profil misol sifatida 3.24-rasmda keltirilgan.

3.14. Korxonada energetik menejmentni tashkil etish.

Energetik menejmentning tashkil etuvchilaridan biri tashkiliy tuzilma hisoblanadi.

Korxonada energomenejmentning asosiy vazifalari 3.25-rasmda ko'rsatilgan.



3.25. Rasm. Energetik menejment asosiy vazifalari

Korxonada energomenejmentni tashkil qilish tashkilotning tashkiliy tuzilmasiga asoslanishi kerak. Uning elementlari barcha bosqichlarda va korxonaning barcha bo'limlarida joylashtirilishi kerak. Bu elementlarning funktsional majburiyatlarini tartibga solishi kerak.

Faoliyat yuritish sifatida energiya boshqaruvi butun korxonaga uchun qo'llanilishi lozim. Energiya boshqaruvchisining tarkibini korxonaning barcha bo'limlari bilan bog'lash kerak, hamda korxonada tarkibida energiya boshqaruvi bir joyda aniqlangan bo'lishi kerak. Masalan, bir necha turar joy variantlari bo'lishi mumkin :

- texnik bo'lim;
- kadrlar bo'limi;
- moliya bo'limi;
- ijro etuvchi direktorni boshqarish;
- tashqi maslahatchi;

Har bir variant o'z afzalliklari va kamchiliklariga ega. Energiya menejerlari boshqaruv tuzilmasida qanday bo'lishidan qat'iy nazar, u tegishli rejaga ega bo'lishi kerak. Bu yerdagi masalalar muhim ahamiyat kasb etadi:

1. Barcha energetika xodimlari integratsiyalangan birlikda bir joyda to'planishlari kerakmi?

2. Energetika xodimlari korxonaga bo'yicha taqsimlanishi mumkinmi?

"Energiya tejamkorligi" ga ixtisoslashtirilgan texnik faoliyat sifatida qarashga qarshi turish kerak. Energiya nafaqat texnik jihatdan, balki keng miqyosli tashkiliy boshqaruvning bir tomonidir. Shunday ekan energiya boshqaruvi quyidagilarni ta'minlashi kerak:

- energiyani iste'mol qilishni nazorat qiluvchi barcha menejerlar o'rtasida o'zaro tushuntirishish bu, ularning ma'muriy javobgarliklaridan biridir;

- energiya iste'moli bo'yicha "yangi" tushuncha asosida boshqaruvchilar harakatlarining muhimligini e'tirof etish.

Yuqori boshqaruvni qo'llab-quvvatlashga nafaqat xodimlarni rag'batlantirish, barcha rahbarlar o'zlarini majburiyatlarini bajarishlarini kafolatlaydigan turli bo'limlarni birlashtiruvchi qo'mita orqali, shuningdek,

xodimlarni eng yaxshi energiya boshqaruvi amaliyotlariga mos ravishda ishlashni talab qilish orqali erishiladi.

Boshqaruv yuqori rahbariyat tomonidan qo'llab-quvvatlanmasa, energetika boshqarmasi korxonada texnik ko'rsatkichlaridan foydalanish uchun yaroqsiz bo'lgan faoliyatning past darajasida qolishi mumkin. Buning natijasida, u asosiy rahbarlar va ularning xodimlari tomonidan kunlik vazifalaridan biri sifatida ko'rib chiqilishi kerak bo'lgan narsa sifatida tan olinmaydi.

Rahbariyat yuqorida olgan axborotlar uchun uchta asosiy maqsadni ko'zlamogda:

1. Asosiy xodimlar xarajatlari yoki energiya bilan bog'liq faoliyat haqida shartnoma tuzish.
2. Vaziyat va taraqqiyot haqida xabar berish.
3. Energetik menejerlar harakatlarining tan olinishi va obro'siga erishish.

Boshqa fazilatlar va ko'nikmalarga qaramay energiya menejeri, yetarlicha tayyorlangan va rahbar sifatida, boshqaruv vazifalarini amalga oshirish uchun, express boshqarish ya'ni ko'p o'ylamasdan o'z qobiliyatiga tayangan holatda energiya boshqaruvini samarali boshqarish darkordir. O'shandagina korxonada energiya boshqaruvi xodimlar tomonidan tan olinadi. Umuman, energiya menejerining ishiga namunali tavsif quyidagilardan iborat:

- energiya siyosatini shakllantirish va amalga oshirish;
- amalga oshirish va samarali yo'l, texnik muhitga energiya iste'moli va emissiya to'g'risidagi axborotni boshqarishni ta'minlash;
- qabul qilish uchun mas'ul oliy darajadagi rahbarlar va xodimlar uchun muntazam ravishda ma'lumotlarni olib turish;
- korxonada energiya masalalari bo'yicha xabardorlikni oshirish va ta'minlash;
- samarali ma'muriy va biznes faoliyati va samarali operatsion amaliyotlarni joriy etish va qo'llab-quvvatlash;
- energiyani tejash, energiya samaradorligini o'rganish tajribasi asosida korxonada ehtiyojlarini aniqlash;

-energiya samaradorligini oshirish uchun iqtisodiy jihatdan samarali imkoniyatlarni aniqlash;

-energiya iste'molini va atrof-muhitni ifloslanishini kamaytirish bo'yicha investitsiya dasturini shakllantirish;

-energiya boshqaruv tadbirlarining iqtisodiy samaradorligini baholash uchun protseduralarni joriy etish va joriy qilish;

Bundan tashqari energiya samaradorligini samarali boshqarish uchun bir nechta amallarni boshqarish lozim, jumladan:

- korxonaning har bir bo'linmasida tegishli byudjet mablag'lari egalariga energiya sarfini nazorat qilish mas'uliyatini aniq belgilash;

- energetikani boshqarish bo'yicha barcha harakatlarning muvofiqlashtirilishiga javob beradigan va energiya sarflaydigan energiya miqdorini har bir organning qanchalik yaxshi nazorat qilayotgani haqida muntazam ravishda hisobot beradigan energiya boshqaruvchisining qobiliyati;

- energetikani boshqarish uchun turli bo'linmalarni birlashtiruvchi qo'mitaning aniq tuzilganligi.

Energiya boshqaruvchisi har oy kamida bir marta tegishli bo'linma boshlig'iga xabar berish kerak. Ushbu bo'linma boshlig'i orqali energiya boshqaruvchisi bevosita kirish imkoniyatiga ega bo'lishi va kamida to'rt dan bir qismini energiya boshqaruv qo'mitasiga yetkazishi lozim. Bunday qo'mitaning afzalligi shundaki, u energetika boshqaruvchisi bo'lmagan energiya iste'moliga ta'sir qiluvchi qarorlarni qabul qilish sohasiga kirishni ta'minlaydi. Ushbu qo'mita orqali energetika menejeri kamida yiliga bir marta korxonaga rahbariyatiga hisobot berishlari shart.

Shuningdek, energiya menejmenti xodimlarining funktsiyalarini energiyani tejash tadbirlariga investitsiya qilish uchun mas'ul bo'lgan bir guruh energiya menejmenti xodimlarining funktsiyalarini taqsimlash maqsadga muvofiqdir. Odatda korxonaning boshlig'i va energetika qo'mitasidan doimiy ravishda tashqi nazorat uchun xodimlar olinishi lozim.

Energiya boshqaruvchilari soni bir nechta omillarga bog'liq holda aniqlanadi. Bu omillarga quyidagilar kiradi.

- energiya sarfi miqdori;
- korxonada energiya sarfini kamaytirish kerakligi;
- korxonaning energiya menejmentini rivojlantirish dasturida erishgan bosqichi.

O'z navbatida, korxonaning energiya sarfini kamaytirish darajasi:

- korxonada binolar, ishlab chiqarish bosqichlari va jarayonlarning soni va tavsifi;

- ularning energiya samaradorligining hozirgi darajasi;

- xodimlar o'rtasida energiya samaradorligi masalalari bo'yicha xabardorlik darajasi va ularning energiya tejaydigan ma'muriy va biznes amaliyotlariga qanchalik rioya qilganligi;

- boshqarish qarorlarini qo'llab-quvvatlash uchun mavjud axborot tizimining yetarliligi;

- yuqorida sanab o'tilgan narsalarning har qandayini yaxshilash uchun energiyani boshqarish uchun berilgan byudjet mablag'lari.

Energiya boshqaruvi faoliyatiga jalb qilingan xodimlarning aniq soni vaqt o'tishi bilan ortib boradi va kamayadi. Biroq, birinchi navbatda energiya menejmenti xodimlarining minimal sonini aniqlash lozim. Va bu ko'rsatkichni aniqlashda quyidagi qoidalarga rioya qilish lozim:

- energiya sarfi 3 million dollargacha, energiya sarf-xarajatlarining har biriga 1 million dollarga teng to'liq ishchi xodim bo'lishi kerak;

- har bir qo'shimcha ishchi uchun 10 mln. dollar miqdorida qo'shimcha 2 mln. dollar miqdorida;

Energiya boshqaruvi bo'yicha faoliyat quyidagi sohalarda mutaxassislar bilimlari va tajribalarini talab qiladi:

- umumiy boshqaruv;
- texnologiya;
- moliya;
- xodimlar bilan ishlash;
- ta'lim va tarbiya;
- marketing.

3.15. Energomenejmentining motivatsion ta'minoti

Motivatsion ta'minot - xodimlarni rag'batlantirish energiyani boshqarishning ajralmas qismidir va bu yo'nalishdagi kundalik ishlar bilan ta'minlanishi kerak.

Korxonalarining aksariyat xodimlari uchun energiya samaradorligini oshirish hozirgi vaqtda past o'rinda kelmoqda. Shuning uchun energiyani samarali boshqarishning asosiy sharti - barcha darajadagi menejerlarning o'zlarining bo'ysunuvchilarini energiya tejamkorligi amaliyotlariga rioya qilishga undashdir.

Motivatsiyada quyidagilarni ta'minlashi kerak:

- korxonaning energetika siyosatini amalga oshirishda yuqori samaradorlikka erishish uchun xodimlarning maqsadli, manfaatdor, samarali harakatlari;

- energiya samaradorligiga erishishda qiyinchiliklarni bartaraf etishda xodimlarning sa'y-harakatlari.

Energiya menejerlarining harakatini rag'batlantirish yo'nalishlari 3.26-rasmda keltirilgan. Xodimlarni ishdan qoniqishni ta'minlaydigan turtki berishning asosiy yo'llaridan biri ishlab chiqarishning energiya samaradorligini oshirishning yaxshi rejalashtirilgan energiya boshqaruvi jarayonidir.

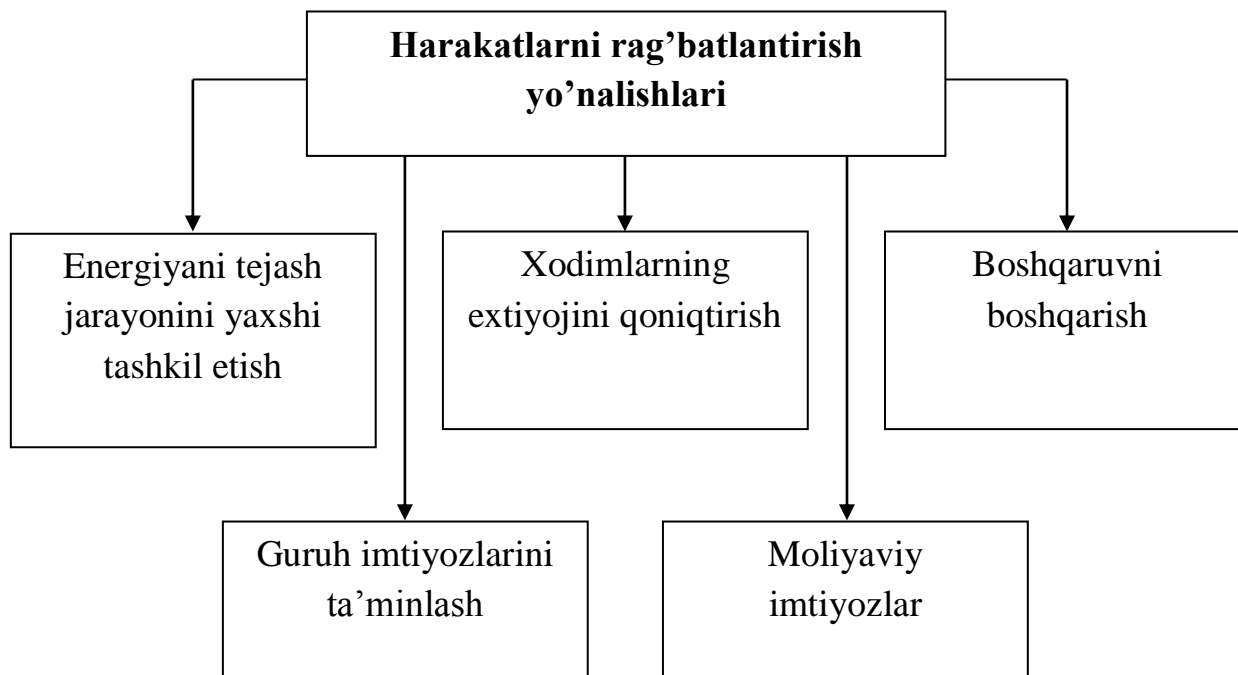
Bunday holda, xodimlar energiya boshqaruv jarayonining bir qismi sifatida ishni samarali bajaradilar va ichki va tashqi ish natijalarini qondirish yo'li bilan o'z maqsadlariga erishadilar.

Yaxshi ishlab chiqilgan, uyushtirilgan ish bilan guruh maqsadlari, ustunligi va yuksak natijalarga erishish uchun guruhlar va guruhlar bilan guruhni rag'batlantirish ta'minlanadi.

Motivatsiyani ta'minlashning muhim usuli - bu har tomonlama muvozanatni saqlashi kerak bo'lgan moliyaviy imtiyozlar, xodimlarning sa'y-harakatlarini taqqoslash orqali energiya samaradorligini oshirishga erishishdir.

Energiya samaradorligi ustidan boshqaruvni nazorat qilish, ushbu yo'nalishdagi xodimlarning ishi energiya sarflash jarayoni ob'ektiv, aniq va

moslashuvchan baholash asosida qarorlarni qabul qilish jarayonining ajralmas qismi sifatida amalga oshirilishi kerak.



3.26. Rasm. Energiya boshqaruvchilarining harakatlarining rag'batlantirish yo'nalishlari

Boshqarish nazorati xodimlar uni ishonchsizlik hissi sifatida qabul qilmasliklari uchun amalga oshirilishi kerak.

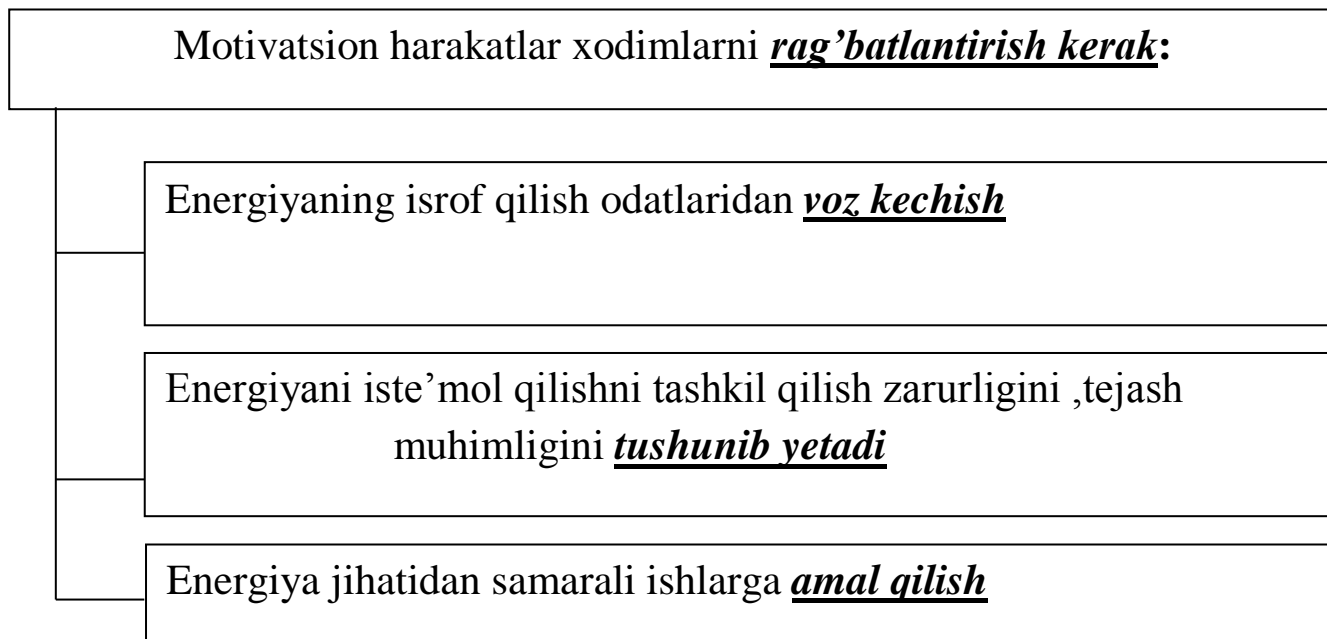
Monitoring natijalariga ko'ra, energiya iste'mol qilish jarayonining o'z vaqtida va ob'ektiv baholangan natijalarini, energiya samaradorligini oshirishni hisobga olgan holda, energiyani boshqarish rahbariyat qarori va harakatlarni, shu jumladan xodimlarni rag'batlantirishga qaratilgan harakatlarni amalga oshirishlari kerak.

Energetikani boshqarishning motivatsion harakati 3.27-rasmda ko'rsatilgan diagrammada ko'rsatilgan natijalarga olib kelishi kerak.

Korxonada energiya sarfini qisqartirish, energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishning energiya samaradorligini oshirish korxonaning butun jamoasi uchun foydali bo'ladi.

Energiya menejerining vazifasi - bu manfaatdorlikni o'zgartirish, jamoaning har bir a'zosiga umumiy tushunarli, ommaviy mablag'larni jalb qilish, xodimlarni qiziqishi bilan, energiya samaradorligini oshirish

dasturida ishtirok etishni istagan va samarali tarzda jalb qilish mumkinligidir.



3.27. Rasm. Energiya boshqaruvining motivatsion harakatlarining natijalari

Turtki turlarining xilma-xilligi quyidagilarni ta'minlashi kerak:

- barcha xodimlarni energiya boshqaruvi nimaga asoslanib foyda olinadi;

- qo'shimcha, maqsadli mukofot, rag'batlantirish, maqsadga muvofiq, to'g'ri energiya samaradorligi yo'nalishida harakat qilganlarga bonuslar berish;

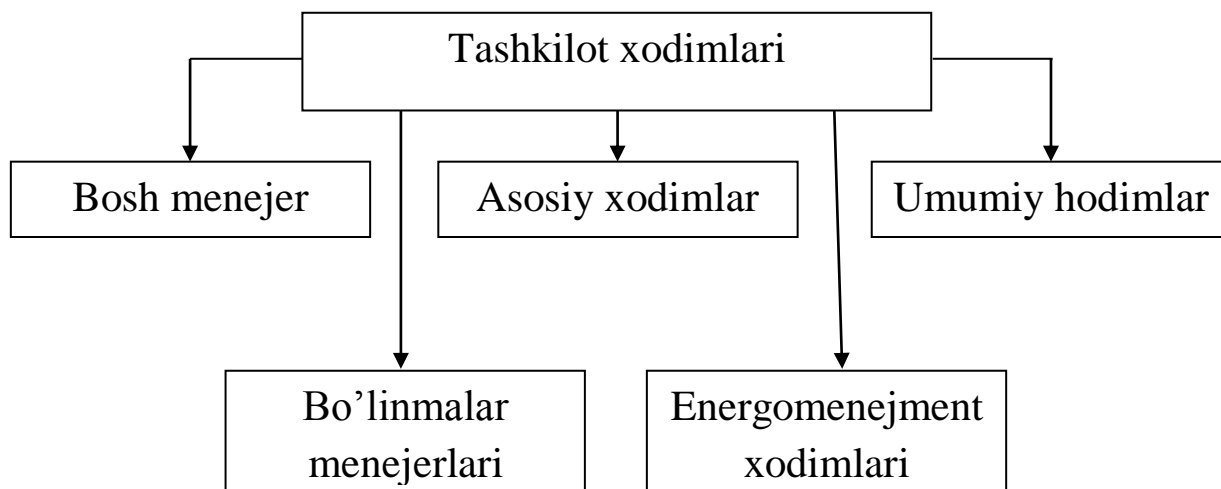
Energetika menejerining turli toifadagi xodimlarga nisbatan g'ayratli harakatlari boshqacha bo'lishi kerak. Shunday qilib, ekskavator operatori, tegirmon operatori, ya'ni energiya iste'mol qiluvchi mashinalar va asbob-uskunalarini bevosita boshqaradigan xodimlar shubhali shaxsga, korxonaga boshlig'i, direktorga nisbatan g'ayratli harakatlardan farqli bo'lgan harakatlarga sabab bo'ladi. Agar ishchilarning asosiy natijalari mehnat natijalariga asoslangan moliyaviy mukofotlar ularning turtki berishida sezilarli ulush bo'lsa, unda korxonaning direktori uchun motivatsiyadagi muhim ulush energiya harajatlarini kamaytirishda yaxshi natijalarga erishadi va shu bilan korxonaning raqobat bardoshligini oshiradi. Shu sababli, energiya iste'molini samarali boshqarishni ta'minlash, energiya

samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan motivatsion harakatlarni amalga oshirish uchun energiya boshqaruvi toifalarga (guruhlarga) bo'lingan bo'lishi kerak.

Umuman olganda, korxonada xodimlari 3.28-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha guruhlariga bo'linishi mumkin.

Yuqori menejerlar orasida korxonaning yuqori menejyerlari - umumiy (boshqaruvchi) direktor, joylardagi (ishlab chiqarish, iqtisodiy, texnik va hokazo) direktorlar, bo'lim boshliqlari (iqtisodiy rejalashtirish, moliya, ishlab chiqarish va texnologiya, energetika va boshqalar)

Ushbu guruh xodimlarining asosiy maqsadi-energiya sarfini qisqartirish va rentabellikni oshirish orqali korxonani boshqarishni yaxshilashga imkon beradi.



3.28. Rasm. Muayyan turtki bo'lgan xodimlar guruhlarining sxemasi

Shuning uchun energetika boshqarmasi ushbu masalalarda o'z yutuqlarini ta'minlashi kerak.

Bo'lim boshqaruvchilari orasida ustaxonalar rahbarlari (karyer, qayta ishlash zavodi, pelletizatsiya zavodi, energetika boshqarmasi, uskunalarni ta'mirlash ustaxonasi va boshqalar), bosh muhandislar, bosh mutaxassislar (bosh energetik muhandis, bosh mexanik, yuqori texnologiya muhandisi va boshqalar), bo'lim boshliqlari, energetiklar va boshqalar.

Ushbu xodimlar guruhi uchun motivatsiya asoslari ularni byudjet mablag'lari bilan ta'minlash va energiya iste'molini nazorat qilish va

ularning harajatlarini nazorat qilish uchun javobgarlikni o'z zimmasiga oladi.

Ular energiya sarfini kamaytirishga, energiya samaradorligini oshirishga yo'naltiriladigan har qanday harajatlar, kelgusida hisobot davrida qanday qilib sarflanmagan energiya byudjeti va byudjetni rejalashtirishga bog'liq bo'ladi.

Asosiy xodimlar mashinalar, qurilmalar, liniyalar, ustaxonalar ishi va ularning holatiga bevosita nazorat qilish huquqiga ega. Energiya iste'molini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega ekanligiga ishonch hosil qilish uchun asosiy xodimlar o'z ishlarining natijalarini ko'rishlari kerak, xususan, uni boshqaradigan mashinalar va qurilmalarning energiya samaradorligini oshirishi va ushbu natijalarni ishonchli foydalar bilan bog'lashlari kerak. Energiya menejmenti xodimlari - korxonada energetik menejmentini ta'minlovchi shaxslar shu bilan bir qatorda bosh energetika menejyeri, seminarlar energiya menejyerlari, bo'limlar, smenalar, funksional va tarkibiy energiya boshqaruv sxemasining asosiy mutaxassislaridir. Agar bu xodimlar guruhi rag'batlantirilmasa, korxonadagi boshqa guruhlarining xodimlariga turtki berish mumkin emas. Ushbu gruppada odamlarini rag'batlantirish uchun birinchi navbatda ularga yetarli darajada vakolat berilishi, energiya samaradorligini oshirish maqsadlariga erishishda yordam berish, ularni muvaffaqiyatga jalb qilish uchun sharoit yaratish zarur.

Bosh xodimlar yani yuqorida ko'rsatilgan guruhlariga aloqador bo'lmagan xodimlar (xodimlar, xodimlar va boshqalar). Ushbu guruhning shaxslari uchun energiya samaradorligi sohasidagi erishgan yutuqlari va undan olingan foydalar to'g'risida ularni ogohlantiruvchi ish bo'lib qolmoqda.

Energiya boshqaruv tizimidagi boshqaruv, texnologik va funksional maqsadga muvofiq, katta konchilik va boyitish korhonasining xodimlari har biri alohida motivatsion xususiyatlar va energiya boshqaruvi xizmatlariga ega bo'lgan ehtiyojlar bilan tavsiflangan quyidagi guruhlariga va toifalarga bo'linishi mumkin.

Korxonada boshqaruvi xodimlari:

-yuqori lavozimdagi rahbarlar guruhiga, bularga - bosh direktor, moliya direktori, bosh buxgalter, yo'nalishlar bo'yicha boshqaruvchi direktor o'rinbosari, bosh muhandis, yo'nalish bo'yicha bosh muhandis o'rinbosari;

-katta menejerlar guruhiga - bo'lim boshliqlari va ularning o'rinbosarlari;

-menejerlar - boshqaruv bo'linmalari mutaxassislari;

-umumiy xodimlar - qolgan ishchilar.

Korxonaning asosiy mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi va asosiy yo'nalishini belgilab beruvchi ishlab chiqarish xodimlari jumladan:

-katta menejerlar - ishlab chiqarish bosh muhandisi, ularning rahbarlari, ishlab chiqarish bosh mutaxassislari, sex boshliqlari, ularning o'rinbosarlari, ustaxonalar bosh mutaxassislari.

-texnologik yo'nalishning liniyalar bo'yicha menejeri - bo'lim boshliqlari, shift ustalari, texnologik yo'nalish bo'yicha mutaxassislar.

- yordamchi yo'nalishlarning menejerlari - elektriklar, mexanika va boshqalar.

-asosiy xodimlar - operatorlar, texnologik mashinalar, asbob-uskunalarini ishlab chiqaruvchi, ishlatuvchi, ishga tushiruvchi xodimlar.

-umumiy xodimlar - qolgan ishchilar.

Ishlab chiqarish xodimlari (ustaxonalar) yordamchi joylar:

-katta menejerlar - boshliqlar, ishlab chiqarish bo'limlarining bosh muhandislari, ularning o'rinbosarlari, boshliqlar, seminarlar bosh muhandisi, ularning o'rinbosarlari, bosh mutaxassislar.

-liniya menejerlar - sayt menejerlari, smena ustalari, mutaxassislar.

-asosiy xodimlar - xodimlarni boshqarish (ishlatish) mashinalar, qurilmalar, uskunalar, asboblari, energiya sarflaydigan, operativ, ishga tushiruvchi xodimlar.

-umumiy xodimlar - qolgan ishchilar.

Energiya boshqaruv xodimlari:

-katta menejerlar - asosiy energetika menejeri, uning o'rinbosarlari.

-bo'lim menejerlari - energiyani boshqarish bo'linmalari (guruhlari) rahbarlari.

-liniya menejerlar - energiyani boshqarish bo'linmalari (guruhlari) mutaxassislari.

-umumiy xodimlar - qolgan ishchilar.

Har bir guruh uchun ishchilar toifasi, umumiy motivatsion harakatlar bilan birga, ushbu xodimlarning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda mahsus harakatlar ham talab qilinadi.

Energomenejmentning motivatsion ta'minoti ushbu guruhlar va toifalar uchun 3.29-rasmda keltirilgan shakldagi tizim asosida joriy etilishi kerak.

Strukturaviy model doirasida xodimlarni rag'batlantirish jarayonida energiyani boshqarish jarayonida energiya samaradorligiga erishish uchun ishchi guruhlarining har biriga ishning asosiy parametrlari bilan ta'minlash kerak.

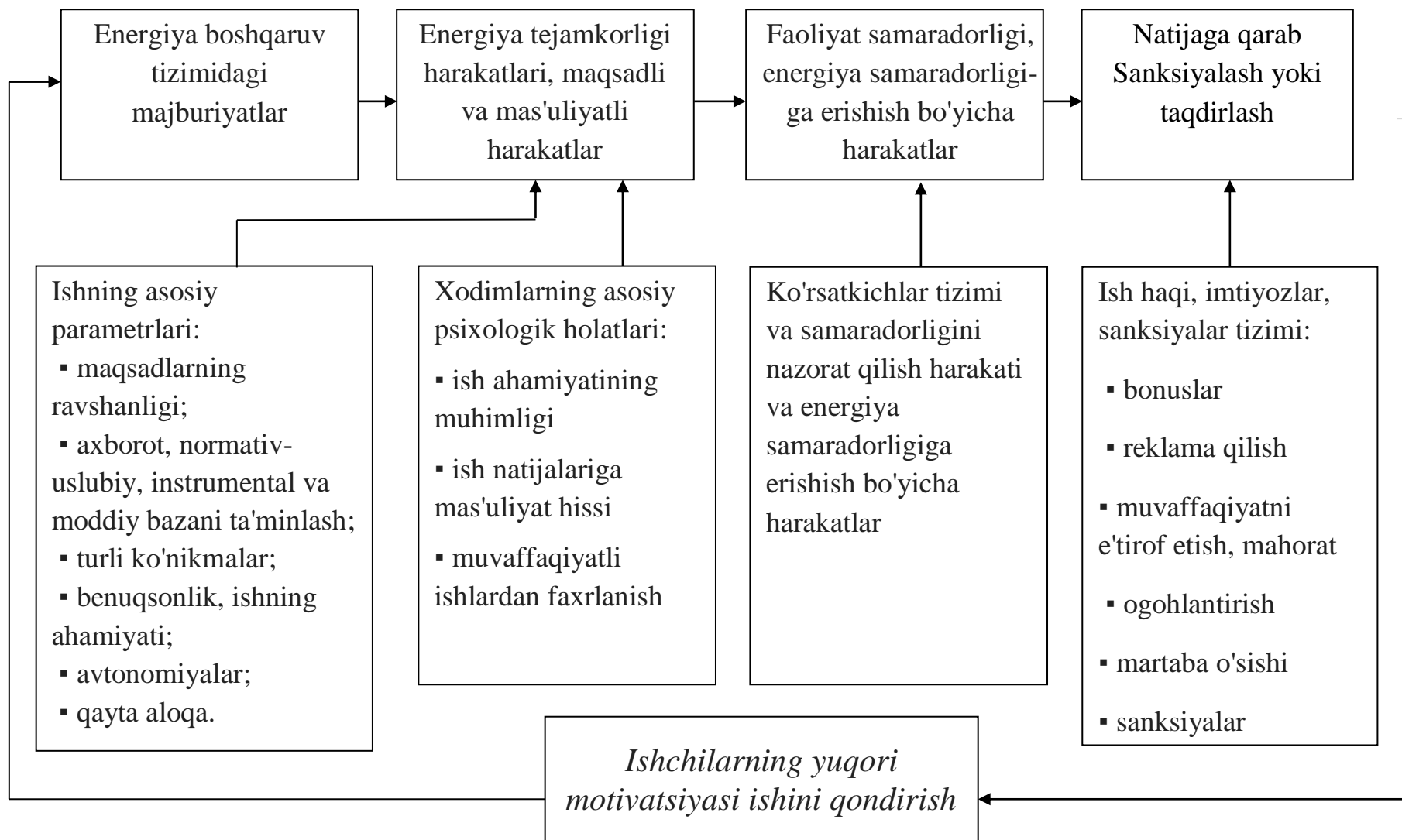
Ishning eng muhim parametrlaridan biri korxonada tomonidan qabul qilingan energiya siyosatidan kelib chiqadigan va quyidagi talablarga javob beradigan maqsadlardir.

Maqsadlar aniq, o'lchovli, erishish mumkin, natija yo'naltirilgan, vaqtda aniqlangan bo'lishi kerak.

Energiya samaradorligiga erishish bo'yicha ishlar axborot, normativ-metodik, moddiy va instrumental asos bilan ta'minlanishi kerak.

Barcha toifadagi xodimlarni kerakli axborot bilan ta'minlash, aloqa kanallari, hajmlar, yetkazib berish muddati, ma'lumot shakllari bilan ta'minlash kerak.

Normativ va metodik qo'llab-quvvatlash quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak: muayyan texnologik jarayonlar, mashinalar, qurilmalar, asbob-uskunalar uchun energiya sarfini tartibga solish ko'rsatkichlari (ma'lum iste'mol, energiya samaradorligi va boshqalar); kadrlarni zaruriy tartibga solish ko'rsatkichlariga erishish tartibi; energetika auditining ko'rsatmalari, energiya sarflaydigan qurilmalarning energiya auditini o'tkazish va mashina uskunalarini.



3.29. Rasm. Har bir guruh uchun belgilangan tizimli model ham umumiy xususiyatlarga ham aniq farqlarga ham ega bo'lishi kerak.

Material va asbob-uskunalar bilan jihozlash - texnologik jarayonlarni, ish joylarini, asbob-o'lchov vositalarini, asboblarni, sarf materiallarini ishlab chiqarish jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Turli xil ko'nikmalar energiya samaradorligiga erishish uchun ishlaydigan xodimlarni turli harakatlar bilan ta'minlashni o'z ichiga oladi. Xodimning ish qobiliyatlari unga yaxshi ishlashi uchun ruxsat berishini ta'minlashi kerak va yaxshi ishlarni bajarish bo'yicha ijobiy ishlar xodimga mag'rurlik tuyg'usini beradi. Shuning uchun ishning yaxlitligi ishni bajarish jarayonining to'liq yoki muayyan qismi sifatida bajarilishini talab qiladi. Elektr va energetika resurslaridan samarali foydalanish bo'yicha topshiriqlarning aniqligi talab qilinadi, va bu jarayon ishni butunlay amalga oshirishga imkon beradi va aniq natijalar beradi.

Ishning ahamiyati boshqa xodimlarning bajargan ishlarida umumiy ishlash ko'rsatkichlari bo'yicha ta'sir ko'rsatish darajasini aniqlash orqali ta'minlanadi. Korxonadagi qiymat tizimi energiya samaradorligiga erishishning afzalliklariga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

Mamuriyat, ishning parametrlari sifatida quyidagilarni tavsiflashi kerak: umumiy maqsadlar va vazifalar doirasida qancha ishlar olib borilishi; xodimlarning harakatlarni rivojlantirishdagi erkinligi va mustaqilligini, kerakli natijaga erishish uchun uni amalga oshirish jadvalini ta'minlaydi. Mamuriyat ishni bajarish jarayonida yuzaga keladigan yutuqlar va muvaffaqiyatsizliklar uchun xodimning shaxsiy mas'uliyatini his qilishi kerak.

Qayta aloqa, ish parametri sifatida xodimlar tomonidan energiya iste'molining sifati va natijalari to'g'risida o'z vaqtida ma'lumot olishni ta'minlashi kerak.

Yuqoridagi ish ko'rsatkichlarining energiya samaradorligini oshirish jarayonida xodimlarning asosiy psixologik holati bo'lishi kerak. Ushbu holatlar quyidagilarga mos kelishi kerak:

- energiya samaradorligini oshirish ishlarining ahamiyati;
- energiya samaradorligini oshirish ishlarining natijalari bo'yicha javobgarlik;

- energiya samaradorligini oshirish ishlarini muvaffaqiyatli amalga oshirish bilan faxrlanish va qoniqish hissi.

Ko'rsatkichlar tizimi va energiya samaradorligiga erishish bo'yicha sa'y-harakatlar va harakatlar monitoringi tizimini farqlash kerak, energiyani boshqarish jarayoniga jalb qilingan xodimlarning har bir guruhi uchun ish natijalarini aniqlash lozim. Ushbu tizim xodimlarning harakatlari va harakatlarining natijalari to'g'risida oqilona, og'ir, ob'ektiv baholash, qaror qabul qilish imkonini beradi.

Ushbu mulohazalarni, qarorlar qabul qilganda, xodimlar o'z ichki va tashqi natijalarini his qilishi kerak.

Ichki natijalar sifatida ishchining o'z-o'zini hurmat qilish, natijaga erishish, yangi narsalarni o'rganish, muhim ishlarni bajarish, ishga katta hissa qo'shishi va hokazolar talab qilinadi.

Tashqi natijalar quyidagicha bo'lishi kerak: natijaga oldindan mos keladigan maosh; qulay ish sharoitlari; jamoada, korxonada, tashqarida joylashgan; chekka imtiyozlari; maqtov; reklama qilish; ish haqining yo'qolishi; quyi oqimga ishlov berish va h.k.

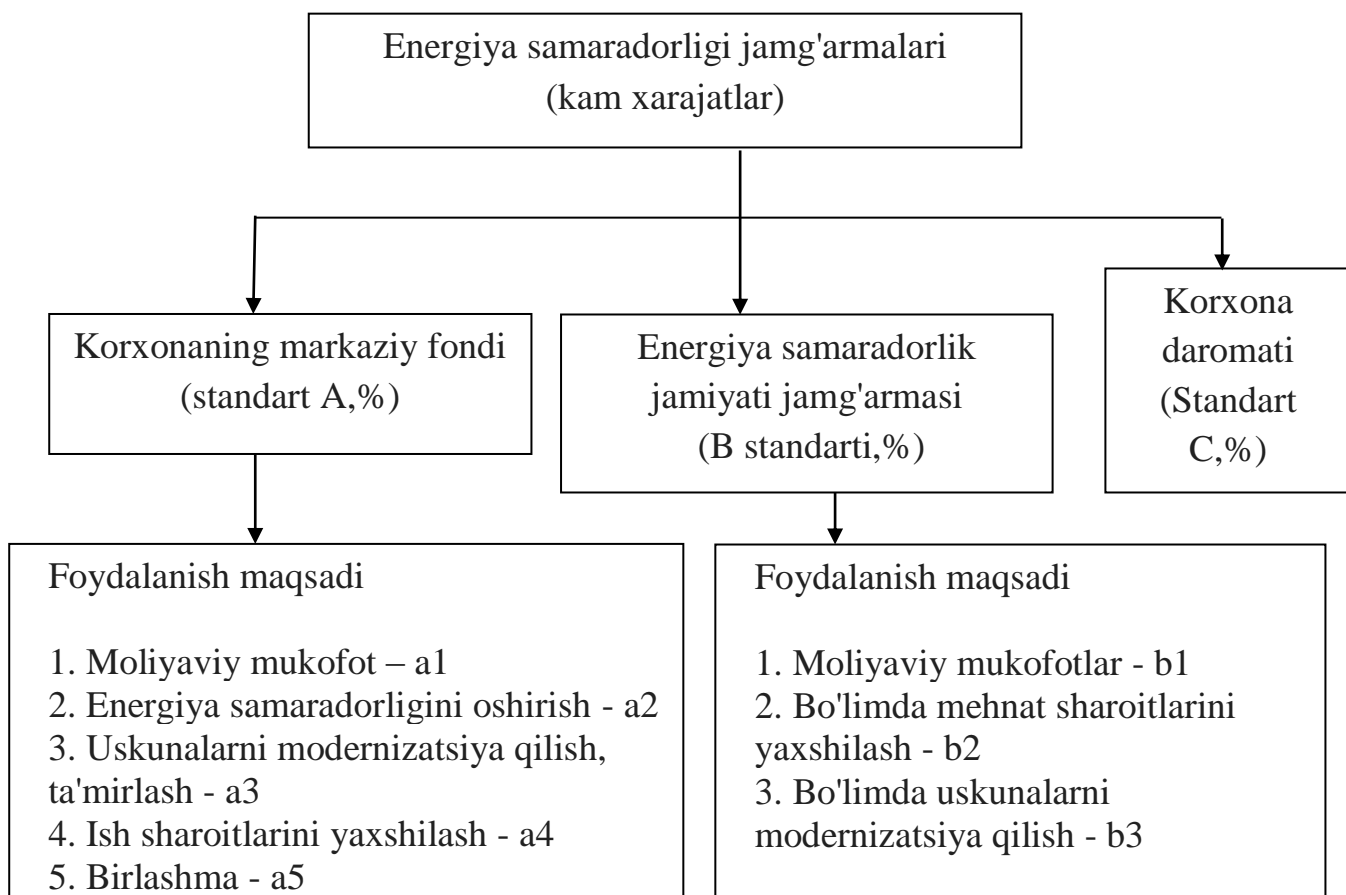
Ko'rsatkichlar va nazorat qilish tizimi bilan bir qatorda, mukofot va sanksiyalar tizimi ham ushbu natijalarga erishishda o'z hissasini qo'shadi. Energiya samaradorligining mablag'lari qanday taqsimlanganini muhim omil sifatida keltiramiz.

Energiya samaradorligidan olingan mablag'larning taqsimlanishi 3.30-rasmda ko'rsatilgan sxemai bo'yicha amalga oshirilishi kerak.

Standartlar A, B, C, A1-A5 - boshqaruv birliklari tomonidan tashkil etilgan, B3, B1 – standartga mos korxonalar rahbariyat tomonidan tashkil etilgan.

O'z-o'zini moliyalashtirish, samaradorligini ta'minlash uchun energiya samaradorligi ko'rsatilgan mablag'lar miqdori kamaytirilmasdan amalga oshirilishi kerak.

Natijada, energiya menejerlari harakatlari, xodimlarni va barcha darajadagi rahbarlar korxonaning energiya tejoychi holatiga erishish uchun ish mamnuniyati, energiya siyosatini amalga oshirish uchun yuqori motivatsiya bilan taqdim qilinishi kerak.



3.30. Rasm. Energiya boshqaruvini axborot asosida boshqarish

3.16. Energomenejmentning axborot ta'minoti bo'yicha umumiy tavsiflar

Energetik menejmentning axborot ta'minotini asosiy maqsadi axborot tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlash va ishlab chiqish hisoblanadi. Energoresurslar iste'moli monitoringiga asoslangan etakchi xabarlar va axborot tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlash xodimlarga energiya samaradorlikni oshirishga qaratilgan yo'nalishdagi harakatlarini va samarali boshqaruvchi echimlarini qabul qilishga yordam beradi. Shunday qilib, energomenejmentning axborot tizimi energiyani samarali iste'moli bo'yicha qarorlar qabul qilish imkonini beruvchi xabarlar beradigan axborot-boshqaruv tizimi hisoblanadi.

Energomenejmentning axborot tizimi vazifalarini nafaqat ularning samarali foydalanish jarayonida hamda, ma'muriy jihatini ta'minlovchi

maqsadli buxgalteriya va energiya iste'molini nazorat qilish monitoringi uchun texnik kompyuterlashtirilgan tizim hisoblanadi.

Maqsadli monitoring bu - mavjud buxgalteriya tizimi va energiya iste'moli nazorati asosida, axborot tizimi va unga energiya boshqaruv qismi singdirilishi kerak bo'ladigan nazorat qismidir.

Energomenejmentning axborot tizimi alohida-alohida faoliyat yuritishi yoki korxonaning axborot-tahliliy tizimi sifatida bo'lishi mumkin.

Axborot tizimi energiya almashinuvi (sovuq, issiq suv, texnologik suv, bosimli havo, havoni isitish va shamollatish uchun, havoni tozalash va hk) kabi energiya resurslarining barcha turlarini (elektr, issiqlik, gaz, yoqilg'i) o'z ichiga oladi.

Axborot iste'molchilari (axborot tizimi foydalanuvchilari) iste'mol va energiyani boshqarish, ya'ni jarayonga jalb shaxslar energiya resurslarini ishlab chiqaruvchi, yetkazib beruvchi va transformatorlarni boshqaruvchi asosiy xodimlardir. Shuningdek barcha darajadagi rahbar xodimlar (korxonalar rahbaridan korxonalar rahbariga) asosiy xodimlar ishlaydigan bo'limlar uchun javobgar bo'ladi

Energomenejmentning axborot tizimini yaratishning asosiy tamoyillari va vazifalari

Energomenejment tizimidagi axborotdan foydalanuvchilarni hisobga olgan holda energiya ishlab chiqarish, taqsimlash va iste'mol qilish balanslari va energomenejment tizimlarini tahlil qilish asosida aniqlanadi.

Ularning funksiyalariga qarab, energomenejment va axborot tizimi foydalanuvchilari quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Yuqori darajali menejerlari - direktor, viloyat bo'yicha direktor o'rinbosari.

2. Katta menejerlari - boshliqlar, zavod boshliqlari rahbarlari, ularning o'rinbosarlari, bosh mutaxassislar, korxonalar rahbarlari, korxonalar bosh muhandisi, ularning o'rinbosarlari, bosh mutaxassislar.

3. Bo'lim menejerlari - bo'limlar boshliqlari, asosiy va yordamchi yo'nalishlar ustaxonalari, ularning o'rinbosarlari.

4. Liniya menedjerlari - shift ustalari, mutaxassislar va qo'llab-quvvatlovchi joylar.

5. Asosiy xodimlar - texnologik mashinalar, qurilmalar, asbob-uskunalar, energiya resurslarini iste'mol qiladigan xodimlar; ta'mirlash, ekspluatatsiya, foydalanishga topshirish.

6. Energomenejmentning xodimlari - energomenejment tizimining ishlashini ta'minlaydigan xodimlar: asosiy energetika menejeri, uning o'rinbosari, energomenejment guruhlarining xodimlari (energetikani boshqarishning tashkiliy-funksional sxemasini ko'ring).

7. Umumiy xodimlar - korxonalar xodimlarining qolgan qismi.

Axborot tizimidan foydalanuvchilarning har bir guruhi uchun axborotni va foydalanuvchilarga qiziqish shaklida real vaqt rejimida energiya sarflash jarayoni haqidagi bilimlarni aniqlash kerak. Energiya sarfini to'g'ri darajada ushlab turish, ishlab chiqarishning energiya samaradorligini oshirish uchun qaror qabul qilish imkonini beradi.

Energiya iste'moliga oid ma'lumotlar real vaqt rejimida mashina va uskunalar ishlashi, texnologik konvertatsiya qilish, ustaxonalar, umuman korxonalar haqidagi ma'lumotlar bilan birlashtirilgan bo'lishi kerak. Energiya iste'moli to'g'risidagi ma'lumot moliyaviy hisobot bilan birlashtirilishi kerak.

Energiya iste'moli to'g'risidagi ma'lumotlar ishlab chiqarishning texnologik va tashkiliy tuzilmasi jihatidan hamda energiya resurslari konvertatsiya qilish strukturasi nuqtai nazaridan energiya sarflash balanslarini baholashga imkon beradi.

Yuqoridagi printsiplarga muvofiq, axborot tizimini yaratishning asosiy vazifalari 3.31-rasmda ko'rsatilgan. energomenejment uchun axborot tizimining turli guruhlari talab qilinadigan ma'lumotlarning namunaviy ro'yxati 3.8-jadvalda keltirilgan. Energetik menejment tizimini tuzishda bir nechta to'siqlar uchraydi bu to'siqlar 3.32 rasmda berilgan.

Energiya samaradorligini oshirish maqsadida energiyani boshqarish faqatgina yo'qotishlarni kamaytirish, uskunalar va texnologik jarayonlarning energiya samaradorligini oshirish, shuningdek, energiya sarfini boshqarish jarayonini tashkil etish bilan bog'liq masalalarni o'z ichiga oladi.

Energetikani boshqarishning axborot tizimlarini qurishda asosiy vazifalar	
	1. Axborot iste'molchilarini toifalarga ajratish va ularning manfaatlarini va axborotni qo'llab-quvvatlashga bo'lgan ehtiyojini baholashni amalga oshirish
	2. Toifalarga, qarorlarni qabul qilish darajalariga qarab talab va turdagi ma'lumotlarni belgilash
	3. Ma'lumotlarning aniqligi, o'z vaqtida va dolzarbligi bo'yicha talablarni belgilash
	4. Axborotning miqdorini, ma'lumotlarni kiritish va tahlil qilish usullarini, chiqish ma'lumotlarini taqdim etish turini, axborot xabarlarini shakllarini axborot kommunikatsiya kanallarini aniqlash
	5. Energiya boshqaruvi axborot tizimining faoliyati ko'rsatishining rag'batlantiruvchi jihatlarini baholash
	6. Energiya boshqaruvi axborot tizimining ma'muriy oqimiga, korxonaning moliyaviy ma'lumotlariga muvofiqlashtirish va uni kiritish

3.31. Rasm. Energetik menejmentning axborot tizimini tuzishdagi asosiy masalalar.

Yuqori malakali kadrlar, xabardorlikni ta'minlash, xodimlarga energiya menejmenti xizmatlarini taqdim etish, moliyaviy va investitsiyalar bilan ta'minlash guruhi ishlaydi va ular quyidagicha tuzilgan.

1. Mahsulotlarni ishlab chiqarish bilan shug'ullanadigan xodimlar energiya resurslaridan keng foydalanishadi va xodimlarning vazifasi bu energiyani sarflash jarayonini boshqarishdir.

2. Energetik menejmentning zamonaviy pozitsiyalari asosida energiyani boshqarishning asosiy tamoyillari, metodlari, usullari bo'yicha liniya menejerlarni tayyorlash.

3. Energetik menejmentning qoidalari asosida korxonada energiyani boshqarish masalalariga manfaatdorlik va korxonada rahbariyatini samarali qo'llab-quvvatlash.

4. Ishlab chiqarishning energiya samaradorligini oshirish maqsadida xodimlarni rag'batlantirish bo'yicha chora-tadbirlar tizimini joriy etish.

5. Axborotdan foydalanishning foydasi, aniqligi va o'z vaqtida bajarilishini ta'minlash.

6. Axborot tizimida ishlab chiqarish va moliyaviy faoliyatning korrelyatsion ko'rsatkichlari bilan birgalikda iste'mol qilinadigan energiya manbalari to'g'risidagi ma'lumotlarni taqdim etish.

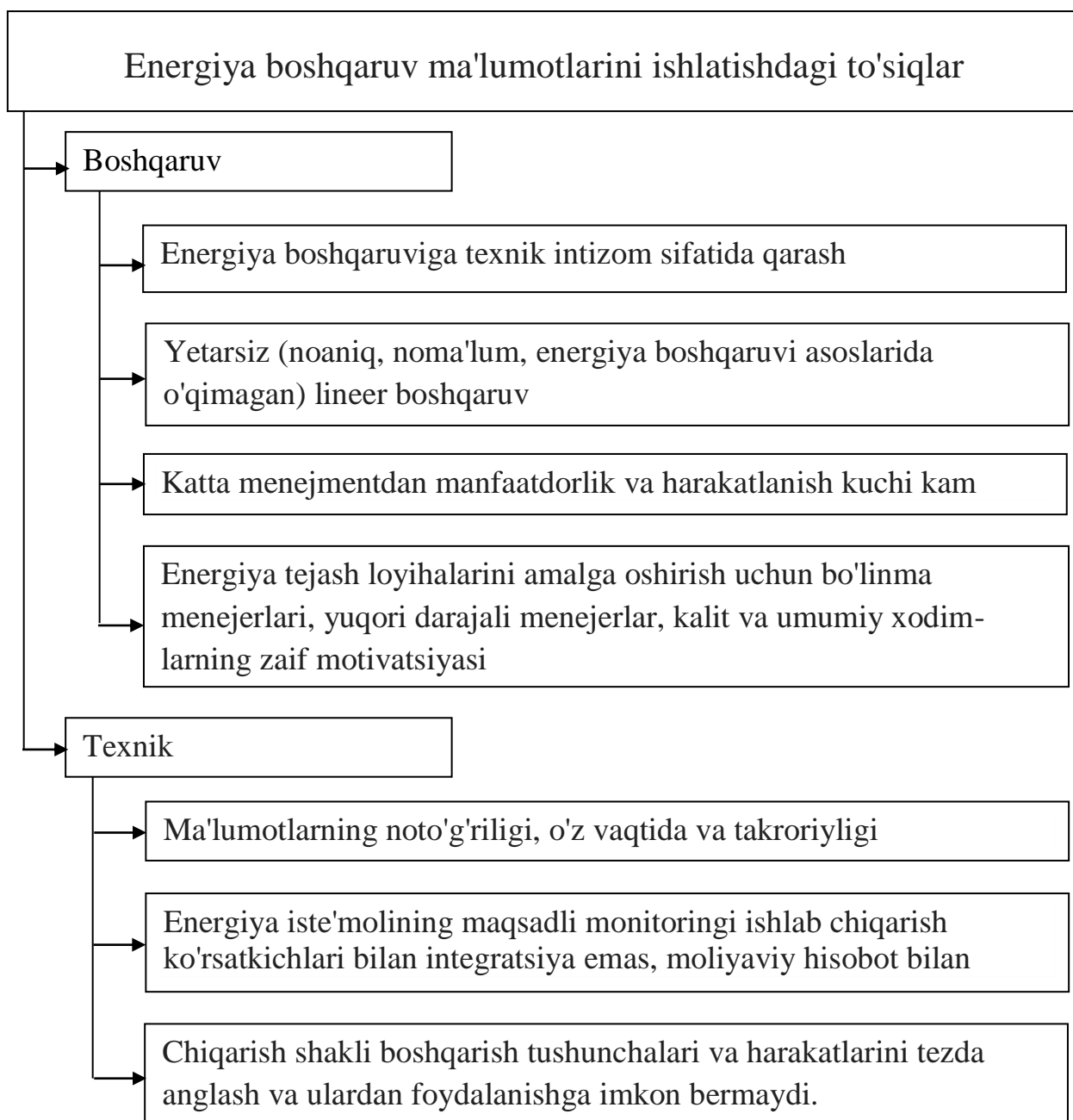
7. Energiya resurslaridan yuqori darajada samarali foydalanishni ta'minlash uchun qoniqarli qaror va harakatlarning foydali samaradorligini oshirishni tezda anglash maqsadida axborot tizimining shakllarini muvofiqlashtirish.

3.8- Jadval

№	Foydalanuvchi guruhlar nomi	Kerakli ma'lumotlarning namunali ro'yxati
1	2	3
1.	Yuqori darajali menejerlar	1. Korxonaning energetik byudjeti jismoniy va moliyaviy jihatdan qanday amalga oshiriladi (har chorakda, yiliga)? 2. Energiya samaradorligi bilan qancha moliyaviy mablag'lar tejab qoldi. 3. Kelgusi yil uchun korxonaning energetik byudjeti rejalashtirish. 4. Kelgusi yilda bir yilgacha bo'lgan muddat ichida energiya samaradorligiga investitsiyalarning umumiy hajmi.

		5. Bir yildan ortiq muddat ichida qayta tiklash davriga ega bo'lgan energiya tejavchi loyihalarni moliyalashtirish kerak. Ushbu loyihalarni amalga oshirish natijalari haqida.
2.	Katta menejerlar	<p>1. Seminarning energiya byudjeti jismoniy va moliyaviy ko'rsatkichlarda qanday amalga oshiriladi (har o'n kunda, har oyda, chorakda, har yili)?</p> <p>2. Seminarning energiya samaradorligi rejasida qanday tadbirlar amalga oshiriladi.</p> <p>3. Keyingi rejalash davri uchun korxonaning energiya byudjeti rejalashtirilgan.</p> <p>4. Korxonaning byudjetida energiya samaradorligini qancha miqdorda tejash mumkin.</p>
3.	Bo'lim boshqaruvchilari, menejerlari	<p>1. O'z o'rnida, energiya iste'moli sohasidagi vazifalar.</p> <p>2. Energetik sarf-harajatlarni boshqarishning asosiy elementi.</p> <p>3. Mahsus energiya sarf qilish darajasi qanday amalga oshirildi?</p>
4.	Asosiy xodimlar	<p>1. Belgilangan chegaralar ichida real vaqtda energiya sarflash jarayoni bormi? Bu me'yordan chetga chiqish nima?</p> <p>2. Quvvatni ishlatadigan xodimlar tomonidan boshqariladigan jihozlar kerakli ish faoliyatini bajaradimi?</p> <p>3. Energiya sarfini kamaytirish bo'yicha energiya samaradorligini oshirish choralari nimadan iborat?</p>
5.	Energo-menejment bo'yicha xodimlar	<p>1. Yuqoridagi iste'molchilar uchun ma'lumot.</p> <p>2. Qaysi faoliyat energiya samaradorligini oshirishi mumkin?</p> <p>3. Ushbu tadbirlardan qaysi texnik va iqtisodiy natijalar bo'lishi mumkin, pulni qaytarish muddati qancha?</p>

		4. Korxonada energiya boshqaruvini yaxshilash.
6.	Umumiy xodimlar	1. Bo'linma energiya iste'moli jihatidan qanday ishlashi, energiya iste'moli kamayishi yoki ortishi. 2. Energetikani boshqarishda korxonaning qanday foydalari bor?



3.32. Rasm. Energetik menejment tizimini tuzishdagi to'siqlar.

Energomenejmentning axborot tizimi yetarli miqdordagi axborotga ega bo'lgan tizim iste'molchilari tomonidan talab qilinadigan ma'lumotlarni taqdim etishi kerak. Shu bois, axborot tizimi turli xil axborot

iste'molchilari guruhlari uchun turli xil boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun moslashtirilgan monitoring, tahlil va tarqatishni ta'minlashi kerak.

Energiya sarflash jarayonini axborot bilan ta'minlash: operativ boshqaruv, boshqaruvni nazorat qilish, operativ va strategik rejalashtirishni amalga oshirishga imkon beradi.

3.17. Energomenejmentning marketing asoslari

Korxonada energiya samaradorligi siyosatining amalga oshirilishi energiya boshqaruvidagi xodimlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar orqali amalga oshiriladi. Shunday qilib, korxonada rahbariyati tomonidan tasdiqlangan energetika siyosatiga muvofiq, energiya samaradorligi bo'yicha xodimlar javobgarligi, hisobot berish va energiya sarflash jarayonida ishtirokchilar o'rtasidagi aloqa kanallari uchun yo'nalishlar, maqsadlar va vazifalar belgilanadi. Energiya menejmenti tizimining tashkiliy tuzilmasiga muvofiq, korxonada individual aloqalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rnatadi, bu o'zaro bog'liqlikdagi vazifalarni aniqlaydi. Energiya boshqaruvini motivasion qo'llab-quvvatlashga muvofiq, energiya boshqaruvi jarayonini takomillashtirishga qaratilgan maqsadga muvofiqlik, samaradorlik va ishni kuchaytirishga qaratilgan xodimlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar o'rnatiladi. Energiya boshqaruvi axborot tizimi energiya iste'moli jarayonida xodimlar o'rtasida o'zaro bog'liqlikni ta'minlaydi. Energetikani boshqarish uchun investitsiyalarni qo'llab-quvvatlash uchun texnik-iqtisodiy asosni ishlab chiqish, energiya tejaydigan investitsiya dasturini shakllantirish va investitsiyalarni himoyalash bo'yicha xodimlar o'rtasida o'zaro munosabatlar mavjud.

Shunday qilib, energiya resurslarini boshqarish korxonada energiya boshqaruv komponentlari doirasida muhim o'rin tutadi. Ushbu munosabatlar bilan o'zaro ta'sirlar energiya boshqaruvi sohasida xizmat ko'rsatishning doimiy jarayonidir. Muvaffaqiyatli energiya boshqaruvini ta'minlash uchun belgilangan xizmat ko'rsatish jarayoni marketing tamoyillariga asoslangan bo'lishi va ularning asosida amalga oshirilishi kerak.

Energomenejmentning marketingini boshqarishning asosiy vazifalari quyidagilardir:

- energiya-ekologik jihatdan samarali amaliyotlarni amalga oshirishning muhimligi va uning kadrlar, shift, sayt, birlik, umuman korxonada faoliyatining yakuniy ko'rsatkichlariga ta'siri haqida xodimlarning xabardorligini oshirish;

- energiya-ekologik samaradorlik xizmatlarini ko'rsatish sohasida marketing tadqiqotlarini o'tkazish;

- barcha guruhlar va xodimlar toifalari uchun energiyani boshqarish xizmatlarini identifikatsiyalash, ta'minlash, tarqatish;

- energiyani tejash metodlari va usullari bo'yicha mutaxassislarni o'qitishning maqsad va vazifalarini oqlash;

- korxonaning energetik boshqaruvida investitsiyalarning samaradorligini oshirish;

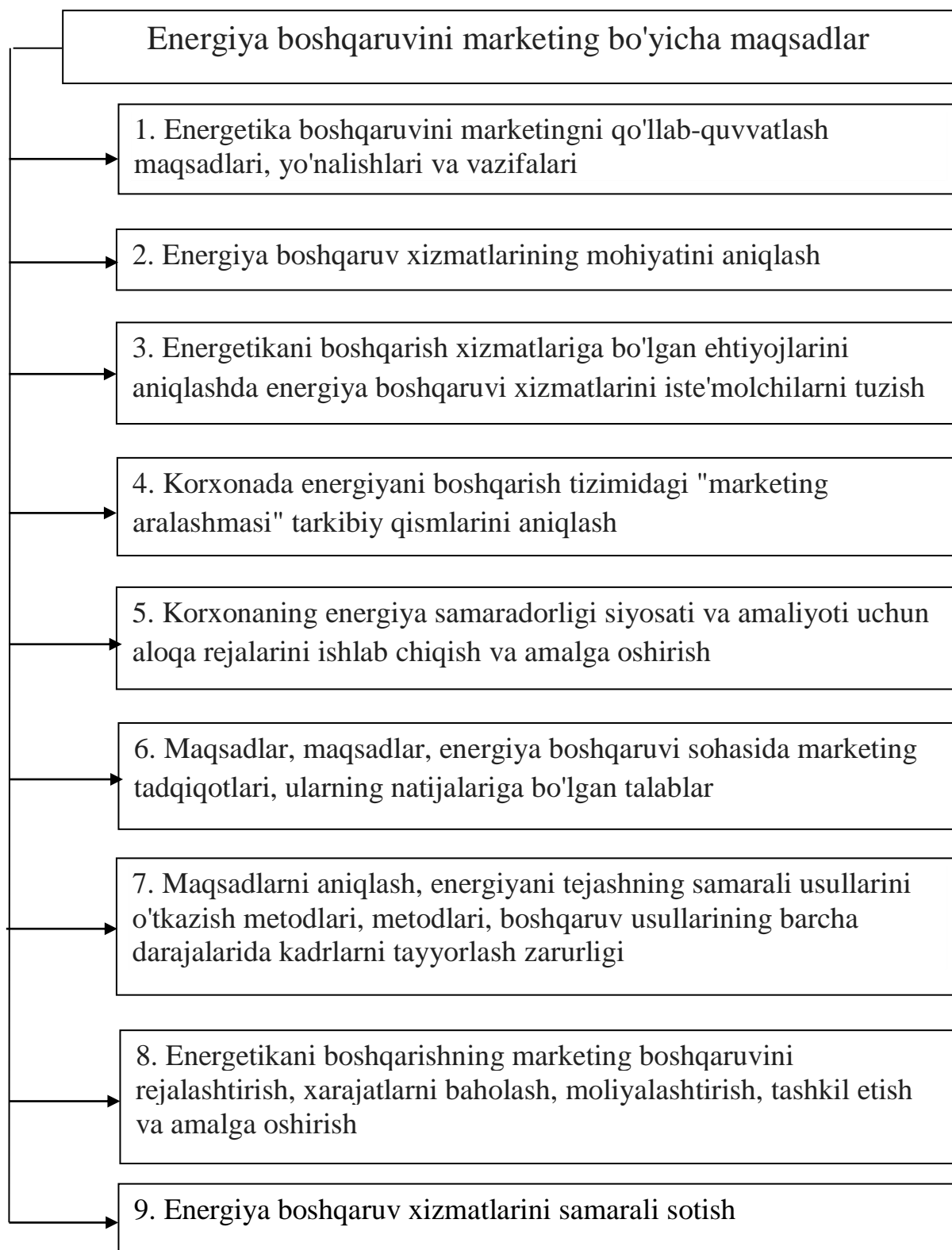
- korxonada tashqarisida energiya-ekologik jihatdan samarali siyosat va amaliyotdagi yutuqlarni nashr etish.

Energomenejmentning marketingni qo'llab-quvvatlash uchun ular muammolarni hal qilishni talab qiladi va bu holat 3.33-rasmda ko'rsatilgan.

Energomenejmentning marketingni qo'llab-quvvatlash maqsadlarini, yo'nalishlarini, maqsadlarini belgilashda ushbu dasturni amalga oshirishda jalb etiladigan xodimlarga beriladigan xizmatlar turlari, hajmi, sifati, harajatlari nuqtai nazaridan korxonaning energiya samaradorligini oshirish dasturini har tomonlama tahlil qilish zarur. Energiya boshqaruvini marketingni boshqarish maqsadlari Smart printsipiga muvofiq bo'lishi kerak, ya'ni aniq, o'lchovli, vaqt ichida erishish mumkin bo'lishi kerak.

Energiya menejmenti xizmatlarining xususiyatini belgilashda, u "uchlik" mohiyatiga muvofiq quyidagilarni aniqlaydi:

1. Xodimning energiya iste'moli jarayonida ishtirok etishi uchun zarurati qanday? Masalan: energiya tizimida xodimlarning vazifalari haqida ma'lumot berish; mukofotlar, shu jumladan, energiya samaradorligini oshirish natijalariga qarab ish haqini oshirish; grafiklar, energiya iste'moli va real vaqtda ishlab chiqarish o'rtasidagi bog'liqlik va boshqalar.



3.33. Rasm. Energiyani boshqarish uchun marketingni qo'llab-quvvatlash vazifalari

2. Berilgan xizmatning turi, shakli, muntazamligi, masalan: grafik, ko'rsatmalar, muayyan formatdagi xabarlar, jadval shaklida, muayyan tartibli diagramma shakllar.

3. Asosiy xizmat bilan bir qatorda xodimlarga qanday qo'shimcha xizmatlarni ko'rsatish mumkin: masalan, kadrlarni real vaqt rejimida energiya iste'moli bo'yicha axborot bilan ta'minlash, retrospektivada energiya iste'moli haqida ma'lumot olish imkoniyatini ta'minlash.

Korxonaning bosh boshqaruvchiligidan energiya iste'molini boshqarish jarayonida turli ishtirokchilar turli energiya boshqaruvi xizmatlarini talab qilishadi. Bunga muvofiq xizmatlar iste'molchilarini tuzish va ularning ehtiyojlarini aniqlash talab etiladi. Energiya boshqaruv xizmatlarini iste'molchilarni tuzishda, xodimlarni motivatsiya jarayonida guruhlarga bo'linishda qo'llaniladigan tasniflardan foydalanish mumkin. Ushbu tuzilishga muvofiq, ushbu guruhlardan xodimlarni qanday energiya boshqaruvi xizmatlarini ko'rsatishini aniqlang.

Energomenejment xizmatlarining sifati quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- energiya samaradorligi choralari amalga oshirishda tashkiliy-amaliy yordam;
- energiya samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarga metodik-uslubiy yordam;
- energiyani boshqarish masalalari, xodimlarni rag'batlantirish, energiyani tejavchi loyihalarning investitsion jozibadorligini hisobga olish masalalari bo'yicha maslahatlar berish;
- axborot - bu kabi ishlab chiqarishga ega korxonalarda, energiyani tejavchi ilg'or texnologiyalar, uskunalar va boshqa energiya iste'moli holati to'g'risida.

Energomenejment xizmatlarini taqdim etayotganda, har bir xizmat uchun "marketing aralashmasi" deb ataluvchi qismlarni aniqlash kerak.

«Marketing aralashmasi» ostida xizmatlarni (tovarlarni) sotishning quyidagi tarkibiy qismlari mavjud:

- joyi, manzili;
- xizmat ko'rsatish muddati;
- xizmatlar uchun narx (narx);
- xizmatlarni kengaytirish;

Shunga ko'ra, energiya boshqaruvi:

- xodimlarning manzilini aniqlash, xizmat ko'rsatishni aniqlashtirish;
- xizmatlar ko'rsatish vaqtini belgilash;

- xizmatlar sarflarini baholash;

- energomenejmentning xizmatlarini iste'molchilar bilan aloqalarni kengaytirish, ularning sifatini oshirish, xizmat ko'rsatish hajmini oshirish va xizmatlarning hajmini oshirish.

Energomenejmentning xizmatlarini taqdim etishning samarali jarayonini ta'minlashda yaxshi rejalashtirilgan va amalga oshirilmagan kommunikatsiyalarsiz amalga oshirilmaydi.

Xodimlarni aloqa jarayonida energiya samaradorligini oshirish amaliyotini amalga oshirish muhimligi to'g'risida xabardorligini, ishlab chiqarish harajatlarini kamaytirish va har bir guruh va xodimlarning toifalari uchun yakuniy ko'rsatkichlarni kamaytirish to'g'risidagi aniq aloqalarni namoyish etishga asoslangan bo'lishi kerak.

Bu yerda energiya iste'molini samarali boshqarish jarayonida xodimlarning xabardorligini va ishtirokini ta'minlashga imkon beradigan ichki jamoatchilik aloqalarini rivojlantirish zarur. Bu menejmentning barcha darajalarida yaxshi aloqalar, boshqaruv va subordinatsiyalangan xodimlar o'rtasidagi muloqotni nazarda tutadi. Shu jihatdan muammolarni muntazam ravishda muhokama qilish, energiya samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish uchun energiya sarfini qisqartirish va korxonada energiya tizimini rivojlantirish masalalarini muhokama qilish tavsiya etiladi. Birliklarni tashkil etish, korxonada energetika qo'mitasi a'zolari tomonidan boshqariladigan energiya samaradorligi tashabbuskor guruhlari tashkil qilinishi kerak.

Ushbu guruhlar va undan tashqarida energiya samaradorligi masalalari bo'yicha fikr almashish, tashabbuslar, qarorlarni erkin almashinuvini ta'minlash lozim.

Shu bilan birga, maqsadga muvofiq: energiya samaradorligi masalalariga bag'ishlangan forumlar, korxonada energetika bo'yicha konfyerentsiyalar o'tkazish; korxonada tashqarisida tashkil qilingan shunga o'xshash tadbirlarda korxonaning energetika boshqaruvchilari ishtirokini ta'minlash.

Energiya menejmentini marketing boshqaruvi muntazam marketing tadqiqotlariga asoslangan bo'lishi kerak, uning maqsadi quyidagi masalalar bo'yicha barcha mumkin bo'lgan ma'lumotlarni olishdir bularga:

- energiya boshqarish xizmatlaridan kim foydalanishi va ishlatishi;
- energetika tizimida ularning ehtiyojlarini qondirish uchun ushbu shaxslarga nimalar kerak;
- "marketing aralashmasini" amalga oshirish uchun qanday qilib taqdim etiladi va nima qilish kerak;
- boshqa korxonalarda energiya boshqaruvi ishlarida ichki va xalqaro tajribada erishilgan yutuqlar;
- korxonaning energiya samaradorligini va uning narxini oshirish uchun nima qilish kerak.

Marketing tadqiqotlari ishlab chiqarish va biznes faoliyati rejalarini tuzish davridan oldingi davrda muntazam ravishda olib borilishi kerak. Marketing tadqiqotlarining hajmi va chuqurligi rejalashtirish darajasiga muvofiq bo'lishi kerak: yani operatsion - yiliga bir marta; strategik - har besh yilda bir marta.

Korxonada energiya samaradorligini samarali boshqarish kadrlarni uzluksiz o'qitmasdan amalga oshirilishi mumkin emas, bu bizga energiya samaradorligini oshirish uchun kadrlar bilan ta'minlash imkonini beradi.

Asosiy maqsadli o'rnatish nafaqat energiya samaradorligini oshirishning texnik jihatlari, balki energetikani boshqaruvchi tashkilot, motivatsiya, axborot, marketing va investitsiyalarni qo'llab-quvvatlash masalalari bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.

Energetikani boshqarish doirasida xodimlarni o'qitish korxonada boshqaruvi va ishlab chiqarish tuzilmasining barcha darajalarida o'tkazilishi kerak: yani asosiy xodim, yo'nalish, o'rta, katta menejer, boshqaruv jamoasi.

Energiya sarfini kamaytirish, iste'molini qisqartirish, energiya va ekologik samaradorlikni oshirish bo'yicha kadrlar tayyorlashni oshirish barcha guruhlar va xodimlar toifalari uchun treninglar, seminarlar, mahsus o'quv kunlari doirasida o'tkazilishi lozim.

Shu munosabat bilan o'quv dasturlarini tayyorlash, tanlash va rivojlantirish, malakali mutaxassislar sonini aniqlash, energiya menejmenti tamoyillari, usullari va "o'z-o'zini kengaytirishi" mumkinligi, korxonalar xodimlari o'rtasida efirga uzatilishi kerak.

Marketingni rejalashtirish quyidagi tarkibiy qismlardan iborat bo'lishi kerak

- rejalashtirish davri uchun maqsadlarni belgilash;
- bu maqsadlarga erishish uchun yo'nalishlar, chora-tadbirlar o'tkazish;
- rejalashtirilgan tadbirlarni amalga oshirish uchun resurslarni baholash.

-energiya menejmenti marketingi byudjetining sarf-harajatlarini baholash atrof-muhit sharoitida amalga oshirilishi kerak energiyani boshqarish xizmatlarini rag'batlantirish nafaqat maqsadga muvofiq, balki zarur va hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lishi kerak;

- marketing keng qamrovli, nazorat qilinadigan, moliyalashtirilgan bo'lishi kerak.

Energiya boshqaruvi amaliyotida pul mablag'lari va marketing vaqtini aniqlash uchun quyidagi ko'rsatmalar mavjud: energiyani boshqarishning dastlabki (birinchi) bosqichi birinchi yilda energetikani boshqarish tizimiga ajratilgan byudjetning 10 % energiyani boshqarishning keyingi bosqichlariga o'tish davrida 5 % gacha kamaytirildi;

- energetika boshqaruvchilarining vaqtinchalik byudjetidan 10% dan 20% gacha.

Marketing byudjeti tadqiqotlar, reklama, jamoatchilik bilan aloqalar va, ehtimol, o'qitish xarajatlarini qoplashi kerak.

Marketingni hisoblash qiyin kechadi. Shuning uchun energetika menejeri u bilan muzokaralar olib borgan barcha vaqtinchalik moliyaviy harajatlarini, u nima qilganini va energiya boshqaruvchisi fikriga ko'ra, nima qilish kerakligini yozishi kerak. Muntazam yondashuvsiz energetik menejer harajatlarni baholash va yuqori darajadagi menejerlardan yordam olish qiyin.

Energiya menejmentini marketing boshqaruvini kengaytirish, energiya menejmenti xizmatlarini ilgari surish, sifatni oshirish, ularning "sotish" samaradorligini oshirishga asoslangan bo'lishi kerak.

Agar tashkilot ichida energiya boshqaruvining "xizmatlarini" sotish, uni yonma-yon sotilsa, uni baholash qiyinroq. Xizmatlar ko'rinmas, shuning uchun shaxsiy obro'-e'tibor va aniq biznes boshqaruvi savdo

muvaffaqiyatining asosi hisoblanadi. Xizmatlar ehtiyojlarni qondirish uchun sotib olinadi, Shuning uchun energiya boshqaruvchisi o'zining "mijozlari" ning haqiqiy ehtiyojlarini aniqlab olishlari va u bu ehtiyojlarni qondira olishiga ishonch hosil qilishi kerak.

Energiya menejmenti xizmatlarini samarali ravishda "sotish" uchun energiya boshqaruvchisi, taqdim etilgan xizmatlarning foydali va sifatiga ishonch hosil qilishi kerak.

Korxonada energiya boshqaruvining muvaffaqiyati katta darajada rivojlangan, ilg'or marketing orqali ta'minlanadi.

3.18. Energiya samaradorligini oshirishda investitsion ta'minot

Korxonada energetikani rivojlantirish jarayonida birinchi bosqichni amalga oshirgandan so'ng - energiya iste'molini nazorat qilishni tashkil etish energiya samaradorligini oshirish uchun investitsiyalar zarur bo'lgan bir vaqt - moliyaviy investitsiyalardir.

Energiyani tejash samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan sarmoyalarning maqsadlari 3.34-rasmda keltirilgan.

Energiya samaradorligiga investitsiyalarni kiritishdan oldin siz quyidagilarni baholashingiz kerak:

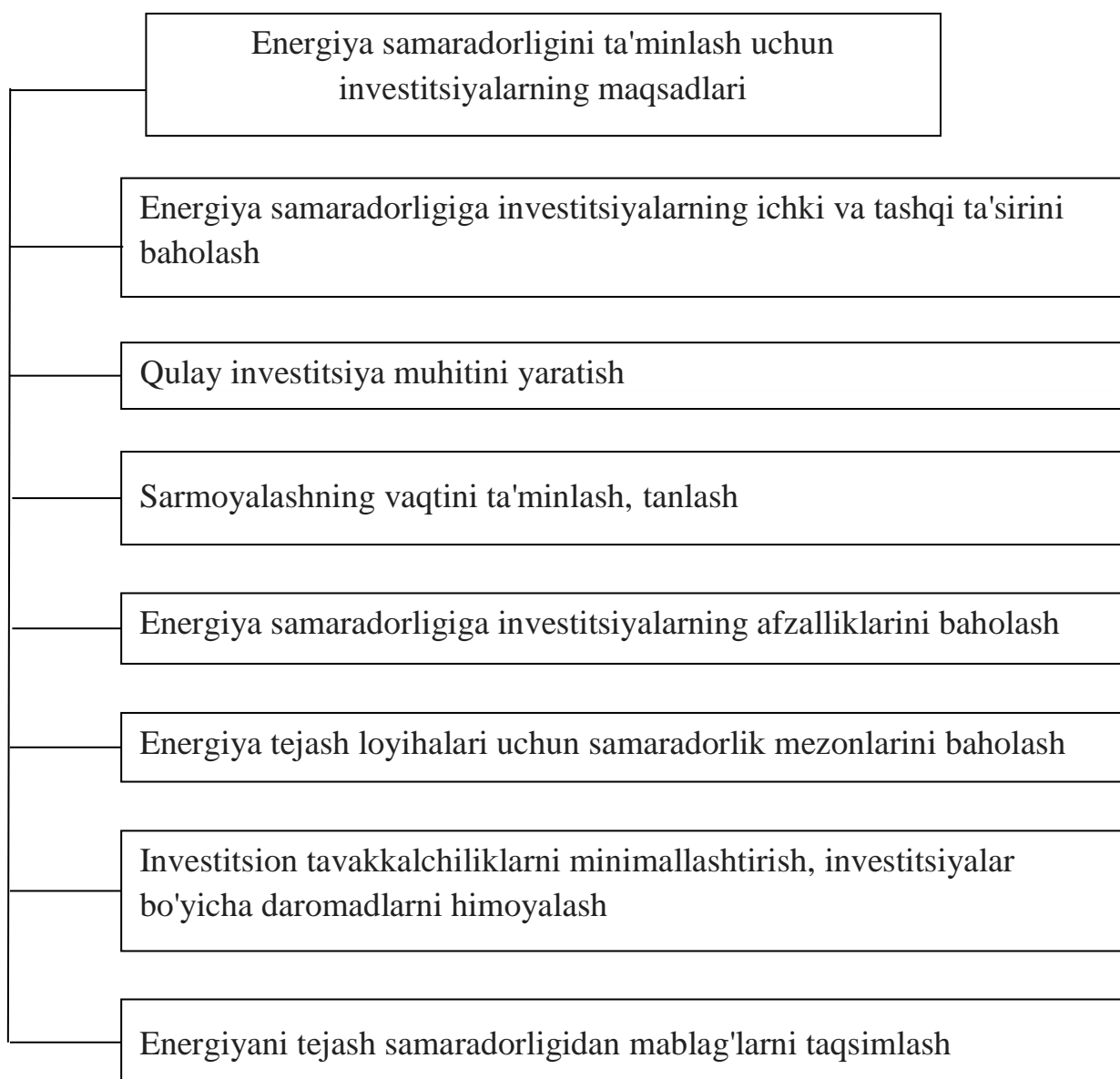
- ichki ta'sir - nafaqat energiya sarfini qisqartirish harajatlari bilan emas, balki ishlab chiqilgan uskunalarning ishlashi bilan bog'liq bo'lgan, uning ishining ishonchliligini oshiradigan, ish sharoitlarining yaxshilanganligi, atrof-muhit holatining yaxshilanganligi va hokazo.

- tashqi ta'sir - tashqi korxonalar, tashkilotlar, masalan, energiya ta'minoti, nazorat qiluvchi tashkilotlar, mahalliy hokimiyat organlari bilan munosabatlardagi o'zgarishlar.

Investitsion chora-tadbirlar energetika auditi, texnik-iqtisodiy asoslash asosida tanlanishi kerak.

Qulay sarmoyaviy muhitni yaratish, yetakchilikni qo'llab-quvvatlash, energiya samaradorligi investitsion dasturini qabul qilish uchun energiya menejmenti "samarali sotuvlar" tamoyillaridan foydalangan holda mohirona ish qilishi kerak:

- korxonada energiya iste'molining umumiy holati, energiya samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish, raqobatbardoshlikni oshirish zaruriyati;



3.34. Rasm. Energiya samaradorligini ta'minlash uchun investitsiyalarning maqsadlari

- energiyani tejashni qisqartirish, energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan texnik tadbirlar;

- energiya samaradorligiga moliyaviy investitsiyalarning daromadlilikini ta'minlash va prognozlash.

Investitsiyalarni amalga oshirishdan avval qulay ish muhitini yaratish uchun quyidagilarni ta'minlash kerak:

- texnik takomillashtirishni ta'minlash va ularning samaradorligi pastligi sababli yuzaga keladigan imtiyozlarni bartaraf etish uchun mashinasozlik uskunalari, asbob-uskunalarining eng yaxshi ishlashi;

- energiya sarfini kamaytirish hisobiga tariflar oshgan taqdirda korxonadan katta miqdorda imtiyozlarga ega bo'lishiga bog'liq eng kam tariflar, energiya narxi;

- xodimlar tomonidan samarali boshqaruv tadbirlarini, energiya tejamkorligi amaliyotlarini muntazam saqlash.

Energiyani tejashga qaratilgan tadbirlarga sarmoya kiritishning yaxshi aniq mavjud texnologik jihozlarni modernizatsiya qilish, texnik qayta jihozlash, ishlab chiqarishni kengaytirish davri hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan energetika samaradorligini oshirish uchun imkoniyatlarni sarflash uchun energiya menejmenti shaxslari ushbu yaxshilanishlarni loyihalash jarayoniga jalb qilishlari kerak.

Energiya samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarning ahamiyatini ta'minlash uchun investitsiyalarning ustuvor ro'yxatini tuzishda quyidagi omillarni hisobga olish va baholash kerak:

- umumiy va mahsus energiya sarfi;

- asbob-uskunalar, inshootlar, boshqaruv tizimlari, shu jumladan binolarning ahvoli va holati;

- operatsion energiya parametrlari (samaradorlik, kuch-faktor, mahsus energiya iste'moli va boshqalar), ularning standartlarga muvofiqligi;

- axloqiy va jismoniy nosozliklar bilan jihozlashga mablag' ajratmaslik uchun jihozning xizmat qilish muddati;

- xodimlarning mehnat sharoitlari, taklif etilayotgan chora-tadbirlarning xodimlarning munosabati va hatti-harakatlariga ta'siri;

- atrof-muhitga ta'sir qilish (atrof-muhitning yukini kamaytirish).

Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlarga investitsiyalarning afzalliklarini aniqlashda eng yaxshi usul quyidagilardan iborat:

- energiya sarfini kamaytirish, operatsion harajatlar va harajatlarni kamaytirish;

- xodimlarning mehnat sharoitlarini yaxshilash, qulayliklar yaratish shartlari;

- rentabellikni oshirish;
- energiya resurslarini iste'molchilarga xizmat ko'rsatishni yaxshilash;
- atrof muhitga chiqarilgan chiqindilarni kamaytirish;
- xodimlarni qisqartirish;
- sarmoya kiritilganidan keyin uzoq muddatli iqtisodiy samarani ta'minlash.

Muayyan hodisalar uchun bunday imtiyozlarning energiya boshqaruvchisi tomonidan korxonaning energetika qo'mitasi yig'ilishlarida yillik illyustratsiya sifatida taqdim etiladi.

Energiya samaradorligi investitsion dasturini ishlab chiqish va qabul qilish uchun siz loyiha ishlash mezonlarini hisoblashingiz va eng yaxshi variantlarni tanlashingiz kerak.

Investitsiya loyihalarini baholash uslubiy ko'rsatmalariga muvofiq, loyihaning qiymati aniqlanishi kerak, bu loyihaning foydalari bilan uni amalga oshirish va ishlash xarajatlari o'rtasidagi farq hisoblanadi.

$$B_t = P_t - Z_t, \text{ so'm,} \quad (3.5)$$

buyrda: P_t - loyihadan tushgan daromad (foyda), so'm .; Z_t - loyihani amalga oshirish va ishlatish uchun sarflanadigan harajatlar, so'm.

Loyihadan tushgan daromad (imtiyozlar) energiya sarfini kamaytirish, mahsulot sifatini oshirishdan iborat.

Loyihani amalga oshirish va ishlatish uchun sarflanadigan harajatlar quyidagilardan iborat: asbob-uskunalar narxini, yetkazib berishni, o'rnatishni, ishga tushirishni, loyihalashtirish harajatlarini va h.k.ni qamrab oladigan kapital harajatlar; shuningdek, mehnatga haq to'lash, materiallar, ijara haqi, energiya resurslarini yo'qotish uchun to'lov, kommunal va boshqa xizmatlarni to'lash, soliqlarni to'lash, shuningdek, ta'mirlash va ta'mirlash uchun sarflangan operatsiya harajatlari.

Tavsiya etilgan loyihalarning ushbu qiymatlari mavjud loyihalar bilan taqqoslanadigan baholarni belgilashda qo'llash mumkin.

Energiya samaradorligi investitsiyalash korxonaning o'z mablag'lari hisobidan va qarz mablag'lari hisobidan - kreditlar hisobidan amalga oshirilishi mumkin.

Loyiha qiymatini baholash bilan bir qatorda, loyihaning rentabellik ko'rsatkichlarini baholash, shu jumladan: qaytarish muddati (joriy), aniq joriy qiymat, rentabellik indeksi.

Qaytarilish muddati - kapital harajatlarni qoplash vaqti - investitsiya.

Agar energiyani tejoychi loyihani amalga oshirgandan so'ng har bir yil uchun $B = B_1 = B_2 = \dots = B_t$ teng ravishda tejaladigan (jamg'arma) olinadigan bo'lsa, unda diskontlangan (qayta hisoblanmagan) qayta to'lov davri

$$T_{ok} = \frac{K}{B} = \frac{K}{P_t - Z_t}, \text{ yil}, \quad (3.6)$$

formula bo'yicha aniqlanadi, bu yerda B yillik pulni tejash, so'm / yil; $t = 1, 2, \dots, T$ – yillar.

Ushbu indikator uchun qo'shimcha to'lovni talab qilish muddatini qisqartirish mumkin bo'lgan muddatni tanlashingiz mumkin. Ushbu ko'rsatkich kredit uchun past real foiz stavkasi va 3 yilgacha bo'lgan qisqa muddatga qaytariladigan muddat bilan foydalanilishi lozim.

Sof joriy qiymat (SJQ), ko'rsatilgan yillik mablag'lar (jamg'armalar) summasi va ko'rsatilgan yillik investitsiyalarning jami loyihaning iqtisodiy umri bo'yicha summasi o'rtasidagi farqni anglatadi.

$$SJQ = \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+r)^t}, \text{ so'm.}, \quad (3.7)$$

$$\bar{r} = \frac{E_{nom} - B}{1+B}, \quad (3.8)$$

bu yerda r - real diskont stavkasi, nisbiy birliklar; E_{nom} - nominal foiz stavkasi, nisbiy birliklar (hisob-kitoblarda O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining qayta moliyalash stavkasi miqdorida qabul qilinadi); B - inflyatsiya o'rtacha yillik darajasiga, nisbatan birliklar

Agar SJQ ijobiy bo'lsa, unda energiya tejash loyihasi foydali bo'ladi degan xulosaga keldi.

Daromadlilik indeksi (DI) har bir investitsiya birligiga SJQ ning qancha pul birligi ekanligini ko'rsatadigan parametridir

$$DI = \frac{SJQ}{K} \quad (3.9)$$

Agar bir xil qaytarib olish davriga ega bo'lgan bir nechta loyiha ko'rib chiqilsa, unda yuqori DI raqamiga ega bo'lgan kishiga yanada foydaliroq bo'ladi.

Investitsiyalarni qo'llab-quvvatlash uchun xavfni minimallashtirish, investitsiyalarni himoya qilish. Bu holda energiya tejash loyihasi uchun qo'shimcha chora-tadbirlar nazarda tutilishi kerak, bu esa energiya sarfini qisqartirish uchun ketma-ket o'lchash qurilmalarini ishlatishga imkon beradi.

Investitsiyalarning real samaradorligini baholash uchun energiya resurslarini iste'mol qilishni o'lchash va iste'molni kamaytirishdan tushgan mablag'larni moliyaviy hisobotlarda qayd etish talab etiladi.

Har qanday investitsion hodisaning batafsil moliyaviy asoslanishi keyingi yillarda mablag'larni aniq namoyish etish, investitsiyalarni qaytarishni talab qiladi.

Energiya menejmenti xodimlari energiya tejamkorlik choralarining barcha xarajatlari va afzalliklari haqida batafsil ma'lumotlarini saqlashlari kerak.

Shu bilan birga, energiya tejamkorligi tadbirlaridan aniq (loyiha harajatlaridan tashqari) qayerdan foydalanilishini aniqlash talab qilinadi. Bu nafaqat xodimlarni moddiy rag'batlantirishga, mehnat sharoitlarini yaxshilashga, energiya samaradorligini qayta tiklashga sarflanishi mumkin.

3.19. Korxonaning energetika balansi va siyosati

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

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

Energetik balans kelib tushish va sarflash qismlaridan iborat.

Energetik balansning kelib tushish qismi turli energiya tashuvchilar (qazib olinadigan yoqilg'i va yadro yonilg'isi, gaz, bug', suv, havo, elektr

energiya) yordamida kelib tushadigan energiyaning miqdorini o'z ichiga oladi.

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

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

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

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

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

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

Xususiy energiya balanslarini tuzishda energiya tashuvchilarini miqdoriy o'lchash joulida (D_j , mD_j , GD_j), kilovatt-soatlarda ($kVt.s$), tonna shartli yoqilg'i ($t.sh.yo.$) amalga oshiriladi. Umumiy energiya

balansini tuzishda turli energiya resurslari va energiya tashuvchilarni o'lchash tonna shartli yoqilg'ida amalga oshiriladi.

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

Harakatdagi korxonalar sharoitlarida energiya balanslari ayrim agregatlar yoki ularning guruhiga, tsexlar va butun korxonada uchun tuzib chiqiladi. Elektr balanslar asosida mazkur korxonada, ishlab-chiqarish bo'linmalarida yoki energo sig'imli agregatlarda elektr energiyani ishlatish sifati to'g'risida ob'ektiv fikr yuritiladi, ishlab chiqarishga bog'liq bo'lmagan elektr energiya sarflarini qisqartirish imkoniyatlari aniqlanadi, natijada elektrdan foydalanishni yaxshilash bo'yicha tadbirlar rejalashtiriladi.

Elektr balansining uchta asosiy turlarga ajratishadi:

haqiqiy, tsex yoki korxonada hosil bo'lgan ishlab – chiqarish sharoitlarini aks ettiradigan;

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

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

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

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

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

1. Ishlab – chiqarishning energiya sig'imli jihozlarning turli zvenolarida (elektr pechlarda, kompressor va nasos qurilmalarda)

yo'qotishlarni hisobga olmasdan chiqarilgan mahsulotga foydali sarfni ajratish bilan, asosiy texnologik jarayonlarga elektr energiyani to'g'ridan-to'g'ri xarajatlari;

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

3. Elektr energiyani yordamchi ehtiyojlarga (tsex xonalarini shamollatishga, tsex transporti, yoritish) sarflari;

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

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

Elektr balansini tuzish vazifalari quyidagilardir:

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

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

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

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

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

Energetik balansning tahlili korxonaning energetika xo'jaligi xolatini sifat va miqdoriy jihatdan baholashdan iborat.

Energo tashuvchilardan foydalanishning tahlili haqiqiy ko'rsatkichlarni me'yoriylari bilan, oldingi davrdagi haqiqiy bilan,

kelajakdagisi, boshqa korxonadagi o'xshashlari bilan solishtirish yo'li bilan amalga oshirilishi mumkin. Bunda ko'rsatkichlarni solishtirish bir xil sharoitlarni hisobga olib (ishlab-chiqarishning bir xil hajmi, mahsulotning tarkibi, sifati va h.k.) o'tkazilishi kerak.

Korxonaning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha barcha faoliyatni energetika siyosati doirasida amalga oshirilishi kerak - rasmiy hujjat:

- energiya samaradorligini oshirish bo'yicha korxonada manfaatlarining darajasini;
- boshqaruvni jalb qilish darajasi, energetik menejmentning barcha bosqichlarida menejyerlar - energiyani boshqarish;
- energetik menejmentning umumiy siyosatining qisqacha mazmuni;
- uzoq muddatli maqsadlar;
- qisqa muddatli maqsadlar;
- yaqin muddatdagi harakatlar rejasi;
- resurslar (moliyaviy, moddiy, xodimlar va h.k.);
- energetika tizimida hisobot berishning tuzilishi;
- komissiya a'zolarining ro'yxatini, Shu jumladan energetika bo'yicha komissiya tarkibini (energetika qo'mitasi) vazifalarini belgilash, tavsifi;
- energetika siyosatini amalga oshirishni nazorat qilish va nazorat qilish tizimi;
- energiya siyosatini qayta ko'rib chiqish, qayta ko'rib chiqish tartibi.

Korxonaning energiya siyosatini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega bo'lishi kerak, chunki ushbu hujjat energiya samaradorligi sohasidagi faoliyatning asosiy yo'nalishi hisoblanadi.

Iqtisodiy manfaat va energetik menejmentdagi muvaffaqiyatga qaramasdan, yozma energetika siyosati yo'qligi, xodimlarning (rahbariyat, bosh menejyerlar, energetika menejyerlari) almashtirilishi, operatsion vazifalardagi o'zgarishlarning sababi bilan energetik menejmentni bartaraf etishga olib kelishi mumkin.

Etakchining yo'qotilishi, energetik menejment masalalarida asosiy qaror qabul qiluvchilarni almashtirish korxonaning energiya samaradorligi sohasidagi harakatlariga putur etkazishi mumkin. Energetik menejment

sohasidagi dastlabki ishlarni ishlab chiqish uchun korxonadagi mavjud holatini baholash kerak.

3.20. Energetik audit

Energetik audit – tez va samarali ravishda energiya resurslarga sarf bo‘ladigan xarajatlarni kamaytirish maqsadida hamda elektr va issiqlik resurslarini iqtisod qilish va pirovardida energiya tejamkorlikka erishish uchun zarur bo‘lgan tadbirlarni tavsiya etuvchi texnikaviy, tashkiliy va amaliy tadbirlar majmuasi.

Energetik pasport – energetik resurslardan foydalanish balansi, korxonaning xo‘jalik faoliyatida ulardan samarali foydalanish darajasi, energiya tejamkorlik imkoniyatlari va shuningdek energiya tejamkorlikka erishish loyihalari hamda tadbirlar to‘g‘risida ma‘lumotlar majmuasidan iborat xujjat.

Energetik audit o‘tkazishdan maqsad energiya resurslari iste‘molchisining energetik pasportini ishlab chiqarishdir va buni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalarni bajarish talab etiladi:

-korxonaning energiya iste‘moli holatini aniqlash, issiqlik-energetik resurslardan foydalanishda sodir bo‘ladigan isroflarning sabablarini va ularning qiymatlarini aniqlash;

-issiqlik-energetik resurslari isroflarini kamaytiruvchi tadbirlarni ishlab chiqish;

-issiqlik va elektr energiyani iqtisod qilish rezervlarini aniqlash va baholash;

-ishlab chiqarish jarayonlarida va sanoat qurilmalarida energiya ta‘minotida samaradorlikka erishishning yo‘llarini aniqlash;

-eneriya tashuvchilarning sarf bo‘lishini nazorat qilish va hisobga olishni tashkil etish uchun qo‘yiladigan talablarni aniqlash, me‘yoriy xujjatlarni hamda energiya tejamkorlik dasturlarini ishlab chiqish;

-yangi sanoat qurilmasi uchun birlamchi ma‘lumotlarni yig‘ish, energetik sarflarni kamaytirish maqsadida texnologik jarayonni mukammallashtirish, keltirilayotgan va ikkilamchi energik resurslardan foydalanish usullari va o‘lchamlarini optimallashtirib korxonada energetik balansi tarkibini optimallashtirish.

Texnik audit – bu kompleks tavsif bo‘lib, sanoat qurilmasi yoki texnik tizimning texnik tavsiflari hujjatlarini o‘z ichiga olgan injenerlik hisob-kitoblarni to‘liq ko‘zdan kechirish, yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan avariya holatlarini modellashtirish va ulardan so‘ng sodir bo‘ladigan holatlarni aniqlash, tizimning ishonchliligini va iqtisodiy jihatdan samaradorligini oshirish bo‘yicha tavsiyalar berish.

Energetik audit natijalari birinchi navbatda elektr ta‘minoti tizimini modernizatsiyalash bo‘yicha umumiy sarflarni aniqlashdan iborat. Korxonaning ishlab chiqarishini kengaytirish rejasi yoki texnologiyani almashtirish maqsadlarida audit olib borilgan bo‘lsa, u holda xarajatlar miqdori bir muncha katta bo‘ladi.

Texnik audit esa, korxonada elektr ta‘minoti tizimi to‘g‘risida to‘liq xolis baho beriladi, elektr ta‘minoti tizimida sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan nosozliklardan va katta avariyalardan o‘z vaqtida ogohlantiradi, elektr ta‘minoti tizimining ishonchliligini va samaradorligini oshiradi, korxonada ishlab chiqarishini kengaytirish jarayonida elektrotexnik qurilmalar va jihozlar uchun zarur bo‘lgan mablag‘larning hajmlarini baholash imkonini beradi.

Sanoat korxonalarida energetik audit o‘tkazish tartibi

Energetik audit – korxonaning elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarishi va sarflashi jarayonida shu energiya turlaridan samarali foydalanish yo‘llarini aniqlash maqsadida o‘tkaziladigan texnik nazorat tadbiri bo‘lib, uning natijalarini korxonaning amaliyotida energiyadan samarali foydalanish maqsadida qo‘llashdir.

Energetik audit elektr energiyadan samarasiz foydalanish sababli elektr energiya isroflarining oshib ketishini aniqlash va energiya tejamlilik bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqarishga imkon beradi. Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, bu tavsiyalar asosida elektr energiya uchun to‘lanadigan to‘lovlarni qariyb 5-10% ga kamaytirish mumkin ekan.

Energetik auditning vazifalari:

-samarasiz bo‘lgan energiya sarflari va o‘zini oqlamaydigan energiya isroflari manbalarini aniqlash;

-texnik-iqtisodiy tahlillar asosida bularni bartaraf etuvchi tavsiyalarni ishlab chiqish;

-energiya resurslarni iqtisod qilish va energiyadan samarali foydalanish bo'yicha dasturlar ishlab chiqish va taqdim etish;

-sarflar hajmi va bajarilish muddatlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladigan tadbirlarning ketma-ketligini belgilash.

Tayyor mahsulotning tannarxi tarkibining energetik tashkil etuvchisi katta salmoqqa ega bo'lsa ham korxonada ichidagi energiya tashuvchilarni hisoblashning yo'lga qo'yilmaganligi sababli bu tannarxni tashkil etuvchining to'liq qiymatini aniqlash imkonini bermaydi. Katta hajmdagi va turli nomdagi ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning har biri uchun sarf bo'ladigan solishtirma elektr energiya sarfini hisoblash energetik audit doirasiga kirmasa ham buyurtmachi talabiga ko'ra hisoblanishi mumkin.

Audit qanday amalga oshiriladi:

Korxonada energetik jihozlarni ko'rib chiqish, tekshirish, o'lchov ishlarini olib borish, qayd qilib borish va hisobotlar tuzish va boshqa tadbirlar amaldagi va tasdiqlangan «Tashkilotlarni energetik auditdan o'tkazish qoidalarini» asosida amalga oshiriladi.

Energetik auditga qo'yiladigan talablar:

Energetik audit bo'yicha bajariladigan ishlarni 4 bosqichga bo'lish mumkin:

1-bosqich - korxonaning ko'zdan kechirish va ma'lumotlar yig'ish;

2-bosqich - olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish;

3-bosqich - energiya tejamkor tadbirlarni ishlab chiqish;

4-bosqich - tavsiya etilayotgan tadbirlarning texnik-iqtisodiy asoslash.

Energetik audit natijasi sifatida texnik hisobot tarzida tayyorlangan informatsion material hisoblanadi. Buyurtmachiga tayyorlangan hisobot quyidagi qismlardan tashkil topgan bo'ladi:

-korxonada energetik xo'jaligining qisqacha holati to'g'risida ma'lumotlar;

-elektr jihozlarning ro'yxati va texnik tavsiflari;

-energetik audit o'tkazish jarayonida sinovlarni qo'llash usullari va qo'llaniladigan uslubiy ko'rsatmalar;

-ishlab chiqarish tizimi tavsiflari va mos grafiklar, diagrammalar va jadvallarda ishlab chiqarishning ish rejimlari uchun energiya iste'moli tavsiflari, energetik va moddiy balanslar natijalari hamda tayyor

mahsulotga to'g'ri keladigan elektr energiyaning sroishtirma qiymati aks ettirilish kerak;

- mavjud sinov usullarning tahlili va kamchiliklarini ko'rsatish hamda energiya sarf bo'ladigan joylarni aniqlash;

- taklif qilinayotgan tadbirlar bayonini berish va zarur bo'lganda mos sxemalar bilan tasvirlash;

- taklif qilinayotgan tadbirlarning hisob-kitoblarini amaliyoga qo'llash nuqtai-nazardan tayyorlash;

- energetik tizimlarning tadbirlarni qo'llashdan oldin va qo'llanilganidan keyingi qiyosiy tavsiflarini hamda texnik-iqtisodiy hisob-kitob natijalarini berish;

- foydalanilgan me'yoriy xujjatlar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yoxatini keltirish.

Energetik auditning turlari

Energiya turi bo'yicha:

- elektr ta'minoti va elektr iste'moli energetik auditi;

- issiqlik ta'minoti va issiqlik iste'moli energetik auditi;

- umumiy (har ikkala energiya turini o'z ichiga olgan) – (oddiy) energetik audit.

Buyurtmachi bilan kelishilgan holda energetik auditga qo'yiladigan vazifa tarkibi va ishlab chiqilishi kerak bo'lgan tadbirlar darajasi turlicha bo'ltishi mumkin.

Energetik auditning haqiqiy bahosi

Energetik auditning asosiy mahsuloti bu korxonaning energiya bilan ta'minlanishi va iste'mol qilishi to'g'risidagi to'liq ma'lumot beruvchi hisobotdir. Bu hisobotda ishlab chiqarishning ma'lum momentlari uchun xarakterli va shuningdek ishlab chiqarish uchun umumiy bo'lgan energetik oqimlarning qiymatlari aniq ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Bu qiymatlar kerakli darajada ob'ektlarga bo'lib chiqilgan va energiya taqsimlanishlari ko'rsatilishi bo'lishi hamda alohida energiya iste'molchilari uchun ham berilgan kerak.

Energetik auditning ikkinchi mahsuloti bu axborotlar bloki bo'lib, bu blokda energiya ta'minoti va energiya iste'moli tizimlarining umumiy kamchiliklari va ularni bartaraf etish yo'llari va tizilarni takomillashtirish

uchun hamda taklif qilinayotgan tadbirlarning samaradorligini oshirish tavsiflar beriladi. Ikkinchi blok birinchi blok asosida yaratiladi va uning ahamiyati qabul qilingan qarorlarning to'g'riligi hamda hal qiluvchi ekanligi va o'zaro bog'liqligi bilan belgilanadi.

Energetik audit yo'nalishlari

Energetik audit 5 yo'nalishda olib boriladi: birlamchi, davriy (ikkinchi marta), navbatdan tashqari, lokal va ekspress.

Energoaudit o'tkazilganidan so'ng bajariladigan ishlar:

-birinchidan hisobotdan keltirilgan tavsiya etiluvchi tadbirlarni amalga oshirish;

-ikkinchidan korxonaning energetika xizmati mustaqil energetika resurslarini taqsimlanishini uzluksiz nazorat qilishni o'rganishi kerak;

-avtomatlashtirilgan elektr energiyani nazorat qilish va o'lchash tizimini amaliyotga qo'llash.

Energetik auditdan so'ng qoldirilgan ma'lumotlar audit o'tkazish vaqtigacha bo'lgan korxonaning texnik holati uchungina tegishli bo'lgan mezonlar tizimini qamrab olgan va bu asosida korxonada zamonaviy energetik menedjment rivojlanishi-tezkor masalalarni echa oladigan va energetik xo'jalikni samarali boshqara oladigan mutaxassislar komandasi ish boshlashi kerak.

Nazorat savollari

1. Ikklamchi energetik resurslari nechta guruhga bo'linadi va qanday?
2. Gorelkali qurilmalarda yoqilg'ini yoqish samaradorligini oshirishga qanday yo'llar bilan erishiladi?
3. Qizdirish pechlari va quritish o'rnatmalarining F.I.K. qaysi formulalar orqali aniqlanadi?
4. ENHATga ta'rif bering?
5. Umumiy holda ENHAT tuzilmasi qanday pog'onalardan tashkil topgan?
6. Sanoat korxonalarida elektr energiyani texnik hisobga olishning olib borilishi nimalarga imkon beradi?

7. Lokal pog'onada ENHAT nimalardan tashkil topgan?
8. To'g'ri simli aloqali ENHAT ning qo'llanilish sohalari to'g'risida so'zlab bering?
9. Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari nimalardan iborat?
10. Energiya menejmentiga ta'rif bering?
11. Energiya auditiga ta'rif bering?
12. Energiya menejment komponentlari va vazifalariga nimalar kiradi?
13. Energetik menejmentning matritsasini tushuntiring?
14. Energiya boshqaruvi bo'yicha faoliyat qaysi sohalarda mutaxassislar bilimlari va tajribalarini talab qiladi?
15. Motivatsion ta'minot nima?
16. Energomenejmentning axborot tizimini yaratishning asosiy tamoyillariga nimalar kiradi?
17. Energomenejmentning marketingini boshqarishning asosiy vazifalarini sanab o'ting?
18. Energomenejment xizmatlarining sifati nimalarni o'z ichiga oladi?
19. Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlarga investitsiyalarning afzalliklarini aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?
20. Korxonaning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha barcha faoliyatni energetika siyosati doirasida amalga oshirilishi kerak bo'lgan rasmiy hujjatlarni sanab o'ting?
21. Energetik passport – bu?
22. Texnik audit – bu?
23. Energetik audit qanday amalga oshiriladi?
24. Energetik auditga qo'yiladigan talablarga nimalar kiradi?

IV-BOB

ENERGIYA TEJASHNING UMUMIY MASALALARI

4.1. Binolarni yoritishda energiya tejamkorligi

Hozirgi kunda uy-joy qurilishi sohasidagi zamonaviy tendentsiyalardan biri qurilishni loyihalashtirish va qurish bo'lib, unda rejalashtirish yechimlari atrof-muhitga do'stlik va energiya samaradorligi bilan birlashtiriladi. Ushbu loyihani amalga oshirish butun dunyodagi energiya tejamkor binolarni qurish boshlanishiga olib keldi.

Hozirgi kunda binolarni yoritishda energiya tejamkorligini oshirishda, elektr energiya sarfini qisqartirish maqsadga muvofiqdir va bu sohada quyidagi ikkita asosiy yo'l ishlab chiqildi.

- binolarda uy-joy inshootlarida, yoritishning nominal quvvatini pasaytirish;

- yoritish sistemalaridan foydalanish vaqtini kamaytirish.

Yoritish sistemalarining nominal (o'rnatilgan) quvvatini pasaytirish uchun birinchi navbatda, kichik quvvatli yoritgich bilan kerakli oqimni beruvchi samaraliroq yorug'lik manbalariga o'tishni bildiradi.

Yoritish sistemalaridan foydalanish vaqtini kamaytirish uchun yoritish qurilmalarini zamonaviy boshqarish tuzilmalarini rostdash va nazorat qilishni tatbiq etish bilan erishiladi. Bu holat shuni ko'rsatadiki, yoritishning o'zgarmas o'rnatilgan quvvatida, haqiqiy iste'mol etilayotgan quvvat va energiya iste'moli pasayadi.

Yoritish yuklamasini boshqarish uni to'g'ri taqsimlash ikkita asosiy usul bilan amalga oshiriladi:

- Uy-joy binolarida barcha yoki bir qism yoritgichlarni o'chirish bilan yani (diskret boshqarish);

- yoritgichlarning quvvatini ravon o'zgartirish (barcha uchun bir xil yoki yakka tartibda).

Diskret boshqaruv tizimiga, birinchi navbatda turli surat relelari (surat avtomatlari) va taymerlarni kiritish mumkin. Birinchilarining ishlash prinsipi tashqi yoritilganlik datchiklari signali bo'yicha yuklamani yoqish va o'chirishga asoslangan. Ikkinchilari oldindan kiritilgan dastur bo'yicha

kecha va kunduz vaqtiga bog'liq holda yoritish yuklamasini kommutatsiyalashni amalga oshiradi. Yoritishni diskret boshqarish tizimlariga hozir bo'lish datchiklari bilan jihozlangan avtomatlar kiradi. Ular binodagi yoritgichlarni oxirgi inson chiqib ketganidan keyin ma'lum vaqtdan so'ng o'chiradilar. Bu diskret boshqarishning eng iqtisodiy turidir, lekin bunda tez-tez yoqish va o'chirish xisobiga lampalarning xizmat ko'rsatish muddati qisqarishi mumkin.

Fuqaro binolarining elektr iste'molchilarini ikki guruhga bo'lish mumkin:

- xonadonlarning elektr iste'molchilari;

- umumbino elektr iste'molchilari.

Birinchi guruhga yoritish va elektr asboblari;

Ikkinchisiga esa zinapoyalar, cherdaklar vestibyullar, xollar, lift qurilmalari, ventilatsion tizimlar va har xil yong'inga qarshi qurilmalardagi yoritkichlar kiradi.

Xonadonlardagi elektr yoritish cho'g'lanma lyuminissent lampalar yordamida amalga oshiriladi. Maishiy elektr asboblariga quyidagilar kiradi:

- isituvchi;

- xo'jalik, madaniy-maishiy;

- sanitariya gigiyenik;

- maishiy havo konditsionerlari, suv isitkichlar;

- xonalarni isitish uchun asboblari.

Zinalar vestibyullar xonalar va dahlizlarni yoritish uchun cho'g'lanma va lyuminissent lampalar ishlatiladi. Lyuminissent lampalarning ishlash vaqti kata va kushlanish tebranishiga ta'siri kamroq.

Kuch elektr iste'molchilariga qisqa tutashgan rotorli asixron motorlar va boshqa elektr liftidagi qurilmalar kiradi.

Kuch elektr iste'molchilariga ventilyator va nasoslarning elektr motorli, to'qqiz qavatdan yuqori bo'lgan binolarda tutunni bartaraf qilish tizimidagi klapan va lyuklarni ochish uchun har xil elektromagnitlar hamda aloqa va signalizatsiya apparaturalari kiradi.

Baland binolarda maxsus elektr yuritmalik liftlar, ularda elektromagnit tormoz va boshqarish apparaturalari mavjud.

2009-yilliklardan boshlab ko'p chet el firmalari tomonidan ichki yoritishni boshqarishni avtomatlashtirish uchun maxsus uskunalar ishlab chiqarish o'zlashtirildi. Zamonaviy tizimlar, foydalanuvchi uchun maksimal qulaylik bilan elektr energiyani iqtisod qilish imkoniyatini o'z ichiga oladi .

Yoritishni avtomatik boshqarish tizimlarni ikkita asosiy sinflarga bo'lish mumkin: lokal va markazlashgan.

Binolarni yoritishni lokal tizimlari konstruktiv jihatdan elektr taqsimlagich shitlariga tiralgan yoki osiluvchi shitlar oralig'iga o'rnatiladigan bloklardan iborat. Bunday turdagi tizimlar odatda bitta funktsiyani yoki ularning qayd etilgan qatorini amalga oshiradi. Bu funktsiyalar qatoriga masalan, xonada inson borligi va tabiiy yoritilganlik darajasini hisobga olish, hamda simsiz masofani boshqarish tizimlari bilan ishlash kiradi. Lokal "yoritgichlarni boshqarish tizimlari" ko'p hollarda qo'shimcha sim o'tkazishni talab qilmaydi, ba`zida simlar yotqizish zarurligini qisqartiradi. Yoritishning markazlashgan boshqarish tizimlari, "intellektual" nomiga to'liq javob bergan holda, ko'p sonli yoritgichlarni (bir necha yuzgacha) bir vaqtda ko'p variantli boshqarish imkoniyatini ta'minlaydi. Bunday tizimlar yorug'likni boshqarish yoki binolarning boshqa tizimlari bilan birga ishlashda (masalan, telefon tarmog'i, xavfsizlik tizimlari, ventilyatsiya, isitish va quyoshdan himoyalovchi to'siqlar) qo'llaniladi.

Hozirda iste'molchilar tomonidan energiya tejamlovchi yoritgichlardan va yorug'lik texnikasi buyumlaridan foydalanish rivojlanmoqda. Yaxshilangan iste'mol qilish sifatlariga ega bo'lgan holda (yuqori yorug'lik berish, spektr bo'yicha qulay va chiroyli, lipillamaydigan yorug'lik va h.k.), zamonaviy energiya tejamlovchi yoritgichlar iqtisodiyotligi va ishlatishda ishonchliligi jihatdan barcha talablarga javob beradi.

Jamoa binolarining asosiy xonalarida atrof-muhit sharoiti va bajarilayotgan ishga muvofiq ravishda lyuminissent lampali yoritkichlardan foydalaniladi. Ichki va tashqi yoritish uchun yoritish turlari quyidagilarga bo'linadi: metallogalogen, natriyli, ksenonli

lampalardan ham foydalaniladi. Yordamchi xonalarda (omborlar, bazalar) cho'g'lanma lampalar ishlatiladi.

Elektron ishga tushirish – rostlash apparatli lyuminescentli yoritgichlar $\cos\varphi > 0,93$ bilan osiluvchi va shitli bajarishga ega bo'lib, quyidagi afzalliklarga ega:

- elektr magnit ishga tushirish-rostlash apparatdan ta'minlanadiganga nisbatan 30% dan ortiq elektr energiyani iqtisod qilishga va shunga o'xshash qizdirish lampaga nisbatan olti karra elektr energiyani iqtisod qilish;

- lampaning xizmat ko'rsatish muddatini 20% va undan ortiqqa, qizdirish speral iplarini (katodlarini) ravon qizdirishli optimal rejim hisobiga oshirish;

- qo'shimcha startyorsiz, kafolatli zudlik bilan ulash va shovqinsiz ishlash;

- stroboskopik hodisaning bo'lmasligi, ya'ni qandaydir narsa yoki rasmni kuzatish uzluksiz emas, balki ayrim birin ketin davriy ravishda, ma'lum vaqt oralig'ida, amalga oshirilishida hosil bo'ladigan ko'rishni anglash;

- elektr magnit xalaqitlarining bo'lmasligi.

Kompakt (bejirim) lyuminescent lampalar shu kabi yoritish texnik tavsiflarga ega bo'lgan qizitish lampalariga nisbatan 5 marta kam elektr energiya iste'mol qiladilar, ularda xizmat ko'rsatish muddati 8 marta ko'p. Aks panjarali va yorug'likni qaytaradigan yoritgichlar ham mavjud .

Galogen yoritgichlarni o'rnatish usuli bo'yicha, shiftga, devorga va stol ustida o'rnatadigan qilib chiqariladi va yasaladi, ma'muriy binolarni mahalliy yoritish, ofislarni, ish joylarini, ekspozitsiya, stendlarni yoritish uchun ishlatiladi. Ular lampa plafonini sharnir yordamida mahkamlab xonaning har qanday berilgan zonasini yoritishni ta'minlaydi.

Yoritgichlarda yorug'lik manbai sifatida oddiy qizdirish ipli lampalarga nisbatan quyidagi qator afzalliklarga ega bo'lgan, quvvati 20 Vt bo'lgan galogen lampalar qo'llaniladi:

- elektr energiya iste'molini 2-2,5 baravar pasaytirish;

- xizmat ko'rsatish vaqtida yorug'lik oqimini mo'tadilligi;

-juda yaxshi rang uzatishni ta`minlashi va turli rangli samaralarni hosil qiluvchi tiniq yorug'lik;

-oddiy lampalarga nisbatan, xizmat ko'rsatish muddatini 2 marta ko'pligi;

20 yoki 50 Vt quvvatga ega bo'lgan galogen lampali IVU seriyali maxsus yoritgichlar, yonuvchi materialdan iborat bo'lgan yuzaga bevosita o'rnatish uchun mo'ljallangan, hamda hovuzlarda, favvoralarda, akvariumlarda, yong'inga qarshi qurilmali binolarda, dushlarda, kimyoviy tozalashlarda, bog' uchastkalarida, avtomobillarni saqlash joylarida, yo'lovchi yo'laklarida, narvonlarda, yer osti o'tish joylarida, mashinalarni avtomatik yuvish joylarida, ustaxonalar va baliq do'konlarida o'rnatish uchun tavsiya etiladi.

Ko'chalar, maydonlar, tezyurar magistrallarni, transport kesishadigan joylarni, cho'zilgan tunnellarni, sport inshootlarini, aerodromlarni, qurilish joylarini, arxitektura inshootlarini, vokzallarni, aeroportlarni yoritish uchun iqtisodli manbaalardan biri, barcha ma`lum gaz razryadlovchi lampalar orasida yuqori yoritishga ega bo'lgan va uzoq muddatga xizmat qilganda yorug'lik oqimini uncha katta bo'lmagan pasayishga ega bo'lmagan yuqori bosimli natriyli lampalardir.

Elektr energiyani iqtisod qilish uchun har qanday lampalar qo'llanilganda, elektr energiyani 20 % gacha iqtisod qilishni ta`minlaydigan, yoritish asboblarini optimal joylashtirish katta ahamiyatga ega. Masalan, bir binoda ishchi va yordamchi zonalar mavjudligida ishchi zonalarlarni umumiy lokal (har tomondan) yoritish, yordamchi zonalarni esa bunga qaraganda past jadallik bilan yoritish ko'zda tutiladi. Sexlarni, omborlarni va boshqa ishlab chiqarish xonalarni yoritishda, eng yaxshi usul –bu yog'du taralish liniyalari uskunalaridir. Har qanday yoritish tizimini loyihalayotganda va tadbiq etayotganda ko'rish muhitini ta`minlaydigan quyidagi sanitar normalarni ta`minlash zarur:

-yorug'likning tabiiy yoritilganlikka maksimal yaqinlashtirilgan spektral tarkibi;

FBU va NBU seriyali yoritgichlar ham xona ichlarini yoritishni ham suvlardan namlik, chang va ko'plab tartib buzuvchilardan himoyalanih maqsadida uy-joy binolarini tashqarisini yoritishga mo'ljallangan bo'lib

hayot uchun ham xavfsizdir. Bu yoritgichlar ko'plab avariya holatlaridan, mexanik shikastlanishlarga, tosh va shunga o'xshagan qattiq narsalar tegishidan himoyalangan bo'ladi. Ular ayniqsa ko'chalar, bog'lar, xiyobonlar, o'tish joylari, ayvonlar, hovuzlar, vannaxonalar, hojatxonalar, uy-joy binolarining tashqi tamonlarini va h.k.larni yoritishda tengi yo'q.

Hozirgi vaqtda xalq xo'jaligida natriyli lampalardan juda keng ko'lamda foydalanilmoqda, uning yana bir qo'llanish sohasi – bu issiqxonadagi o'simliklarni nurlantirish. Issiqxonadagi ko'pchilik o'simliklarning nurlanishi yaxshi natija berganligi tufayli natriyli lampalar simobli va metallogenli, yuqori bosimli lampalarni almashtirish mumkin. Natriyli lampalarning simobli lampalardan farqi shundaki, natriyli lampalarda simob yo'q, bu esa ularning qo'llanish sohasini qolaversa xizmat ko'rsatish umrini kengaytiradi. Natriyli lampalar o'zining yorituvchanligi bilan balki iqtisodiy jihatdan ham kata foyda keltiradi. Ularning ishini iqtisodiylik nuqtai nazaridan solishtirganda, 10000 soat mobaynida 30 % gacha iqtisodni tashkil etadi, o'z-o'zini qoplash muddati taxminan kuniga 12 soatni(yozgi vaqtda 8 soat va qishkida 16 soat) foydalanishdan kelib chiqqan holda 2 oyga yaqinni tashkil etadi.

4.2. Elektr ro'zg'or asboblari va ulardan samarali foydalanish

Hozirgi kunda xalq xo'jaligining barcha sohalarida, uy-ro'zg'or ishlarida ham elektr energiya iste'moli yil sayin o'sib bormoqda, chunki aholi hozirgi kunda uy va xonalarda elektr energiyaning bosh iste'molchisi bo'lgan maishiy texnikani jadallik bilan (kir yuvish mashinalari, oshxona kombaynlari, chang yutgichlar, elektr choynaklari, elektr go'sht maydalagichlar, elektr kofe qaynatgichlar va h.k) faol sotib olmoqda.

1000 V gacha bo'lgan fuqaro va uy-joy binolarida elektr tarmoqlari shartli ravishda ta'minlaydigan va taqsimlaydigan turlarga bo'linadi. Ta'minlaydigan tarmoq deb, transformator podstansiyasidan KTQ (kirish taqsimlovchi qurilma) gacha va KTQ dan kuch taqsimlovchi punkitgacha va yoritish tarmog'ining guruhliy shetlarigacha bo'lgan liniya hisoblanadi. Taqsimlovchi tarmoq deb, taqsimlovchi punkitlardan ko'p elektr iste'molchilarigacha bo'lgan liniyaga aytiladi.

Guruhliy tarmoqqa quyidagilar kiradi:

- yoritish guruhiy shchitoklaridan yoritkichlargacha bo'lgan liniyalar;
- qavatlardagi guruhiy shchitoklardan fuqaro binolari xonadonlaridagi elektr iste'molchilargacha bo'lgan liniyalar.

Uy-joy binolarida elektr energiyadan foydalanishni shartli ravishda to'rt guruhga bo'lish mumkin:

- yoritish;

- xonalarni isitish;

- sovutish va muzlatish;

- kirlarni va idish tovoqlarni (kir yuvish mashinalari va idish-tovoq yuvish mashinalari yordamida) yuvish.

Uy-joy binolarining qurilishida ko'pchilik insonlar o'zlarining tabiga qarab, yuqorida sanab o'tilgan toifalarni turlicha o'zgartirish mumkin. Masalan ba'zi uylarda elektr plitalar o'rnatilgan, boshqalarida – gazli, optimal haroratni ushlab turish uchun bitta xonadonda markaziy isitish, boshqasida esa elektr isitgich ishlatilishi mumkin.

Elektr ro'zg'or asboblaridan samarali foydalanish avvalambor kishilarning o'zlariga bog'liq holat. Masalan, oddiy elektr energiya bilan ishlaydigan pechlarni olsak, uyni isitishda birinchi mavjud materiallar bilan eshik va romlarning tirqishlarini yopib isitish kerak; deraza va balkon eshiklariga qalin pardalarni shunday osish kerakki, radiatorni yopib qo'ymas va issiqlik aylanishiga xalaqit bermasin; oynalarga qo'shimcha polietilen plyonkalar tutib qo'yish kerak; hojatxona va oshxona shamollatish tirqishlarini yarimigacha yopib qo'yish kerak, hamda tutun chiqqichni karton yoki qalin qog'oz bilan yopish kerak. Barcha ishlab chiqarilgan elektr jihozlari pasportlar va ulardan foydalanish bo'yicha yo'riqnomalar bilan ta'minlanadi, lekin ularni to'g'ri ishlatish uchun mas'uliyati iste'molchiga tegishli. Agar to'g'ridan-to'g'ri oqim ishlatilsa, AC quvvat manbai bilan ishlaydigan ko'pgina elektr jihozlari muvaffaqiyatsiz bo'ladi. 115-120 Vt quvvatdan maksimal xavfsiz yuk 1400 vattni tashkil qiladi. Tarmoq zaryadini ortiqcha yuklaydigan kuchlanishning pasayib ketishiga olib keladi va hatto olovga ham olib kelishi mumkin. Termal kalitlarga bog'liq bo'lgan issiqlik moslamalari istalgan haroratga yetib borilganda va harorat tushib ketganda yana yoqilgan holatda o'chiriladi. Kuchli isitgichlar va qurilmalar 208-240 V kuchlanishli elektr

tarmoqlariga ulanishi mumkin. Maishiy texnika guruhlari orasida elektr pishirgichlar, suv isitgichlari va kiyim qurutgichlar mavjud. Ushbu mahsulotlar namunalari ko'p holatlarda juda zarur bo'lgan arginal ozuqaviy ehtiyojlarni ko'rsatadi. Ikkita pechli elektr pechka va barcha gazli pechlar to'la quvvatda ishlayotgan bo'lsa, 15 kVt gacha ishlaydi. Agar kuch ishlatib eng katta quvvatni yoqadigan bo'lsa, elektr quvvatining sarflanishi taxminan 2000 Vt ni tashkil etadi, ammo yoqish uchun eng kam isitish uchun yoqilgan bo'lsa, quvvat sarfi 10 barobar kamayadi.

Oshxona elektr asboblari. Plitalar. Elektr pechlarining yuqori buruqlari juda past haroratgacha bo'lgan juda ko'p harorat oralig'ini tanlashga imkon beradi va tezda isitiladi. Termostatli pechlar, panjara va ba'zi yuqori uzuklarning temperaturasi tartibga soladi. Ko'pgina pechkalar avtomatik ravishda (vaqtida) yoqish va o'chirish imkonini beradi. Elektr yondirgichlarining to'rt turi mavjud. Bularning eng keng tarqalgani elektr isitish sarflarini ishlatadi. Ushbu turdagi tel spirali qurilishida metall naychada tekis spirali shaklida va izolyatsiyalash materiallari bilan to'ldiriladi. Issiq isitish sirkasidan isitish va radiatsiya orqali kuydirgichga joylashtiriladi.

Sovutgichlar. Sovutgich muzqaymoqning yangi oziq-ovqat bo'linmasida oziq-ovqat mahsulotlari taxminan 3 °C da saqlanadi. Sovutgich ichida joylashgan bug'lash moslamasi ustidagi tegishli sovutgichni bug'langandan so'ng erishiladi. Sovutgichning bug'lanishi kapillyar qurilmalar tomonidan nazorat qilinadi va sovutgich muzqaymoqning turli qismlarida o'rnatilgan temperaturani saqlab turish uchun bobin atrofidagi havo oqimi diqqat bilan nazorat qilinadi.

Idish yuvish mashinalari. Avtomatik idish-tovoq mashinalarida idish-tovoqlar pompalar yoki gidravlik turbinalar tomonidan yaratilgan kuchli past quritilgan suv oqimlarining yo'lida oxirigacha ko'tariladi. Suv tankga pompalanadi, filtrlanadi va yana idishlarga yuboriladi. Oziq-ovqat qoldiqlari suv bilan yuviladi, keyin idishlarni yuvib, isitiladigan havo bilan issiqlik bilan quritiladi yoki isitilmaydigan havo bilan puflaydi. Idishlarni mashinaga samarali ta'sir qilish alkaliler va korroziyani o'z ichiga olgan ko'pikli bo'lmagan deterjanlardan foydalanish orqali erishiladi. Yog'och va yog'li idishlarning muammolari suvning temperaturasi oshirish, suvni

yumshatuvchi moddalarni qo'shib, samarali deterjanni tanlash orqali hal qilinishi mumkin.

Tozalash va chiqindilarni yo'q qilish uchun qurilmalar. Elektr bilan ishlaydigan chiqindilarni yig'ishtiruvchi oshxona qozonining suvini to'kib tashlash uchun suvni yuvib tashlashi uchun oziq-ovqat chiqindilarini maydalashadi. Operatsiya davomida suvni yopish kerak emas. Kir yuvish, quritish va dazmollash uchun uskunalari. Elektr kir yuvish mashinalari, taymerlar, solenoidlar va isitish elementlari shunchaki avtomatizatsiya vositalaridan bir qismi bo'lib, ular gorizontalar aralashtirish vositasi va samarali avtomatik o'rnatishga aylanish uchun qo'l silindirlari bilan kir yuvish mashinasini aylantirdi. Kir yuvish mashinasining har bir turi yuvish usuli, ish harorati, suv bilan ishlov berish va chayqalanish sonining kombinatsiyasi bilan tavsiflanadi.

Quritish mashinalari. Quritish mashinasi aylanayotgan tambur bilan jihozlangan, bu yerda kir yuvish yuqoriga ko'tarilib, burishadi va isitish havosi ayni paytda parlanadi. Elektr quritish asboblarning ko'pchiligida isitgichlar 230-240 V elektr quvvatlaridan quvvat olishni talab qiladi; bir soat davomida uzluksiz isitish bilan nominal quvvat sarfi 5 kVt, 110-115 Vt quvvatga mo'ljallangan quritish moslamalari uch marta kam issiqlik chiqaradi va undan yuqori kuchlanish ishlatilmaganda samarasiz. Quritishning narxi bir xil, ammo vaqtni ko'p sarflash kerak. 230-240 V kuchlanishli quritgichdagi kir yuvish vositalarining o'rtacha massasi (3,5 kg) 30 yoki 40 daqiqadan keyin quriydi. Ko'p quritgichli modellarda, isitish elementlari vaqt sikli tugaguniga qadar 5 yoki 10 minut oldin o'chiriladi, shunda kir yuvish jarayoni sovutilishi mumkin, chunki quritish davriyligi quritish davrining oxirigacha yaqinlashadi, chunki quritgichdagi havo harorati yuvish vaqtida issiq suvning haroratidan yuqori bo'ladi. Termostat quritgichni haroratni xavfli darajaga ko'tarishdan himoya qiladi va aksariyat modellar issiqlikka chidamsiz matolardan tayyorlangan mahsulotlarni quritish uchun zarur bo'lgan mo'tadil haroratni saqlab turish qobiliyatiga ega. Haroratning oshishi, suv bug'lanishining sovutish ta'siri bilan ham to'sqinlik qiladi. O'rtacha quritish yuki bilan bug'langan suv miqdori 2,7-3,5 kg ni tashkil qiladi. Quritgichlar yaqinidagi xonada bunday miqdordagi bug'larning to'planib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun

yig'ilgan shamollatish ta'minlanadi, bu esa namlikni va matoni lintga soladi. Uy-ro'zg'or elektr buyumlaridan dazmollarning nominal quvvati 1000 vatt. Uy-ro'zg'or ishlarida kiymnlarni tekislashda dazmollarning tutgan o'rni beqiyosdir. Yuqorida keltirilgan elektr ro'zg'or asboblarini passport yo'riqnomalarida berilgan ko'rsatmalar asosida foydalansa, ularning xizmat umrini uzaytirish mumkin balki, energiya samaradorligini ham oshirish mumkin.

Qishloq uylarida va dala hovlidagi uylarni sovuqdan himoya qilish kuzda quruq poxol va qurigan barglarni to'kib yasalgan qurilma bilan amalga oshiriladi. Qishda bu qurilmani qordan qilsa bo'ladi. Bu qurilmani tayyorlash texnologiyasi oddiy: polietilen plenkani yoki to'lni (ruberoid) uy perimetri bo'yicha shunday yozib chiqiladiki uning bitta yarmi uy poydevorida ikkinchi yarmi yerda yotadi. Keyin material qor bilan sepib chiqiladi. Izolyatsiya qilayotgan to'l devor va poydevorni namdan saqlaydi, qor esa issiqlikni saqlaydi. Ko'p qavatli uylarni isitishda balkon eshigini bezak berilgan matodan tayyorlangan paxtali gilamcha bilan isitish mumkin. Uning o'lchamlari shunday tanlanadiki, u eshikni yon va past tirqishlarni berkitib tursin.

4.3. Isitish tizimlarining samaradorligini oshirish

Sanoat korxonalarida issiqlik manbalari bug'li va suvli qozonlar hisoblanadi. Bunda issiqlik uzatuvchi bug' yoki issiq suv yordamida issiqlik uzatiladi.

Soddalashtirilgan qozonli o'rnatmalarning issiqlik balansi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

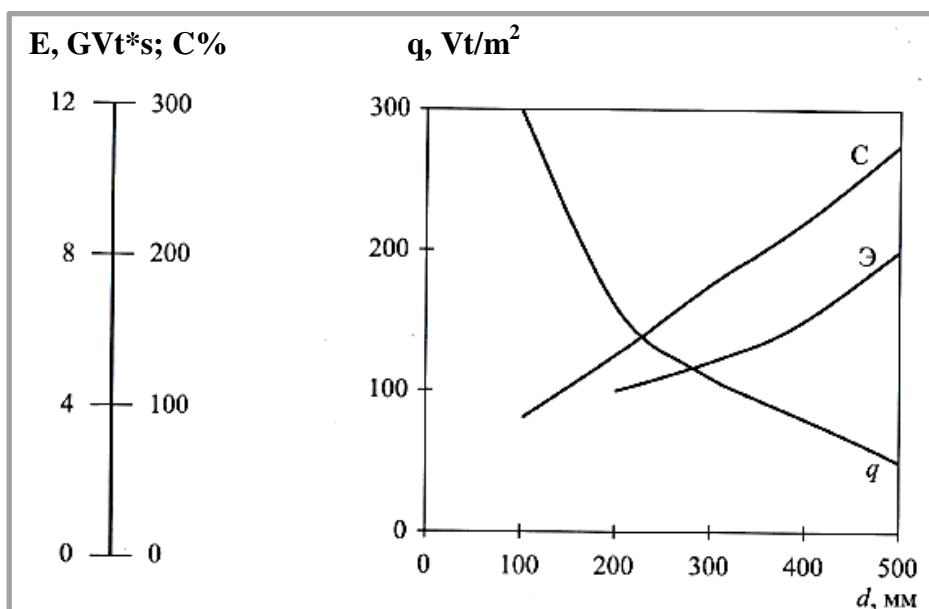
$$Q_T = Q_{II} + \Delta Q_{\text{IT}} + \Delta Q_K \quad (4.1)$$

Bu yerda, Q_T - yoqilg'i yoqishda chiqayotgan issiqlik, Q_p - qozon o'rnatmasida ishlatiladigan foydali issiqlik, ΔQ_{IT} - tutunli gazning issiqlik isrofi; ΔQ_K - qozon o'rnatmasi devori orqali chiquvchi issiqlik isrofi.

Bular qozonning F.I.K. ini oshirish va uning energetik samaradorligini oshirish hisoblanadi. Birinchisi – chiquvchi gaz issiqligini foydali

ishlatish. Bunda chiquvchi gaz issiqligi yordamida suv va boshqa narsalarni isitish mumkin. Bunday oʻrnatmalar yoqilgʻini 5-6 % ga tejashni taʼminlaydi. Ikkinchisi – qozon devorlari orqali chiquvchi issiqlik isrofini kamaytirish maqsadida qozonni issiqlik izolyatsiyasi bilan oʻraladi. Bu ishni bajarish uchun faqatgina yetarli va kattaroq xarajat talab etiladi.

4.2-rasmda qozon devorining qalinligi devor orqali oʻtuvchi solishtirma issiqlik isrofiga bogʻliqlik grafigi koʻrsatilgan.



4.2. Rasm. Issiqlik izolyatsiyasi qilinganda qozon parametrlarining oʻzgarishi.

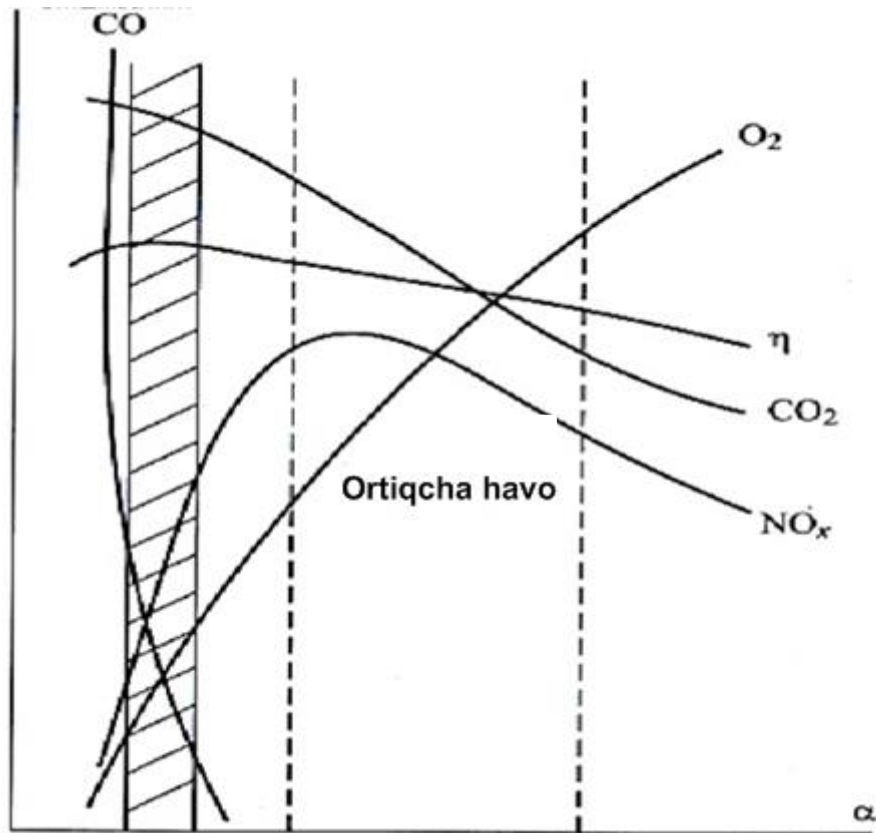
q – issiqlik isrofi, VT/m^2 ; d – devor izolyatsiyasining qalinligi, mm;
 C – harajat narxi, %; E – bir yil uchun issiqlikni tejash, $GVt*s$.

Berilgan grafikdan maʼlumki, devor qalinligi oshishi bilan solishtirma issiqlik isrofi kamayadi va uning grafigi giperbolaga yaqin boʻladi.

Qozonning energetik samaradorligini oshirish uchun yoqilgʻini yoqish jarayonini mikroprotessorli boshqarish tizimi asosida optimallashtirish zarur. Ushbu tizim yordamida ishlatiladigan yoqilgʻini samaradorligini oshiradi hamda atmosferaga chiqayotgan zaharli gazlarni kamaytirishga yordam beradi. Sanoatda va qishloq xoʻjaligidagi koʻplab qozonlar mahsus rejim boʻyicha ishlaydi. Yonishda uzatiladigan havo sarfi yoqilgʻi harakteristikasiga va jihozlar holatiga bogʻliq emas.

Yoqilgʻini yoqish jarayonini avtomatlashtirishning minimal varianti – bu tutun gazlar tarkibini nazorat qiluvchi asboblarni ishlatishga aytiladi.

Berilgan algoritm asosida rejim parametrlarini tuzatishni ta'minlaydi. Asbob ma'lumotlarni o'lchash asosida yoqilg'ini yoqishning zarur parametrlarini hisoblaydi. Avtomatlashtirish tizimi optimal hududda α koeffitsientni bir xil qiymatda ushlab turishni ta'minlashi kerak, (4.3-rasm).



4.3. Rasm. Ortiqcha xavo koeffitsientini α qozon agregatining F.I.K. iga va asosiy komponentlar yonishiga bog'liqlik grafigi.

Optimal hududning paski chegarasi tutun gazidagi uglerod osidi (SO) ni hosil bo'lishini aniqlaydi. Yuqori chegara esa chiquvchi gazdagi berilgan erkin kislorodning konsentratsiyasini aniqlaydi.

Avtomatlashtirish tizimining strukturasi tutun gazlaridagi erkin kislorodlar tarkibi bo'yicha berilgan korrektsiyali signal rostlagichi havo uzatishni rostlaydi. Biroz, qozonlarning ishlash rejimi birdaniga o'zgarsa, yoqilg'i yonish jarayoni optimallashtirishni ta'minlanmaydi.

Avtomatik rostlash tizimi yordamida tutun gazidagi erkin kislorod O_2 , yonmay qolgan kimyoviy mahsulot $SO+N_2+SN_4$ ning konsentratsiyasi

rostlanadi. Erkin kislorod O_2 bo'yicha o'zgarish diapozoni 0-10 % gacha va SO esa 0-20 % gacha qiymatida boradi.

Ushbu sxemada quyidagi parametrlar ko'rsatilgan: Q_v va T_v – suv sarfi va harorati; Q_i, P_i, T_i va Q_g, P_g, T_g – bug' va gazning sarf bosim harorati; P_{voz} va T_{voz} – havo bosimi va harorati; P_t – o'txonaga ruxsat; H_v – qozondagi suv sathi; $T_{d.t.k}$ va $T_{d.g.e}$ – tutun gazlarining harorati.

4.4-Jadal

Qozon agregatlarini ekspluatatsiya qilishda samarador tadbirlarni o'tkazish.

№	Tadbirlar	Yoqilg'i (%)	
		Tejash	Sarf
1	O'txonadagi ortiqcha havo koeffitsientini 0,1 ga oshirish	-	0,7
2	Qozon uchun ekonomayzerni o'rnatish	5-6	-
3	Qozonda issiqlik almashtirgichni ishlatish	15 gacha	-
4	Vakuimli radeyatorni ishlatish	1,0	-
5	Nam va quruq yoqilg'i uchun chiquvchi tutun gazini 10^0C ga haroratini kamaytirish	0,6 va 0,7	-
6	Ichimlik suvi haroratini oshirish	2,0	-
7	Ekonomayzerdagi ichimlik suvini isitish	1,0	-
8	Tashqi yuzani tozalash uchun havo yuborib tozalovchi qurilmani o'rnatish	2,0	-
9	Bug' qozonini suv isituvchi qozonga almashtirish	2,0	-
10	Kichik bosim rejimida qozonni ishlatish	-	6,0

Qozon idishida suv sathi va yoqilg'i hamda havo sarfini ta'minlash mikroprotessorli rostlash tizimi orqali amalga oshiriladi. "Minityerm-400" MZTA rostlagichi sifatida ishlatiladi. Havo va yoqilg'i munosabatini avtomatik korreksiya qilish qo'shimcha o'rnatilgan rostlagich yordamida amalga oshiriladi. Bunda tutun gazlaridagi yonmay qolgan kimyoviy mahsulotni va ortib qolgan kislorodni analizator o'lchaydi va uni signal ko'rinishida rostlagichga uzatadi. Olgan signal orqali jarayon

boshqariladi. Kislorod va uglerod oksidi datchigi to'g'ridan – to'g'ri gaz o'tuvchi turubaga o'rnatiladi.

Ushbu rostlash tizimi quyidagilarni bajaradi:

- bir yil mobaynida yoqilg'ini 6-10 % gacha tejaydi;
- atmosferadagi azot oksidini 30-40 % ga qisqartiradi;
- tutun so'ruvchi va ventilyatorlarning elektr energiya iste'molini 20-35 % ga kamaytiradi;

- Ijro mexanizmlari, datchiklari, gaz havoli traktlarning ishlashini nazorat va diagnostika qilish hisobidan mexanik va issiqlik texnikasi ishining ishonchliligini oshiradi.

Yonish jarayonini avtomatlashtirish tizimida havo va yoqilg'i miqdorini rostlash mikroprotessorli boshqarish tizimi orqali amalga oshiriladi. Ventilyatorlarning aylanish chastotasini rostlash chastota o'zgartirgich yordamida amalga oshiriladi. 4.4 jadvalda qozondagi issiqlikni tejash bahosi ko'rsatilgan.

4.4. Imorat va inshootlarda issiqlik yo'qotishlar

Qadimgilar issiqlikni — o'ziga xos suyuqlik, u jismdan-jismga o'tish xususiyatiga ega, deb o'ylashgan. Endilikda issiqlikning jismlardagi atom va molekulalar harakatidan yuzaga kelishi hammamizga ma'lum. Masalan, havodagi atom va molekulalarning tartibsiz harakatlari tezlashuvidan harorat ko'tarilib, kunlar isishi va aksincha, bunday harakatlarning sekinlashuvidan harorat pasayib, kunlar sovishini bilamiz. Suyuq, qattiq jismlarning atom va molekulalari havodagiday erkin bo'lmasa-da, ular ham harakatda bo'ladi. Hatto erish darjasidagi haroratda muzdagi vodorod molekulalari sekundiga 1950 metr tezlikda harakatlanadi. O'n olti kub santimetr havodagi molekulalar sekundiga million-million marotaba o'zaro to'qnashishga ulguradi. Issiqlik bilan harorat bir —biridan keskin farq qiladi. Masalan, gaz o'choqning kichik ko'zidagi harorat katta ko'zidagi harorat bilan teng, lekin kattasi yonayotgan gazning miqdori ko'p bo'lganidan o'zidan issiqlikni ko'proq ajratadi. Issiqlik bu — energiya turi bo'lgani uchun energiya miqdori uning darajasi bilan o'lchanadi va bu daraja "kaloriya" deyiladi. Bir gramm suvni 1°C gacha isitish uchun sarflanadigan issiqlik miqdori — bir kaloriyaga teng. Jismlarning harorati,

ulardagi issiqlik energiyasining miqdorini anglatadi. Harorat darajasi graduslarda belgilanadi. Ikki jismning yaqinlashuvidan bir -biriga issiqlik o'tmasligi, ulardagi haroratning tengligini bildiradi.

Atrof muxitni himoya qilish va energiya sarfini umumiy holda kamaytirish muammolari qayta tiklanmaydigan energiya manbalarini tejash va energiyalarni iqtisod qilishni, shu bilan birga, issiqlikni ham talab etadi. Bu muammoning yechishning yo'llaridan biri yangi qurilayotgan va rekonstruksiya qilinayotgan binolarda quruq qurilishning usullarini qo'llab issiqlikni iqtisod qilishdir. Bino va inshootlarda issiqlikni va bug'ni izolyasiya qilinishi, birinchi navbatda, ularda shunaqa rejimni yaratishga mo'ljallanganiki, bunda odamlarning sog'ligi, mehnati va dam olishi, san'at asarlarining material qimmatliklarini asrashni ta'minlashi lozim. (kartinalar, gilamlar, skulpturalar, metall va yogoch buyumlar va boshqalar.), Havodagi suv parlaridan qurilish konstruksiyalarning namlanishidan va fizik ta'sirning boshqa agentlaridan himoya sifatida xizmat qiladi. Albatta, qurilishning va rekonstruksiyaning tejamliligi bu masalalarni yechish jarayonida aniqlanadi, bir tomondan, bino va inshootlarning issiqlik va bug'dan izolyasiyasiga ketgan xarajati bilan va boshqa tomondan – o'z ichiga isitish va sovutish harajatlarini olgan keyingi foydalanish harajatlari bo'ladi. Bunda bino va inshootlarning issiqlik himoyasining tavsifi bo'yicha turli xildagi talablarning (ba'zida hattoki zid bo'lsa ham) amalga oshishi imkoniyati ishonchli bo'lishi kerak, masalan:

- qurilish konstruksiyalarining muvofiq issiqlikni akkumulyatsiya qilish imkoniyati talab etadigan yilning turli fasllarida barqaror tavsifdagi issiqlik rejimini ta'minlash;

- xonalarning tez isishini ta'minlash, xususan yashovchilarning asosiy massasi uylarida bo'lganda turar joy binolari uchun;

- xonalarning tez sovushini ta'minlash (kechgi soatlarda va yozning issiq kunlarida).

Binolarning issiqlik izolyasiyasi bo'yicha tadbirlari yerto'la devorlarini, tashqi devor to'siqlarini, oraliq tom va tomlarni shunday qurish kerakki, bunda ular iloji boricha ko'chaga kam issiqlikni chiqarishi kerak va teskarisi.

Bino va inshootlarning xonalari mikroiklimini tavsiflovchi va aniqlovchi gigienik va issiqlik texnikasi sharoitlari eng avval, ularning vazifasi bilan belgilanadi. Bu sharoitlarning amalga oshirilishi arxitektura-rejaviy yechimlar va qurilish me'yorlari bilan nazarda tutiladi. Bu me'yorlar va qoidalar, bir tomondan, o'zida xonalarni nomaqbul tabiiy-iqlimiy faktorlardan himoyasi bo'yicha talablarni mujjassam etsa, boshqa tomondan – tabiiy-energetik manbaalardan maksimal foydalanishni ta'minlashga qaratilgan (nurli, issiqlik, shamol). Jiddiy ravishda ko'p nomuvofiq iqlimiy faktorlarning mavjudligida xonalarni kerakli klimatizatsiyasini yaratish uchun sun'iy usullar qo'llaniladi ya'ni ularni isitish, shamollatish va sovutish. Shimoliy rayonlarda nisbatan sovuq iqlimning davomiyligi uchun to'g'ri keladigan to'siq konstruksiyalardan keng foydalanib klimatizatsiyaning sun'iy usullarini qo'llash afzalroqdir. Aynan xuddi shunday arxitektura va iqlim o'rtasidagi eng ko'p kelishilganlikga erishish mumkin, afsuski, xozirgi kunda arxitektorlar tomonidan bu narsaga yetarlicha ahamiyat berilmayapti, ular katta derazali devorlarni qo'llashga intilishayapti. Shu bilan birga ma'lumki, to'siq konstruksiyalarining xonaga sovuq, issiq va havoning kirishiga qarshilik darajasi konstruktiv tadbirlar tomonidan maqsadli ravishda yaratilgan harorat to'siqning mexanik-iqtisodiy effektivligini aniqlaydi. Xozirgi kunda, sanoatning, qishloq xo'jaligining, turar joy-kommunal soxalarning energoresurslarni, bino va inshootlarning yangisini qurilishida va borini rekonstruksiya qilishda maqul konstruktiv yechimlarini bor imkonlardan foydalanib iqtisod qilishning keskin zaruriyatiga ularning kerakli issiqlik himoyasi, tovush izolyasiyasi va yong'inga turg'unligiga kompleks yondoshish bilan muvaffaq bo'lishi mumkin. Bu talablarni qondirish zamonaviy qurilishning asosiy vazifalarini yechadi – xavfsizlik, sharoitni yaxshilash va tejamlilik, ishlab chiqarilayotgan maxsulotning zarur sifatini ta'minlovchi ishlab chiqarishning texnologik rejimlari uchun kerakli harorat namlik sharoitlarini yaratish. Bunga yana qurilish maxsulotining ekologikligi va estetikligini ta'minlashning muhim talablarini qo'shish mumkin, bu esa kerakli sharoitni yaxshilash bilan birga xonalarda odamlarni bo'lishi uchun fizik, ruhiy, fiziologik sanitar sharoitlarni aniqlovchi xonalarning optimal mikro iqlimini yaratadi.

4.5. Imoratlari va inshootlarning issiqlik izolyatsiyasi

Materiallarga ko'ra, izolyatsiyalash materiallari odatda organik moddalarga, noorganik materiallarga va kompozit materiallarga bo'linadi. Turli xil izolyatsiya materiallari, turli ish ko'rsatkichlari, narx, shuningdek, ushbu modda buyurtma buyrug'ining o'lchamining termal o'tkazuvchanligi, keyinchalik mahsulot tarkibini joriy etish, dastur qiymatining ta'siri, va tegishli ishlab chiqaruvchilaridir.

1. Vakum izolyatsiya plitasi, termal o'tkazuvchanlik $0.008W / (m \cdot k)$

Avvalo vakuumli izolyatsiya plitasi, plastinka noorganik yadro materialidan va yuqori darajada gaz to'siqni kompozit plyonkasidan vakuumli qadoqlash texnologiyasidan foydalangan holda, yuqori darajada o'z ichiga oladi.

Havodagi issiqlik o'tkazuvchanligi havoning issiqlik o'tkazuvchanligidan pastroq bo'lishini ta'minlash uchun havo issiqlik o'tkazuvchanligi $0,023W / (m \cdot k)$ dir, bu faqat vakum uchun hisoblanadi. Shunday qilib, vakumli issiqlik izolyatsiyasi plitasi issiqlik o'tkazuvchanligi, mavjud izolyatsiya materiallarining eng past shubhasizdir. Uning eng katta afzalligi, ya'ni uning izolyatsiyalash xususiyatlari boshqa izolyatsiya materiallari uchun ham g'azablantirishi mumkin. Ammo plastinkada ham vakumning darajasi saqlanib qolishi kabi zararli kamchiliklarga ega, agar zarar ro'y bersa, plastinkaning izolyatsion xususiyatlari tushadi;

Ikkinchidan, mavjud qurilish jarayoni juda ko'p bo'laklarga, juda ko'p issiqlik ko'prigiga olib keladi, bu esa katta kondensatsyon xavfini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, yassi qurilishini nazorat qilish ham qiyinlashadi, xavfdan tashqari ingichka gipsli tizim ko'proq bo'ladi. Mahsulotning qiymati nisbatan yuqori, narx afzalligi esa juda aniq emas. Agar mahsulot narxi yanada kamaytirilsa, u sovuq ko'priknishlatmaslik uchun balkon taxtasida ko'rib chiqilishi mumkin. Simulyatsiya natijalari shuni ko'rsatadiki, faqatgina 500 mm kengligida izolyatsiya ko'prigining rolini o'ynashi mumkin bo'lgan balkon po'lat idishida, keyin balkon po'lati yuzasi 3 sm qalinligi ekstruded taxta, 8 mm qalinligi vakum izolyatsiya

plitasi to'liq qalinligi katta maydonni talab qilmaydi, faqat 500 mm kengligi, jamg'armalar miqdori.

2. Issiqlik o'tkazuvchanligi $0.02W / (m \cdot k)$

Airgel materiallari dunyoning eng yengil qatlami sifatida tanilgan. Asosiy material sifatida nano-silika aerogelidan ishlab chiqariladi va yuqori harorat qarshiligi, past issiqlik o'tkazuvchanligi, past zichlik, yuqori kuch, yashil, suv o'tkazmaydigan va yoqilg'iga chidamsiz va mukammal ovoz afzalliklariga ega. Ushbu mahsulotning izolyatsiya xususiyatlarining birligi, yong'inning samaradorligi bir noyob materialdir, lekin Yevropada ham ushbu material qurilish sohasida qo'llanadigan katta maydon emas. Bir tomondan, ushbu mahsulotning narxi juda qimmat, tashqi tomondan, tashqi muhit tizimining asosiy komponentlerini issiq va sovuq davrlarini bardoshli bo'lishi uchun, mahsulot ham ko'proq sinovlarga qarshi turishi kerak, joriy mahalliy loyiha tashqi izolyatsiyalashning ishonchliligini isbotladi. Xitoyning milliy shartlariga ko'ra, juda uzoq vaqt davomida aerogel materiallar issiqlik izolyatsiyasi sohasida ishlatiladigan laboratoriya mahsulotlarida ham bo'ladi, juda kam ko'rinadi.

3. Ko'pikli poliuretan, termal o'tkazuvchanlik $0.024W / (m \cdot K)$

Poliuretan izolyatsiya materiallari sonining eng yaxshi ishlashi uchun yagona organik yalıtım mahsulotlari. Jarayonga binoan joyida ko'pikli poliuretan va fabrikada tayyorlangan qattiq ko'pikli poliuretan platasiga bo'linadi.

O'z o'rnida ko'pikli poliuretan polimer materiallarni qo'shib, asosiy xom ashyo sifatida izosiyon kislotasini sovuq, polioli (polyether yoki poly cool) dan tashkil topgan ikkita komponent bo'lib, maydonni püskürtmeyle adyabatik va suv o'tkazmaydigan vazifalari bo'lgan qattiq ko'pik moddasi. O'z o'rnida joylashgan ko'pikli poliuretani juda yaxshi yaxlitlik va suvga chidamliligiga ega, shuning uchun izolyatsiyalash uchun uyingizda yalıtım va suv o'tkazmaydigan, zamin devor izolasyonu juda mos bo'lib, quruq osma parda devor izolasyonu, qurilish va operatsion qulaylik uchun maksimal darajada ishlatiladi. issiqlik ko'prigi. Kuchli ko'pikli poliuretan plitasi mahsulotning kambag'al o'lchamdagi barqarorligi, polistirol plitasining nisbatan kengayishi va juda katta farqga olib kelishi tufayli hosil qilingan. Ba'zi ishlab chiqaruvchilar ikki tomonlama qoplangan ohak

kompozit poliuretan A plastinkasini va sinov hisoblarini taqdim qilish uchun vaqt o'tishi bilan ishlatiladigan yong'inga qarshi izolyatsiya materiallari sifatida o'tishi mumkin. Yangi yong'in sinov standartlari joriy etilgandan so'ng, bunday materiallar tan olinmaydi.

4. Ekstruderlangan polistren taxta, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.030W / (m \cdot k)$

Ekstraditsiya qilingan polistren taxta ham polistirolli taxta bo'lib, ishlab chiqarish jarayoni esa ekstruziya bo'lib qolmoqda. Asosiy komponent sifatida XPS kartochkasi, polistirolli qatron yoki uning kopolimeri deb ataladigan ekstruderlangan polistirolli taxta, qattiq ko'pik mahsulotlarining yopiq tuzilishi orqali chiqariladigan ekstruziya ekstruziyasi orqali oz miqdorda qo'shimchalar qo'shing. Ekstrüzyon polistiren taxtasi, shuningdek, suv o'tkazmaydigan va izolyatsiyalanishdagi o'rni, qattiqligi, siqishni ishlashi, past issiqlik o'tkazuvchanligi, tom, er uchun, zamin devorlarini izolatsiyasi juda mos keladi. Shu bilan birga, bu plastinka bug 'o'tkazuvchanligi jihatidan past, kambag'al o'lchamdagi barqarorlik va noorganik yopishtiruvchi ohakning yopishishi, umumiy tizimda tashqi devor izolyatsiyasi uchun, sirt sindirish va boshqa sifatli baxtsiz hodisalar uchun, chunki arzon emas, chunki tashqi yalıtım ilovalar va polistiren kartonun kengaytirish sohasidagi materiallar katta afzallik emas. Tashqi devor izolyatsiyasi uchun tavsiya etilmaydi.

5. Fenolik plitalar, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.032W / (m \cdot K)$

Fenologik plastinka fenol va formaldegid (fenolik qatron) aralashmasi bilan aralashtiriladi. Bu aralashmalar fenotexniklar, ko'pikli moddalar, sirt faol moddalar va plomba moddalar kabi boshqa aralashmalar bilan aralashtiriladi. Fenologik kartochkaning xorijiy ishlab chiqarilishi yaxshi yalıtım xususiyatlariga ega, ekstrüzyonlu polistiren kartadan kam issiqlik iletkenliği, Yaponiyaning sandvik yalıtım tizimi juda ko'p fenolik taxta ishlatilgan. Biroq, kichik, orqaga qarab ishlab chiqarish texnologiyasini joriy qilish bo'yicha mavjud ichki tadbirlar, izolyatsiya ko'rsatkichlari xorijiy mahsulotlarga qaraganda biroz yomonroq.

Fenol taxtasi ichki ishlab chiqarilishi tashqi devor izolyatsiyasi uchun nozik gips tizimi uchun porloq, past mexanik kuch, pishiqlik, kengayish va yuqori suv sarflash zaifliklari juda oson bo'lib, jiddiy sirt yiringlashi,

to'kilmasligi va boshqa sifatli baxtsiz hodisalar bo'ladi. Buning uchun Jiangsu viloyati, shuningdek, mutaxassislarning yig'ilish protokollarini maxsus taqdim etdi, tashqi devor izolyatsiyasi uchun fenolik taxta tavsiya etilmaydi. Bizning kompaniyamizga nisbatan ushbu mahsulot grafit polistirol kengligidan keng foydalanganligi sababli, hech qanday afzalliklari yo'q, shuning uchun dastur qiymati emas.

6. Grafit polistirolli taxta, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.033W / (m \cdot k)$

Grafit polistirolli taxta kengaygan polistirolli taxta, kimyoviy gigant BASF kompaniyasining klassik mahsulotlari, infraqizil reflektorda qo'shilgan polistirolli xom ashyo, bu material issiqlik radiatsiyasi va EPS izolyatsiyasi ko'rsatkichini 30% ga aks ettirishi mumkin. B₂ darajasidan B₁ darajasiga erishish. Grafit polistirolli taxta hozirda eng yaxshi iqtisodiy samarador izolyatsiyalash mahsulotlarida barcha izolyatsiya materiallari hisoblanadi. Polistiren taxta plitalari yalıtım mahsulotlari sohasida eng keng tarqalgan bo'lib, Evropa va mahalliy sifatida, polistiren taxta yalıtım tizimining eng katta bozor ulushi bor. Polistren taxta - bu 54 metrlik turar-joy binolari, 50 metrdan kamroq ijtimoiy binolar, 24 metrdan kam pardalar devorlarini qurish, izolyatsiyalash materiallari nozik gipsli polistren taxta seriyasidir. Yalıtım tizimi eng yaxshi yechimdir.

7. Haqiqiy oltin plitalar, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.036W / (m \cdot K)$

Haqiqiy oltin plitasi faza o'zgarishi bo'yicha izolyatsion energiya tejash texnologiyasi xalqaro darajada ishlab chiqarilgan va yong'in A₂ darajasiga o'zgarib turadigan termal to'siqni davom ettiradigan ko'plab chuqurchalar tuzilishiga ega, shuning uchun ko'pik zarralari o'zi plastinkani yoqmaydi. Real oltin plastinka aslida haqiqiy olovga erishish qiyin, hatto A-darajali ishlashi bo'lsa ham, narx juda yuqori. Materiallar ishlash ko'rsatkichlari va namunalari EPS kartasida modifikatsiyalangan materiallarda ko'rinadi, haqiqiy oltin plastinka, albatta, taxta qilish uchun eng yaxshisidir.

Ammo so'nggi ikki yil ichida, ishlab chiqaruvchilarning ikkinchi va uchinchi ko'pchiligi haqiqiy oltin plastinka ishlab chiqarish liniyasining trendini kuzatib boradi, yuqori raqobatbardoshlik, oltin plastinkaning bozor simulyatsiyasi bo'yicha sahnaning sifati asta-sekinlik bilan istalgan effektga erishishi mumkin, noma'lum. Afsuski, ba'zi joylar bunday

hududlarda noto'g'ri va cheklangan. Yong'in yo'lini optimallashtirish uchun ichki izolyatsiya materiallari yoki kashf qilishni davom ettirish zaruriyati.

8. Keng polistirolli taxta, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.039Vt / (m \cdot k)$

Polivitamin plitasi sifatida ma'lum bo'lgan barcha isitishdan so'ng qolib ketishdan oldin isitiladi va isitiladi va polistirool ko'pikli qatlamning yopiq-hujayra tuzilishini shakllantiradi.

Bu eng ko'p ishlatiladigan izolyatsiya materiallari izolyatsiyalash materiallari bo'lib, ko'pincha nozik gips tizimi, izolyatsiyalash bezaklari integratsiyalashgan tizim, katta qalinlashgan tizim, tel ortiqcha plitasi tizimi, ichki va xorijiy materiallar yalıtım tizimi bozorida mavjud. , bu tashqi devor izolyatsiya tizimida, eng etuk mahsulotlardan foydalanilgani shubhasiz, shuning uchun barcha yangi materiallar yaxshi uyni qurish uchun PKga asoslanib tug'iladi.

9. Yostiqsimon plitalar, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.040W / (m \cdot k)$

Rok jun taxtasi asosiy xom ashyo sifatida tabiiy jinsga, hidrofobik izolyatsiya plitasidan qilingan bosim va kesishdan keyin bog'lash va qo'shimchalarning muayyan qismida, mineral tolali yuqori haroratni erituvchi, markazdan siqib chiqaruvchi infyeksiyani anglatadi.

Evropada yigirilgan ipni yallig'lanish izolyatsiyasi ikkinchi eng keng foydalaniladigan, asosan yuqori qurilish ob'ektlarining yuqori balandlikdagi binolarni yong'inga qarshi himoya qilishda ishlatiladigan polistiroldan yasalgan izolyatsiyalash materiallariga nisbatan ikkinchi o'rinda turadi. Mamlakatimizda quruq osilgan parda devorida, yupqa gips tizimi qo'llanilishida keng tarqalgan bo'lib, mineral jun plitasi yalitumi keng tarqalgan bo'lib qo'llanilmoqda. Rok jun taxtasi yuqori issiqlik bilan sovuq va sovuq qish hududlarida yomg'ir mavsumida yomg'ir yog'ishi, havo namligi yuqori bo'lganligi sababli suvni yutish uchun yuqori sifatli material bo'lib, izolyatsiyani kamaytirish uchun tosh yünü izolyatsiya tizimiga olib keladi.

10. Kompozit magnezium alyuminiy silikat izolyatsiya materiallari, $0,045W / (m \cdot K)$ issiqlik o'tkazuvchanligi,

Asosiy xom ashyo sifatida paligorskit, sepiolit, bentonit, seramika tolasi va boshqa noorganik moddalarga kompozit magniy silikat izolyatsiya materiallari, zararli moddalar tosh junidan tashqariga chiqarib olingan

original magnezium silikat izolyatsiyalash materiallarida turli xil maxsus kompozit materiallar, oldinga texnologiyadan tozalangan, yonmas, ekologik xavfsiz, uzoq umr va boshqa afzalliklarga ega bo'lgan ilmiy formula bo'yicha.

Bunday mahsulotlarni bozorda qo'llash juda ham ko'p emas, mintaqaviy, shuning uchun ko'p odamlar mutlaqo ko'rmaydilar. Xiao Bian bunday mahsulotlarni muayyan loyihalarda qo'llashni ko'rmagan, hatto fizik modeli ham ko'rmagan, bu mahsulot yaxshi yoki yomonni baholash emas.

11.HX yalıtım izolyatsiya kartasi, $0,045W / (m \cdot k)$ issiqlik iletkenliđi, HX yalıtım yong'in xavfsiz holatga paneli, asosiy xomashyo sifatida EPS polistiren karta bo'lib, maxsus tizimli shakllar va jarayon o'lchovlari, EPS taxta ichiga o'rnatilgan samarali yong'in geciktirici va yong'in yalıtım kengashi shakllanishi.

HX yalıtımı yong'in yalıtım taxtga Jiangsu / Shandong Huixing texnologiya izolyatsiya materiallari ishlab chiqish va ishlab chiqarish. Bu material EPSni o'ralgan, so'ngra ohakni ko'mib tashlaydi, va nihoyat, ohakni A-sinfga yonmaydigan standartlarga moslashdan keyin, ohak bilan qoplangan tashqi sirt.

EPS kompleksiga nisbatan ishlab chiqarish jarayoni, bir xil xarajatlarni ko'paytirish. Quvardagi muammolarni e'tiborsiz qoldiradigan qurilish jarayonini yengib o'tish uchun plitalar, ishning hozirgi bosqichi uzoq emas, sifat muammolarining xizmat muddatini bilib bo'lmaydi. Nazariy jihatdan, organik materiallar va noorganik materiallar bir-birining bo'g'imlarida joylashib, sirt yorilishi xavfiga olib keladi. Izolyatsiya materiallari yangiliklari uchun odamlar kamdan-kam hollarda yangi formulali mahsulotlar yoki ixtiro patentlarining bunday tadqiqotlari va ishlab chiqarilishiga ega bo'lishlari mumkin.

Bu mahsulot mahsulot nuqtai nazaridan mahsulotni yaratish uchun emas, balki juda ko'p yangi g'oyalarni emas, balki mamlakatning issiqlik izolyatsiyasi siyosati bilan shug'ullanish uchun Bale. Insonlarning haqiqiy ma'nosiga ega bo'lishini kutish.

12. Polistren izolyatsiyalovchi ohak, issiqlik o'tkazuvchanligi $0.058W / (m \cdot k)$

Polistirol zarralari kengaytirilgan polistirol zarralari yoki polistirol zarralari deb ataladigan polistirol ko'pik zarralari, xom ashyo ko'pikini kengaytirishga asoslangan kengaytirilgan polistirolli qatron ishlatiladi. Polistren izolyatsiyalovchi ohak ohak va polistirol zarralari va polistirol tarkibida atala 80% dan kam bo'lmasligi kerak.

Tashqi izolyatsiyalash materiallari, shuningdek, ichki mahsulotning avvalgi materiallari, janubning katta hajmdagi ichki qismida qo'llanilishi. Biroq, izolyatsiyalash ko'rsatkichi past, suvning yutilishi ham yuqori. Yalitim loyihasi tashqari binoning yuqori energiya talablariga tegishli emas.

Loyiha bo'yicha issiqlik izolyatsiya materialini baholashda texnik jihatdan quyidagi jihatlarni ko'rib chiqing:

(1) izolyatsiyalash ko'rsatkichi: materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi qanchalik past bo'lsa, dizaynning kerakli qalinligi, xarajat past bo'lishi mumkin, tugunning dizayni ham nisbatan kam muammo hisoblanadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi juda katta, talab qilinadigan qalinlik juda katta, mahsulotning qolib ketish ehtimoli ham past. Issiqlik darajasi $0,045 \text{ Vt}$ dan yuqori bo'lgan izolyatsiyalash mahsulotlari uchun ($m \cdot k$), yuqori energiyani tejash talablari bo'lgan binolar uchun juda kam imkoniyat mavjud;

(2) o'lchovli stabillik: izolyatsiyalash materialining yaxshi o'lchovli barqarorligi bo'lishi kerak, agar u deformatsiyaga moyil bo'lgan muhandislik plitalari uchun ishlatilsa, tashqi sirtni suvning sindirishini osonlashtiradi. Ekstraditsiya qilingan polistirolli taxta, fenolli taxta, poliuretan taxta va hokazo. Kabi plitalarning sotib olinishi soqol yorilishidan kelib chiqqan deformatsiyaning sababli tizimni maksimal darajaga ko'tarish uchun oqilona qarish davriga to'g'ri keladi.

(3) suv olish: suvni ushlab turish holatidagi izolyatsiya materiallari sezilarli darajada qisqartiriladi, shuning uchun loyihada ishlatiladigan izolyatsiya materiallari suv sarfini kamaytirishi kerak. Hozir tosh yünü taxtasi, fenol taxtasi, izolyatsiya ohak materiallari yuqori suvni sarflovchi materiallar bo'lib, haqiqiy izolyatsiya ko'rsatkichlari nazariy natijalardan ancha past.

(4) sifati va ishonchliligi: umumiy izolyatsiya plitasi, kattalik kattaligi, izolyatsiyalash ko'rsatkichi ham juda barqaror va ishonchli himoya; Masalan, vakuum yalıtım panosu, sızdırmazlık izolyatsiya ishlashi sezilarli darajada kamayganligi, noorganik yalıtım ohak, polistiren zarralar tufayli bo'lishi mumkin. Yalıtım harcıđı, sahnada ishchilarning tartibsizlik yerleřtirilmesinden kelib chiqadi, sifati ham kafolat berish qiyin. Ko'pik tsement plitasi, sohada noorganik yalıtım plitalari juda oson bo'ladi, mahsulot sifati nazorat qilinmaydi.

(5) qurilish uchun qulaylik: umumiy yalıtım tizimi sifatida nozik gips tizimi, qurilish texnologiyasi yanada etuk va juda ko'p yangi materiallar vakuum yalıtım plitasi, ko'pik tsement kartasi va boshqa plastinka kabi tegishli qurilish kolaylıđına ega emas. sahnani kesib olishda, taglik devorining moslashuvchanligi juda past.

4.6. Energetikaning ekologik muommolari

Energetika - bu energotashuvchilar quvvatidan foydalanib enegoresurslarni ishlab chiqarish, ularni o'zgartirish, saqlash va ulardan foydalanish. Energoresurslarga sanoatda, transportda va elektr stansiyalarida hosil qilinayotgan barcha energiya turlari kiradi. Elektr energiyasi ishlab chiqarish energetikaning salohiyatli qismi bo'lib, hozirgi kunda sanoat, transport, qishloq xo'jaligi va kundalik turmushimizni elektr quvvatisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Sivilizasiya yuqorilab borayotgan, sanoat va transport rivojlanayotgan, yer yuzida demografik o'sish davom etayotgan sharoitda elektr energiyasiga bo'lgan talab benihoya tez sur'atlar bilan oshib borayapti. Masalan, agar aholi soni 40-50 yilda ikki martaga oshayotgan bo'lsa, elektr energiyasini ishlab chiqarish va iste'mol qilishning ikki martaga oshishi uchun 12-15 yil kifoya. Bunday talabning kelajakda yanada oshib borishi shubhasiz. Bu esa o'z navbatida hozirgi zamonda asosiy energiya manbai hisoblangan toshko'mir, mazut, tabiiy gaz kabi organik yoqilg'ilarning sarfini yanada ko'paytirish, ularning zahiralarini kambag'allashtirish bilan birga ulardan muhitga chiqariladigan chiqindilar miqdorini oshiraboradi. Hozirgi paytda elektr quvvat ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan asosiy energotashuvchi organik

yoqilg`ilar bo`lib, dunyo bo`yicha olinayotgan elektr energiyasining asosiy qismi (59%) shu yoqilg`ilarni issiqlik elektr stansiyalarida (IES) yondirishdan hosil qilinmoqda. Kamroq elektr quvvati (23%) suv oqimi hisobiga gidroelektrostansiyalarda (GES) va yadro zaryadi (17%) hisobiga atom elektr stansiyalarida (AES) olinmoqda.

Yuqorida keltirilgan har uchchala energiya manbaining ham atrof muhitga u yoki bu darajada ta`siri bor. Ayniqsa organik yoqilg`ining yondirilishi muhitni tajovuzkor omillar bilan jiddiy ifloslaydi. Ma`lumotlarga ko`ra hozirgi kunda dunyoda olinayotgan jami energiyaning 90% organik yoqilg`ining yondirilishidan olinayotgan bo`lib, uning asosiy qismi elektr energiyasi olishga, qolgani esa sanoatga va transportning ichki yonish dvigatellarida hosil qilinayotgan boshqa turdagi energiya olinishiga sarflanadi. Bu maqsadlarda har yili 10 mlrd. tonnadan ortiq organik yoqilg`i yondirilmoqda. Undan muhitga 1 mlrd. tonnadan ortiq turli aralashma chiqindilar, shu jumladan sog`liqqa jiddiy xavf soluvchi kanserogen moddalar chiqarib tashlanmoqda. Keyingi yuz yil ichida yonishdan havoga 1,5 mln. tonnadan ortiq mishyak, 1 mln.t. kremniy, 900 ming t. kobalt, katta miqdordagi karbonat angidrid, is gazi, azot oksidlari, qurum va boshqa aerezollar chiqarildi. Faqatgina azot oksidlarining yillik chiqarilishi 20 mln. tonnaga etdi. SHu o`rinda tarixga bir nazar tashlaydigan bo`lsak, eramizning XIV asrida London shahri xonadonlarida ko`mirning yonishidan havoning ifloslanayotganligini ko`rgan Angliy quroli Eduard II ko`mir yoqishni qat`iyan taqiqlagan va qoida buzarlarga o`lim jazosi belgilagan.

Organik yoqilg`i mutaxassislik nuqtai-nazaridan qaraganda qimmatbaho kimyoviy xom ashyo hisoblanadi. Uning yondirilishi nafaqat ekologik vaziyatni yomonlashtiradi, balki shu bilan birga iqtisodiy zarar hamdir. Bu to`g`rida D.I. Mendeleev, organik yoqilg`ini yondirish-pulni yondirish demakdir, degan edi. Ammo, yuqorida aytilganidek, energiya tashuvchi asosiy vosita hozircha organik yoqilg`i bo`lib qolmoqda. Lekin bundan yoqilg`ining barchasi ham elektr energiyasi ishlab chiqarilishi uchun sarflanayapti degan fikr kelib chiqmaydi. Umumiy energobalansda elektr energiyasining hissasi turli mamlakatlarda turlicha. Masalan, AQSH ning umumiy energobalansida neft 44 % ni tashkil qilgani holda elektr

quvvatining faqat 13% neftni yoqishdan olinadi. Ko`mirdan foydalanishda esa buning aksi – umumiy energobalansda ko`mirning hissasi atigi 22 % bo`lgani holda, mamlakatda ishlab chiqiladigan elektr energiyasining 52 % ko`mirni yoqish bilan olinadi. Ko`mirdan elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o`rinni Xitoy egallaydi (75 %).

Organik yoqilg`ining yonishidan elektr energiyasi olish Rossiyada ham rivojlangan. Bu mamlakatda olinadigan elektr quvvatining 40 % tabiiy gazni yondirish hisobiga, 18 % ko`mirni va 10 % dan kamrog`i mazutni yoqishdan olinadi. Rivojlangan kapitalistik mamlakatlarning umumiy energobalansida neftning o`rni yuqori bo`lgani holda, uning aksariyat qismi sanoat va transportga sarflanadi. O`zbekistonda ishlab chiqiladigan jami 48 mlrd. Kvt. s elektr energiyasining 80 % ekologik toza yoqilg`i - tabiiy gazni yoqishdan olinadi.

Issiqlik elektr stansiyalarining tashqi muhitga ta'siri. Issiqlik elektr stansiyalari (IES) da yondiriladigan organik yoqilg`ilardan tashqi muhitga jiddiy zarar yetadi. Yonish jarayonida ularning tarkibidagi uglerod, azot, oltingugurt va boshqa elementlar oksidlanib, yuqori harorat bilan havoga chiqariladi. Hozirgi kunda IES lar yoqilg`isida yetakchi o`rinni ko`mir egallab turganligini nazarda tutadigan bo`lsak, uning tarkibida 0,2 - 10% gacha pirit shaklidagi oltingugurt, temir moddasi, gips va boshqa murakkab moddalar mavjud. Shuning uchun ham bunday elektr stansiyalari havoga katta miqdordagi sulfat angidridi, karbonat angidrid, ishazi, azot oksidlari, shuningdek inson organizmida rak kasalligini qo`zg`atuvchi benzopiren va shu singari kanserogen chiqindilarni chiqaradi. Bu chiqindilar tarkibidagi kremniy oksidi va alyuminiy insonning nafas olish organlarini zararlab, silikoz kasalligini keltirib chiqaradi. IES mo`risidan chiqadigan sulfat angidridi havodagi namli qulay sharoitga tushganda oksidlanib, sulfat kislotasiga, azot oksidlari esa nitrat kislotasiga aylanadi. Shuning uchun ham issiqlik elektr stansiyalari joylashgan hududlarda ba'zan «kislotali yomg`irlar» paydo bo`ladi.

Hozirgi kunda jiddiy ekologik muammolardan biri IES lardan chiqadigan qattiq chiqindilar va aerezollardir. Ularning yillik umumiy massasi 250 mln. t. atrofida bo`lib, havoda bundan aerezollarning ko`payishi yer yuziga yetib keladigan quyosh radiatsiyasining kamayishiga

olib kelmoqda. Bu aerozollar shuningdek troposferadagi suv bug`larini kondensatsiyalab, yomg`irlarning ko`payishiga olib kelmoqda. Keyingi yillarda yomg`irli kunlarning ko`payganligi, yomg`irning ba`zan sutkalab tinmay yoqishi, havoning tez ochilib ketmasligi – bularning barchasida havodagi aerozollarning alohida roli bor.

Issiqlik elektr stansiyalarida ko`mirdan tashqari tabiiy gaz va neft (mazut) ham yondiriladi. Ular orasida nisbatan ekologik toza yoqilg`i gazdir. Ammo jahon elektr energetikasida gazning o`rni nisbatan kam. Neftni esa, uning yonishidan chiqadigan chiqindilarning tarkibi va miqdori jihatidan ekologik toza deb bo`lmaydi. Uning yonishidan tabiatga ko`p miqdorda oltingugurt angidridi, uglerod oksidlari, boshqa kanserogen moddalar ajraladi.

Issiqlik elektr stansiyalari nafaqat atmosfera havosini, balki yer va suvlarni ham ifloslaydi. Atmosferaga chiqarilgan aerozollar va qattiq zarrachalar yer sathi va suvlarga cho`kib, ulardagi ekologik vaziyatni yomonlashtiradi. Bundan tashqari IES da foydalanilgan issiq suv ochiq suv havzalariga tushib, ularning haroratini 10-11⁰C gacha ko`taradi. Bu esa suvda yashovchi organizmlar uchun ekologik halokat hisoblanib, ular qirilib ketadi.

Gidroelektrostansiyalarning muhitga ta`siri. Hozirgi vaqtda yer yuzida ishlab chiqilayotgan elektr energiyasining 23 % gidroelektrostansiyalar hissasiga to`g`ri keladi. Suv resurslarining turli mintaqalarda turlicha joylashishiga ko`ra qurg`oqchilik mamlakatlarda energetikaning bu sohasi rivojlanmagan. Rossiyada 20 % dan ko`proq elektr quvvati GES larda olinadi. O`zbekistonda esa bu ko`rsatkich 8,5 – 13 % (4,0 – 6,5 mlrd. KVt/s).

Gidroenergetika - energetika sohasiga nisbatan ekologik xavfsiz va toza hisoblanadi. Ammo bu sohaning ham ekologik vaziyatga ta`siri sezilarli darajada. Gidroelektrostansiyaning turbinalarini harakatga keltiruvchi kuch – bu suv oqimidir. Uzluksiz suv oqimini tashkil qilish esa suv omborlari qurish va ularda suv to`plashni taqozo qiladi.

Suv omborlarining tabiiy muhitga ta`siri nimada?

Birinchidan, tekislik maydonlarda quriladigan suv omborlari yuzlab, minglab gektar unumdor yerlarni egallaydi.

Ikkinchidan, suv omborlari o`zlarining atrofidagi hududlardagi yer osti suvlari sathining ko`tarilishiga, shu asnoda ekinzorlarning meliorativ holati yomonlashib, ikkilamchi sho`rlanish jarayonini keltirib chiqarishga sabab bo`ladi.

Uchinchidan, suv ombori yaqinidagi hududlarda joylashgan aholi punktlari va muhandislik kommunikasiyalari suv toshqini xavfidan holi bo`lmaydi.

Tog`li hududlarda qurilgan suv omborlarining xavfi ancha kuchli bo`ladi. Ular yer silkinishi va ko`chkilarni keltirib chiqarishi mumkin. Bundan tashqari yer ostidagi tektonik harakatlar natijasida bunday joylarda to`g`onlarning buzilish xavfi ham yuqori bo`ladi.

Suv omborlari qurilishi daryo oqimi yo`liga g`ov qo`yish bilan bajariladi. Bunda suv oqimi tranzit tizimdan tranzit akkumulyativ tizimga o`tadi, ya`ni suvda oqib kelayotgan biogen moddalar, kimyoviy zaharlar, og`ir metallar va radioaktiv moddalar to`g`onlarda qisman ushlab qolinadi va to`planadi.

Suv omborlarining tashkil qilinishi ularning joylashgan mintaqalari atmosfera havosiga ham ta`sir qiladi. Bunday joylarda suvning bug`lanib turishidan o`ziga xos mikroiklim hosil bo`ladi - havoning harorati boshqa yerlarga ko`ra odatda past bo`ladi, tumanli kunlar nisbatan ko`p bo`lib, quyosh radiatsiyasi kamayadi, suv ombori va atrofdagi quruqlik yer orasida issiqlik balansi o`zgarishidan shamolli kunlar ko`payadi. Buning oqibati dehqonchilikka ham ta`sir ko`rsatadi.

Yuqorida keltirilgan salbiy ta`sir holatlari ekotizmlarda o`z aksini topadi. Suv omborining tashkil qilinishi mahalliy joyning ekotizimlarini tubdan o`zgartirib yuboradi, to`g`onlarda to`plangan zararli moddalar esa ko`pgina suv organizmlari uchun ekologik vaziyatni yomonlashtirishi mumkin. Mana shu sabablarga ko`ra kelajakda jahon energobalansida gidroelektrostansiyalar ulushini 5 % dan oshirilmaslik ko`zda tutilmoqda.

Atom energetikasining ekologik ustivorligi. Atom energetikasi istiqbolli soha hisoblanib hozirgi kunda elektr quvvati ishlab chiqarish bo`yicha issiqlik energetikasidan keyin ikkinchi o`rinda turadi. Bu soha jahonga 17% elektr quvvatini yetkazib beradi. Bu ko`rsatkich Fransiyada 74%, Belgiyada 61% va Shvesiyada 45% ni tashkil etadi. Bu davlatlar

yadro quvvatidan elektroenergetikada foydalanish bo'yicha yetakchi o'rinni egallaydi. O'tgan asrning 60-80 yillarida atom energetikasi juda tez suratlar bilan rivojlandi. Ammo 1986 yilning 26 aprelida sodir bo'lgan jahonni larzaga soluvchi Chirnobil AES i avariyasidan keyin bu sohaning rivojlanish ma'lum muddat orqaga ketdi. Bu davrda Shvesiya, Italiya, Braziliya va Meksika davlatlari atom elektrostansiyalari qurilishini butunlay to'xtatib qo'ydilar. Ammo yadro quvvatsiz energetika rivojini amalga oshirib bo'lmasligini hisobga olib, loyihalashtirilayotgan, qurilayotgan va foydalanilayotgan AES larda xavfsizlik choralari kuchaytirildi va elektrostansiyalarining qurib ishga tushirilishi ham tezlashtirildi. hozirgi kunda dunyoda 500 dan ortiq atom reaktorlari harakatda bo'lib, 100 ta reaktorning qurilishi davom etmoqda.

Tabiiyki, atom energetikasining tashqi muhitga salbiy ta'siri ham bor. Buni quyidagilar bilan izohlash mumkin:

-yadro reaksiyasi davomida reaktordagi yadro yonilg'isining atigi 0,5 – 1,5% yonib ulguradi, qolgani esa radioaktiv chiqindi sifatida muhitga chiqariladi.

-quvvati 1000 MVt bo'lgan reaktordan yilida 60 t. chiqindi chiqadi.

Bu chiqindilarning bir qismi qayta ishlab zararlantiriladi, ammo qolgani belgilangan tartibda ko'mishni talab qiladi. Ko'mish jarayoni esa ancha murakkab va serxarajat hisoblanadi

AES o'zining foydalanish muddatini o'tab bo'lgach, belgilangan tartibda tugatiladi. Uning tugatilishi serxarajat jarayon bo'lib, xarajatlar miqdori stansiya umumiy qiymatining 17-33 % ga teng

AES reaktorlarini sovutishda boshqa turdagi stansiyalarga ko'ra suv ko'p sarflanadi va ularning chiqqan yuqori haroratli suv gidrosferani termal ifloslashi mumkin. Masalan, 1 mln. KVt elektr quvvati ishlab chiqarishda IES lardan muhitga 1,5 km³ issiq suv chiqsa, AES lardan esa 3-3,5 km³ gacha issiq suv chiqadi. Bunday termal suvlar daryolarga tashlanganda suvning harorati ko'tarilishidan unda kislorod etishmasligi kelib chiqib, ko'pchilik gidrobiontlar uchun noqulay ekologik vaziyat vujudga keladi. Buning oldini olish maqsadida AES dan chiqqan issiq suvni sovutish uchun maxsus hovuzlar quriladi. Masalan 1000 MVt quvvatli elektr stansiyasi suvini sovutish uchun maydoni 800 – 900 ga

boʻlgan hovuz quriladi. Bunda, bir tomondan hovuz qurilishi uchun unumdor yer sarflansa, ikkinchi tomondan hovuzning mavjudligi atrof yerlarining meliorativ holatini yomonlashtiradi.

Ammo, yuqorida keltirilgan kamchiliklaridan qatʼiy nazar, AES lar hozirgi zamon elektroenergetikasida ekologik tozaligi va iqtisodiy samaradorligi jihatidan yetakchi oʻrinni egallaydi. Atom energetikasining kelajagi porloq ekanligini quyidagilarda koʻrish mumkin:

-uning atrof muhitga salbiy taʼsiri boshqa turdagi stansiyalarga nisbatan juda ham kam;

-yadro yoqilgʻisining zahiralari amalda bitmas-tuganmasdir.

Atom elektr stansiyalarida juda oz miqdordagi yoqilgʻi evaziga katta miqdorda elektr quvvati olish mumkin. Masalan, issiqlik elektr stansiyalarida 1000t. koʻmirni yondirib olinadigan elektr quvvati atom stansiyalarida 0,5 kg. yadro yoqilgʻisidan olinadi;

AES qurilishida energiya tashuvchilar (organik yoqilgʻi va suv) zaxiralarining joylashish oʻrinlariga eʼtibor bermay, stansiyaning inson oʻzi uchun qulay boʻlgan xohlagan yeriga qurishi mumkin. Chunki atom stansiyalari uchun katta miqdorda yoqilgʻi va uni tashish uchun koʻp xarajat talab qilinmaydi;

AES lardan chiqadigan radioaktiv chiqindilar, odatda, belgilangan tartibda zararsizlantiriladi va standart belgilari boʻyicha koʻmiladi. Stansiya blokalaridan atmosferaga biror xildagi zararli tashlama gaz chiqmaydi. AES larning xavfsiz ishlashi ustidan jiddiy nazorat oʻrnatilgan. Shuning uchun ham bunday korxonada ishlovchilarda kasallanish darajasi IES lardagiga qaraganda, odatda, 5-7 marta kam boʻladi. Shuning uchun ham AES lar haqli ravishda ekologik toza elektroenergiya manbai deb tan olingan.

Energetikani ekologizatsiyalash tadbirlari. Maʼlumotlarga koʻra yaqin kelajakda jahon energobalansida issiqlik elektr stansiyalari etakchi oʻrinni egallab turadi. Organik yoqilgʻilarning yangi-yangi zaxiralari topilayotganligi ular hali beri oʻz oʻrnini boshqa energiya tashuvchilarga boʻshatmasligidan darak beradi. Shuning uchun ham IES larda bajariladigan ekologik tadbirlar alohida ahamiyat kasb etadi. Bu tadbirlar servotexnologiyani rivojlantirishga qaratilgan boʻlib, ular asosan quyidagilardan iborat:

1. Changgazitgich qurilmalarining quvvatini oshirish va ularning sifat ko'rsatkichini yaxshilash. Hozirgi vaqtda AQSH va Yaponiyaning ba'zi issiqlik elektr stansiyalarida oltingugurt angidridi, azot oksidi va boshqa zararli aralashmalarni to'liq tutib qolib, zararsizlantirishga erishilgan. Buning uchun maxsus desulfurasion (oltingugurt II va III oksidini zararsizlantirish) va denitrifikasion (azot oksidlarini zararsizlantirish) qurilmalar o'rnatilib ishga tushirilgan;

2. Tabiiy gaz zaxiralari yetarli bo'lgan hududlarda IES larni gaz yoqilg'isiga o'tkazish. O'zbekistonning IES larida yonilg'ining 80 % tabiiy gaz, qolganini toshko'mir va mazut tashkil qiladi.

3. Yonish jarayoniga qo'shimcha havo oqimi yuborish bilan yonish effektini oshirish. Bunda havoga chiqadigan qurum va boshqa qattiq chiqindilar miqdori kamayadi.

4. IES larda ishlatilgan suvning 95 % isigan va turli mahsulotlar bilan ifloslangan oqava xolida chiqariladi. Bu oqavalarni tozalab, ish jarayoniga qaytarish.

5. Elektr energiyasi ishlab chiqarishda ko'proq ekologik toza energotashuvchilardan foydalanish. Bular qatoriga vodorod yoqilg'isidan foydalanish, shamol elektr stansiyalari, quyosh fotoelektrik stansiyalari tizimini kengaytirish va shu kabi ishlar kiradi.

4.7. Energiya tejankorligi va ekologiya

Mamlakat iqtisodiyoti tarmoqlarining yuqori sur'atlarda rivojlanishi yoqilg'i-mineral xomashyo resurslariga bo'lgan talabning tobora oshib borishiga olib kelib, ularni ko'p miqdorda qazib olinishini taqozo etmoqda. Ammo sifatli va oson qazib olinadigan konlarning kamayib borishi va mineral xom ashyo resurslarining kon-texnik sharoitlari og'ir bo'lgan qazish ishlarining chuqur gorizontlarda olib borilishi konchilik korxonalarida iqtisodiy-ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Biz iqtisodiyot rivoji tabiiy resurslarni saqlash, sog'lom ekologik muhitni ta'minlash muammolari bilan ob'ektiv ravishda bog'liq ekanini hisobga olmagan taqdirda bu hol qanday fojiali oqibatlariga olib kelishi mumkinligini unutmasligimiz lozim. Yoqilg'i-energetika majmuasi korxonalarini faoliyati murakkab va turli ishlab chiqarish jarayonlaridan

iborat bo'lib, iqtisodiy-ekologik rivojlanish masalalarini majmuaviy hal etishni taqozo etadi. Asosiy e'tiborni korxonalar faoliyatining iqtisodiy, tashkiliy, boshqaruv va ekologik dasturlarini birgalikda tizimli yondashuv asosida amalga oshirish orqali olinadigan ijobiy samarani yanada oshirishga qaratish lozim. SHu sababli yoqilg'i-energetika majmuasi korxonalari faoliyatini iqtisodiy ekologik rivojlantirishning integratsiyalashuvini ta'minlash yo'nalishlarini asoslash va uning uslubiyotini ishlab chiqish muhim ilmiy masala sanaladi.

Hozirgi paytda energetika tarmog'ining faoliyati natijasida ba'zi joylarda havo, suv va tuproqning zararlanishi juda yuqori darajaga yetmoqda. Bu esa atrof-muhitning odamlar salomatligi va biologik xilmaxillikka zarar yetkazadigan ekologik muvozanatining buzilishiga sabab bo'lmoqda. O'zbekistonda atmosferaga chiqariladigan zararli moddalar chiqindilarining 80 foizdan ortig'i yoqilg'idan foydalanish oqibatida yuzaga keladigan chiqindilar ulushiga to'g'ri keladi. Bu - azot, uglerod va uglevodorodlarning zaharli oksidlari, shuningdek, turli kanserogen moddalardir. Atmosferadan yog'ingarchilik tufayli yuviladigan azot va oltingugurt oksidlari tabiiy muhit, qishloq xo'jalik ekinlari, binolar va inshootlarga zarar etkazadigan "kislotali yomg'irlar" yog'ishiga olib keladi. 2002 yilda O'zbekiston yoqilg'i-energetika majmui korxonalarining atmosferaga zaharli moddalarning chiqarishi qariyb 452,0 ming tonnani yoki sanoat manbalari chiqindilari umumiy hajmining 62 foizini tashkil etdi. Bundan tashqari yoqilg'i va energiya turlarini qazib olish, ishlab chiqarish, qayta ishlash va transportirovka qilish jarayonlari yer osti boyliklarini qo'lga kiritish, katta-katta maydonlarni gidroelektrostansiyalar, elektr uzatish liniyalari, gaz va neft quvurlari, gaz va mazut omborlari, kul va shlak qoldiqlarini joylashtirish uchun ajratish bilan bog'liqdir. Energetika atrof-muhitga dunyo miqyosida ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Yer sharida bug'lanish effektini yuzaga keltiradigan uglerod dioksidi, metan-gaz chiqindilarining atmosferaga zarar yetkazadigan asosiy hajmi energetika ulushiga to'g'ri keladi. Misol uchun, 1999 yilda O'zbekiston hududida hosil bo'lgan 160,5 million tonna (SO₂ ekvivalentida) issiqxona gazlarining 137,3 million tonnasi, ya'ni 85,5 foizi energetika sohasiga to'g'ri keldi. SHu bois O'zbekistonda qayta

tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish ko‘lamini kengaytirish respublika energiya balansini muvofiqlashtirish bilan bir qatorda energetikaning atrof-muhitga salbiy ta‘sirini ham kamaytirish imkonini berishi mumkin.

Birlashgan millatlar tashkilotining iqtisodiy va ijtimoiy masalalar bo‘yicha departamenti tomonidan tayyorlangan jahon energetika potensialini baholash materiallarida qayd etilganidek, energetika tizimi alohida mintaqalar, davlatlar va butun dunyo hamjamiyati rivojining iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy aspektlari bilan ko‘p qirrali bog‘liqlikka ega. Dunyo mamlakatlari uchun yoqilg‘i-energetika tizimini takomillashtirish – uzluksiz jarayon bo‘lib, belgilangan tadbirlarning navbat bilan amalga oshirilishini nazarda tutadi. Takomillashtirish qisqa muddatli, shu bilan birga uzoq muddatli ham bo‘lishi mumkin (quvvatni oshirishning atrof-muhitning ma‘lum o‘zgarishlariga ta‘siri). Lekin bugungi kundagi tez o‘zgaruvchan iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik jabhalarda turli mamlakatlar uchun energetika tizimining turli elementlarini o‘zgartirish zarurati tug‘iladi. Rivojlanishning zamonaviy bosqichida dunyoda sanoat korxonalarini tomonidan atmosferaga 1 mlrd. tonnadan ortiq zararli moddalar chiqariladi, bu esa tabiiy resurslarni qayta ishlashda va organik xom ashyoni qo‘llashda ishlatilayotgan texnologiyaning takomillashmaganligidan dalolat beradi. Har o‘n yilda chiqindilar va zararli moddalarning chiqarilishi 2 barobar oshmoqda. Natijada bu hol tabiatning qayta tiklanish prinsipining buzilishiga olib kelishi mumkin. Zamonaviy ekologik sharoitni aniqlaydigan quyidagi asosiy ziddiyatlarni ajratish mumkin:

- ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish sur‘atlari va maqsadlari o‘rtasida va tabiiy resurslarning nisbatan cheklanganligi hamda tabiiy muhit sharoitlarining yomonlashuvi;

- tabiiy resurslarning, sharoitlarning xilma-xilligi hamda texnik vositalar va qarorlarning mavjudligi;

- tabiiy resurslardan foydalanish va bizning tabiiy jarayonlar to‘g‘risidagi bilimlarimizning darajasi va ularning texnologik jarayonlarda qo‘llanilish darajasi;

- insoniyatning tabiiy muhit bilan munosabatidagi murakkab muammolarni aks ettiruvchi bilim darajasi hamda progressiv texnologiyalarni tatbiq etish imkoniyatlari.

Ushbu muammoli vaziyatni hal etishda, albatta, barcha davlatlar manfaatdor, chunki ifloslanish faqatgina xususiy chiqindilar va zararli moddalar orqaligina emas, balki chegaradosh mamlakat hududlari orqali ham bo‘lishi mumkin, ya’ni transchegaraviy ifloslanish ham kuzatiladi. O‘zbekiston Respublikasi sanoat tarmoqlari keng rivojlangan hududlarda atrof-muhit holati hanuzgacha ziddiyatlidir. Havo, suv va tuproqlarning ifloslanish darajasi belgilangan me’yorlardan ortiq bo‘lib, chiqindilarni joylashtirish uchun ajratilgan er maydonlari ortib bormoqda. Bir qator hududlarda antropogen ta’sirning ortishi natijasida tabiiy landshaftlar o‘zgarib, hayvonlar va o‘simliklar bioxilma-xilligini saqlash muammosi yuzaga kelmoqda. Turli foydali qazilmalarni qazib olish hajmlari bugungi kunda O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining asosi bo‘lib, mavjud ishlab chiqarish texnologiyalarining eskirishi xomashyo tarkibidagi qimmatbaho tabiiy komponentlarning yo‘qotib qo‘yilishiga olib kelmoqda. O‘zbekiston tabiiy muhitining ifloslanishiga qazib olish, qayta ishlash va qattiq yoqilg‘idan foydalanishni o‘z ichiga olgan yoqilg‘i-energetika majmuasining tarmoqlari katta ta’sir ko‘rsatadi. Hisob-kitoblarga ko‘ra, 1 t ko‘mir qazib olishda 20 m³ metan aralashmali moddalar, 0,25 t shaxta ag‘darmasi, razrezlarda 7 t ag‘darma jinslar va 2,8 m³ oqava suvlar hosil bo‘ladi. Ko‘mirni qayta ishlashda esa 0,23 t boyitish chiqindilari, yoqishda esa 0,25 t kul paydo bo‘ladi. YOEM tarmoqlari ichida atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatishda ko‘mir sanoati ahamiyatli o‘rin egallaydi. Ushbu holat amaliyotda mavjud bo‘lgan quyidagi asosiy sabablar orqali tasdiqlanadi:

- birinchidan, ko‘pballastli ko‘mirning, ya’ni kullilik, namlik va chiqindililik darajasi yuqori bo‘lgan ko‘mirning katta hajmlarda qazib olinishi va iste’mol qilinishi; qazib olinayotgan ko‘mirning kulliligi 40 %, namlilik 50 %, chiqindililik darajasi 3% ni tashkil etib, ko‘mirning sanab o‘tilgan sifat parametrlari energetik inshootlarning issiqlik-texnik ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi bilan bir qatorda atrof-muhitni ham ifloslaydi;

- ikkinchidan, ekologik toza mahsulot ishlab chiqarish va gaz holatidagi hamda qattiq chiqindilarni utilizatsiyalashni ta'minlovchi mavjud texnologiyalarning takomillashmaganligi va yangi texnologiyalardan foydalanishning etarli emasligi.

Ko'mir qazib olish jarayonida asosiy xomashyo bilan birgalikda shaxta metani qazib olinib, vakum-nasos stansiyalari va ventilyasion tizimlar orqali chiqarilib, yer osti ishlab chiqarishi mavjud hududlarning tabiiy muhitini ifloslaydi. Metan aralashmali chiqindilarning atmosferaga chiqarilishi natijasida etan, butan, propan, metan kabi zaharli komponentlar chiqariladi. Ushbu tipdagi gaz holatidagi chiqindilarning kamaytirilishiga yoki to'liq qisqartirilishiga ulardan energo yoqilg'i sifatida foydalanish orqali erishilishi mumkin. Ko'mir qazib olishda, shuningdek tabiiy muhitni ifloslashda razrezlarda ag'darma jinslarning va oqava suvlarning chiqarilishi katta ahamiyatga ega. Chiqindilar qatoriga qum, kremniy oksidi, graviy, temir oksidi, gil va boshqa elementlar kiradi. Mazkur chiqindilar turli mahsulotlarni ishlab chiqarishda potensial texnologik xomashyo sifatida qabul qilinishi mumkin. Texnologik jarayonlarning keyingi bosqichida - qattiq yoqilg'ini boyitishda atrof-muhit asosan qattiq chiqindilar bilan ifloslanadi. Atmosfera havosini ifloslashda asosiy ulushni energetika korxonalarini tashkil etib, ularning tashlamalari umumiy tashlamalarning 40% ni tashkil etadi. Energetik inshootlarda ko'mirdan foydalanish orqali ifloslanishning asosiy manbai bo'lib o'zida azot va oltingugurt oksidini saqlovchi shlak va kul hisoblanadi. Quyidagi 1-jadvalda turli yoqilg'i turlarini yoqish natijasida chiqariladigan tashlamalar keltirilgan:

Ko'mirdan hosil qilingan gaz orqali elektr energiyani ishlab chiqarish ekologik tozalik va ko'mir qazib olish joyidan undan foydalanish joyigacha quvur transporti orqali etkazilishi bilan ifodalaniib, yoqilg'ining etkazilishida xarajatlarning qisqartirilishini ta'minlaydi. Xuddi shunday transportning afzalliklari ko'mirning suspenziya ko'rinishida olib o'tilishida ko'pballastli ko'mir bilan solishtirilganda yoqish bosqichida yuqori ekologik tozalikni ta'minlaydi. Energetik resurs sifatida tabiiy gazning afzalliklarini keltirish yaqin kelajakda mamlakat yoqilg'i-energetika balansida ko'mirning ulushi ortishi bilan o'zgarishi mumkin.

Bunday qarashning to'g'ri ekanligini birbiri bilan bog'liq bo'lgan 2 ta holat aniqlaydi:

1. Tabiiy gaz zaxiralarining cheklanganligi;
2. Qattiq yoqilg'i zaxiralarining etarli ta'minlanganligi.

Shuning uchun bunday yondashuv tabiiy gaz zahiralari dunyo bozorida realizatsiya qilish uchun ishlab chiqarishdan chiqarish imkonini beradi. Mazkur muammoning echimi milliy issiqlik energetikasini rekonstruksiyalash va texnik qayta qurollantirish, ko'mir sanoatini rivojlantirish, energiya tejamkorligi va atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari bilan bog'liq. Bunda yoqilg'i balansini quyidagi texnik yo'nalishlar bo'yicha qayta ko'rib chiqilishi nazarda tutiladi:

- ko'mir yoqilg'isida ishlaydigan elektr va issiqlik stansiyalarini qo'shimcha yuklash;
- ko'mir yoqilg'isida ishlash uchun loyihalashtirilgan elektr stansiyalarini modernizatsiya qilish;
- energetik yoqilg'idan foydalanishning ilg'or energosamarador texnologiyalarini qo'llash;
- yangi turdagi sifati yaxshilangan yoqilg'i va xomashyo asosida ishlaydigan elektr va issiqlik stansiyalarini qo'shimcha rivojlantirish;
- noan'anaviy energiya manbalarini qo'llash (masalan, quyosh energetikasi).

Muqobil energiya manbalarining energetik salohiyati yuqoridir. Ammo ulardan keng foydalanish ma'lum bir qiyinchiliklar – noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha texnik qarorlarning tajriba-sanoat tavsifi va iqtisodiy cheklovlar bilan bog'liq. Dunyoda bunday texnologiyalarni qo'llashning samarador va arzon qiymatli misollari juda ko'p, ammo ulardan foydalanish ushbu sohada ilmiy texnik qarorlarning qimmat ekanligi bilan baholanadi. Ko'mir va mazutning yetarli darajadagi xususiyati ular sifatining pastligidir. Aslida suyuq yoqilg'i – bu tarkibida oltingugurt miqdori yuqori bo'lgan mazutdir. Har bir davlatda atrof-muhit ham ichki, ham tashqi ob'ektlar hisobiga ifloslanadi. Azot, oltingugurt oksidlari va boshqa zararli moddalar bir davlatdan ikkinchisiga o'tadi.

Ko'pgina davlatlarda ekologik vaziyat ushbu hududlarda turli chora tadbirlar amalga oshirilishiga qaramay dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Butun jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining ma‘lumotlari bo‘yicha hech qaysi bir davlat bugungi kunda ekologik pozitsiya bo‘yicha normal sharoitga ega emas. Baholashning 5 ballik shkalasi bo‘yicha “4” koeffitsientini Belgiya, Yaponiya, AQSH va Shvetsiya davlatlarigina olgan. Elektr stansiyalari atrofidagi havo va er hududlarining to‘liq tutib olinmayotgan kul bilan ifloslanishi yoqilayotgan ko‘mirning yuqori kulliligi bilan aniqlanadi, bunda elektrfiltrlar kulni tutib olish imkoniyatiga ega emas. Albatta bunda insonlar salomatligiga va atrof-muhitga ta‘sir mavjud. Qattiq yoqilg‘idan foydalanish bosqichida shakllanadigan yana bir ahamiyatli zararli omil sifatida elektr stansiyalari va boshqa energetika inshootlaridan bug‘ gazlari bilan atmosferaga chiqarilayotgan oltingugurt birikmalarini ko‘rsatish mumkin.

Oltingugurt birikmalari o‘simlik dunyosiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Birlashgan millatlar tashkilotining ma‘lumotga ko‘ra, 0,1-0,2 mg/m³ miqdorida oltingugurt angidridining mavjudligi o‘simliklarning o‘sishini 10 % ga, 0,2-0,5 mg/ m³ miqdorida bo‘lishi 29 % ga va 0,5 mg/ m³ miqdoridan ortiq bo‘lishi 48% ga qisqartiradi. Yoqilg‘i va elektr stansiyalarining bug‘ gazlarida mavjud oltingugurt birikmalari, o‘z navbatida, energetik inshootlar, uskunalar, shuningdek metall buyumlar va boshqa materiallarga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Buning natijasida, sulfat kislota barcha ob‘ektlarning korroziyasini tezlashtiradi. Sanoat rivojining zamonaviy bosqichida va transport turlarining doimiy o‘sish sharoitida bugungi kunda havoning tozaligi bo‘yicha ishlab chiqarish talablariga javob beradigan hududlarni aniqlash ancha qiyin. Shuning uchun ushbu ishlab chiqarish hududlari uchun oltingugurt elementlari va boshqa birikmalardan havoni tozalash ishlab chiqarishning raqobatbardoshligini pasaytirishga ta‘sir ko‘rsatuvchi nisbatan katta moliyaviy xarajatlar bilan bog‘liq bo‘lgan qo‘shimcha texnologik jarayon sifatida qaraladi. Yuqorida qayd etilgan ifloslantiruvchilarning solishtirma va summar chiqarilishi elektr stansiyalarida qo‘llaniluvchi yoqilg‘ining sifati pastligi va yoqilg‘ini yoqish jarayonining ayrim bosqichlarini texnik jihatdan takomillashmaganligi bilan aniqlanadi. Atrof-muhit holatining yomonlashishi aholi kasallanishining o‘sishiga olib keladi. Meditsina xodimlarining fikricha, barcha kasalliklarning yarmidan ko‘pi atrof-

muhitning kimyoviy, fizik va biologik omillarining zararli ta'siri orqali kelib chiqadi. Masalan, havoda oltingugurt birikmalarining mavjud bo'lishi nafas olish organlari va yurakning faol kasallanishiga, shuningdek inson hayotining davomiyligini qisqarishiga olib keladi. Ushbu haqida Butun jahon sog'liqni saqlash tashkilotining materiallari, xususan Norvegiya, Fransiya, Chexoslovakiya va boshqa bir qator davlatlar misolida isbotini topgan.

Ko'pgina davlatlarda ifloslanishning oldini olish va zararni kamaytirish maqsadida havo havzasini muhofaza qilish bo'yicha maxsus qonunlar qabul qilingan, jumladan ularda havodagi zararli moddalarning yo'l qo'yiladigan konsentratsiyalari (YQK) belgilab qo'yilgan

Ifloslantirishning yo'l qo'yiladigan me'yorlariga rioya qilish nafaqat atrof-muhit ifloslanish darajasining pasayishiga, balki turli mahsulotlar – oltingugurt, sulfat kislotasi, gips va boshqa moddalarni ishlab chiqarish uchun xomashyo bazasini kengaytirish imkoniyatini beradi.

Shunday qilib, bugungi sanoat rivoji sur'atining ortishi va aholi iste'molining doimiyliigi sharoitida YOEMning atrof-muhitga salbiy ta'siri yuqori darajada bo'lib qolaveradi. Yuqorida qayd etilgan muammolar YOEM tarmoqlarida resurs tejankorligi sohasida bir maqsadga yo'naltirilgan siyosatni, birinchi navbatda, energetik resurslarni tejashga va ularning sifat tavsifini oshirishga yo'naltirilgan siyosatni yuritish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Demak, yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib, shuni xulosa qilish mumkinki, yoqilg'i-mineral xomashyo resurslarini qazib chiqarish korxonalarini iqtisodiy-ekologik rivojlantirish variantlarini shakllantirish va ishlab chiqarish quvvatlarining takror ishlab chiqarish hamda ijtimoiy ekologik xarajatlarini minimallashtirishning maqsadli funksiyasi orqali tuziladigan iqtisodiy-matematik model asosida amalga oshirish amaliy ahamiyatga egadir. Shuning uchun yoqilg'i-mineral xomashyo resurslarini qazib chiqarish korxonalarini faoliyatida integratsiyalashgan iqtisodiy-ekologik tizimlarni joriy etish va foydalanishning samaradorligini baholash usullari ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

Nazorat savollari

1. Korxonalarda iqtisodiy-ekologik muammolari.
2. Ekologik sharoitni aniqlash.
3. Ekologik vaziyatlar.
 1. Binolarni yoritishda energiya tejamlash nima?
 2. Yoritish yuklamasini boshqarish qanday usul bilan amalga oshiriladi?
 3. Binolarni yoritishni lokal tizimlari.
 7. Yoritishning markazlashgan boshqarish tizimlari.

V-BOB

TIPIK TEXNOLOGIK JARAYONLARDA ELEKTR ENERGIYA TEJAMKORLIGINING TEXNIK VOSITALARI VA USULLARI

5.1. Kuch transformatorlarida elektr energiya isrofini kamaytirish.

Elektr energiyani podstantsiya shina-manbalaridan uzatishda elektr ta'minoti liniyalari bo'yicha elektr energiyaning 5–10% gacha isrof bo'ladi. Elektr energiya isrofini nolgacha kamaytirish mumkin emas, ammo ularni maksimal kamaytirishga intilish zarur.

Ikki chulg'amli transformatorlarda aktiv quvvat va energiyaning isrofi. Transformatoridagi aktiv quvvat isrofi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\Delta P_T = \Delta P_x + \Delta P_K k_{yo}^2 \quad (5.1)$$

Bu yerda: ΔP_x – nominal kuchlanishdagi salt yurishning aktiv isrofi, kVt; ΔP_K – nominal yuklamadagi aktiv yuklanish isrofi (qisqa tutashuvdagi aktiv isrof), kVt; $k_{yu} = S_h / S_{T.nom}$ – transformatorning yuklama koefitsienti; S_h – transformatorning haqiqiy yuklamasi, kVA; $S_{T.nom}$ – transformatorning nominal quvvati, kVA.

ΔP_x , ΔP_K , $S_{T.nom}$ ning qiymatlari transformatorning ma'lumotlar katalogidan olinadi. Transformatoridagi elektr energiya isrofi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi, kVt s:

$$\Delta W = \Delta P_x T_n + \Delta P_K k_{yo}^2 T_{uu}, \quad (5.2)$$

Bu yerda: T_n – transformator ishlashining yillik soatlari soni, 8760 s ga teng (kabisa yili uchun 8784 s); T_{ish} – nominalga yaqin yoki teng yuklama bilan transformator ishlashining yillik soatlari soni; bir smenada $T_{ish} = 2400$ s, ikki smenada - $T_{ish} = 5400$ s, uch smenada - $T_{ish} = 8400$ s.

Aktiv quvvat isrofi xuddi transformatorning o'zidagi isrof hisobi tuzilgan elektr ta'minoti tizimi elementlari (elektr stantsiya generatorlaridan qaralayotgan transformatorgacha) dagi reaktiv quvvatga bog'liq bo'lib, iste'molchi transformatorining isrofi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta P'_m = \Delta P'_x + k_{io}^2 \Delta P'_k, \quad (5.3)$$

Bu yerda: $\Delta P'_x = k_{i.o.} \Delta Q_x$ – salt yurishdagi keltirilgan aktiv quvvat isrofi, kVt; $k_{i.o.}$ – isrof o‘zgarishi koeffitsienti yoki reaktiv quvvatning iqtisodiy ekvivalenti, ya’ni ta’minot manbasidan transformatorgacha aktiv isrofni xarakterlaydi, kVt/kVar ($k_{i.o.}$ isrof o‘zgarishi koeffitsienti jadval 4.1 da keltirilgan); $\Delta Q_x = S_{T.nom} I_x / 100$ % – salt yurishda reaktiv quvvat isrofi, kVar; $\Delta P'_k = \Delta P_k + k_{i.o.} \Delta Q_k$ – qisqa tutashuvda keltirilgan aktiv quvvat isrofi, kVt; $\Delta Q_k = S_{T.nom} u_x / 100$ % - iste’molchi transformatorining reaktiv quvvat isrofi, kVar.

5.1-Jadval

Aktiv isrofning o‘zgarish koeffitsienti

Elektr ta’minoti tizimlari va transformatorlarning xarakteristikasi	$k_{i.o.}$, kVt/kvar	
	Energiya tizimlarining maksimum ishlash soatida	Energiya tizimlarining minimum ishlash soatida
Elektr stantsiya shinasidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri transformatorlarga uzatiladi	0,02	0,02
Elektr stantsiyadan generator kuchlanishiga tarmoq transformatori ulanadi	0,07	0,04
Tarmoqdan 110/35/10 kV pasaytiruvchi transformatoriga ulanadi	0,1	0,06
Tarmoqdan 6-10/0,4 kV pasaytiruvchi transformatoriga ulanadi	0,15	0,1

Elektr energiyaning keltirilgan isrofi elektr ta’minoti tizimlari, elementlari va transformatorlardagi elektr energiya isrofining hisobi iste’molchi transformatorining reaktiv quvvatiga bog‘liq:

$$\Delta W' = \Delta P'_x T_n + k_{io}^2 \Delta P'_k T_{uu} \quad (5.4)$$

Bir qancha transformatorli sex transformator podstantsiyalarining to‘g‘ri iqtisodiy ish rejimi asosida bir nechta transformator ishlash jarayonida elektr energiya isrofining minimumi aniqlanadi.

Podstantsiyalarda jihozlangan bir xil quvvatli, bir turga oid transformatorlar, bir vaqtda ishga tushiriladigan transformatorlar quyidagi sharoitlarda aniqlanadi:

a) (n+1) - chi transformatorni ulash yuklamasi oshganda, muvofiq ravishda ishlayotgan transformatorning yuklama koeffitsienti quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$k_{IO} \geq \sqrt{\frac{n+1}{n}} \sqrt{\frac{\Delta P_x + k_{III} \Delta Q_x}{\Delta P_k + k_{III} \Delta Q_k}}, \quad (5.5)$$

b) Yuklama kamayishida mos holda bitta transformator o'chiriladi, ishlayotgan transformatorlarning yuklama koeffitsienti esa quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$k_{IO} \leq \sqrt{\frac{n-1}{n}} \sqrt{\frac{\Delta P_x + k_{III} \Delta Q_x}{\Delta P_k + k_{III} \Delta Q_k}}, \quad (5.6)$$

Bu yerda, n – ishlayotgan transformatorlar soni.

Ayni vaqtda podstantsiyadagi ikki va undan ortiq transformatorlarning turli xil quvvatida transformatorlarning yuklama quvvatining isrofiga mos ravishda egri chiziqli grafigi quriladi. Ushbu egrilikni qurish uchun keltirilgan quvvat isrofi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\sum \Delta P = n(\Delta P_x + k_{u.y.} \Delta Q_x) + \frac{1}{n} (\Delta P_k + k_{u.y.} \Delta Q_k) k_{IO}^2. \quad (5.7)$$

Ushbu egrilik bo'yicha podstantsiya yuklamasiga bog'liqligi transformatorlarning oqilona (optimal) ishlash rejimi deb topiladi, ya'ni qo'shimcha transformatorni yoki transformatorlardan birining kirishiga ulanadi.

Misol 5.1. Podstantsiyada uchta TM tipli quvvati 630 kV*A dan, $U_{НОМ} = 10 \text{ кВ}$ li transformator o'rnatilgan. Transformatorlarning parametrlari: $\Delta P_x = 1560 \text{ Вм}$; $\Delta P_k = 7600 \text{ Вм}$; $U_k = 5,5\%$; $i_x = 2,0\%$. Yuklamaga qarab keltirilgan quvvat isrofi o'zgarishining egriligini qurgandan keyin (5.7 formulasi orqali olingan), xulosa chiqarish mumkin, ya'ni nazariy jihatdan transformatorlarda maksimal isrofning kamayishiga muvofiq quyidagi transformator podstantsiyalarini ish rejimlari o'rnatiladi:

-0 dan 380 kV*A gacha yuklamada bitta transformator ishga tushiriladi;

- 380 dan 1180 kV*A gacha yuklama oshganda ikkinchi transformator ulanadi;

- 1180 kV*A dan yuklama oshsa, u holda hamma transformatorlar parallel ulanadi.

Misol 5.2. Podstantsiyada 400 va 630 kV*A, $U_{nom}=10 \text{ kV}$ li ikkita transformator o'rnatilgan. Transformatorlar uchun podstantsiya yuklamasiga ko'ra aktiv quvvat isrofining grafigi qurilgan. Keltirilgan isrof grafiklaridan, (rasm 5.2) podstantsiyaning optimal ishlash rejimini tanlash mumkin:

- 0 dan 260 kV*A gacha yuklamada, 400 kV*A li bitta transformatorni ishga tushirish maqsadga muvofiq;

- 260 dan 450 kV*A gacha yuklamada, 400 kV*A li transformatorning o'rniga, 630 kV*A li transformator ishlatish maqsadga muvofiq;

- 450 kV*A yuklamadan oshib ketsa, ikkita transformatorni parallel ishlatish maqsadga muvofiq.

Sutka mobaynida transformatorlarni chegaralangan soni bo'yicha ishga tushirishni, ya'ni podstantsiya transformatorlarining ishlash rejimini avtomatlashtirish zarur, bundan tashqari, podstantsiyadagi zaxira transformatorini ishga tushirish jarayoni avtomatlashtirilgan bo'lishi lozim.

5.2. Kabel tarmog'ida elektr energiya isrofini kamaytirish.

Kabel liniyasida aktiv quvvat isrofi quyidagiga teng:

$$\Delta P_n = 3I_n^2 R_n \quad (5.8)$$

Bu yerda, I_n - liniyadagi faza simidagi tok kuchi; R_n - liniyaning bitta fazasidagi aktiv qarshiligi.

Liniya fazasidagi tok kuchi va uning qarshiligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3}U_{nom} \cos \varphi}, \quad (5.9)$$

$$R_n = \frac{\rho l_n}{S_n} \quad (5.10)$$

Bu yerda, P_n - liniya yuklamasining aktiv quvvati, Vt; $U_{\text{л.НОМ}}$ - tarmoq liniyasidagi nominal kuchlanish, V; $\cos \varphi$ - yuklamaning quvvat koeffitsienti; ρ - sim materialining solishtirma qarshiligi, $\text{om} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ (alyuminiy uchun $\rho_a = 0,028$, mis uchun $\rho_m = 0,0175$, po‘lat uchun $\rho_n = 0,01 \div 0,14$);

l_n - sim uzunligi, m; S_n - simning ko‘ndalang kesim yuzasi, mm^2 . (5.8)

- (5.10) ifodalarga ko‘ra quyidagi formulani yozish mumkin:

$$\Delta P_n = - \frac{\rho l_n P_n^2}{S_n U_{\text{л.НОМ}}^2 \cos^2 \varphi} \quad (5.11)$$

(5.11) formulaga ko‘ra, kabel liniyalarida elektr energiyani quyidagi yo‘llar bilan iqtisod qilish mumkin:

- Liniya uzunligini qisqartirish, misol uchun, sex transformatoridan elektr energiya qabul qiluvchigacha;

- Aniqlangan texnik-iqtisodiy hisoblar bo‘yicha yetarli qiymatlarigacha liniya kesimini oshirish;

- Elektr o‘rnatmalarining quvvat koeffitsientini oshirish;

- Tarmoq kuchlanishini oshirish.

Kabel liniyalarining uzunligini qisqartirishda elektr ta‘minoti yo‘llarini quyidagicha tiklash mumkin:

- Sexga yuqori kuchlanishni kiritish, ya‘ni sex ichiga pasaytiruvchi transformator o‘rnatish;

- Korxonada hududi bo‘ylab podstantsiyani joylashtirish uchun oqilona joy tanlash.

Kuchlanish oshishida, energiya va aktiv quvvat isrofi sezilarli darajada kamayadi. Shuning uchun, bular kuchlanish kvadratiga teskari proporsionaldir.

Agar sexdagi 0,38 kV li kuchlanishi o‘rniga 0,66 kV li kuchlanishi ishlatilsa, u holda liniyadagi isrof $\Delta P_{0,66} / \Delta P_{0,38} = 0,66^2 / 0,38^2 = 2,98$ marta kamayadi.

Kabel liniyasi va tarmog‘idagi aktiv quvvat isrofi quyidagicha topiladi:

$$\Delta P_n = 1,1n\rho I_n^2 \frac{l_n}{S_n} * 10^{-3}, \kappa Bm \quad (5.12)$$

Bu yerda, 1,1 – liniya o‘tkazish usuli va o‘tish kontaktlari qarshiligi hisobining koeffitsienti; n – liniyadagi fazalar soni; I_1 – liniyadagi faza toklarining o‘rtacha qiymati, A.

Tarmoqdagi elektr energiyani tejashda kabellarning ko‘ndalang kesimini o‘zgartirish bilan yuqori kuchlanishda uzatiladi, kVt*s:

$$\Delta W = 0,0033\rho l_c t_h \left(\frac{I_1^2}{S_1} - \frac{I_2^2}{S_2} \right) \quad (5.13)$$

Bu yerda, l_c - yuqori kuchlanish uzatilayotgan elektr tarmog‘ining uzunligi, m; I_1 va I_2 – faza toklarining o‘rtacha qiymatlari, A; S_1 va S_2 – yuqori va quyi kuchlanishdagi tarmoq kabelining kesim yuzasi, mm^2 ; t_h – hisoblangan davr, s.

Sim kesimni va materialini almashtirganda, kuchlanishni o‘zgartirmasdan liniya uzunligini kamaytirish bilan elektr energiyani tejashga olib keladi, kVt*s.

$$\Delta W = 0,0033I^2 \left(\frac{\rho_1 l_1}{S_1} - \frac{\rho_2 l_2}{S_2} \right) t_h \quad (5.14)$$

Bu yerda, I – bitta faza yuklamasidagi tokning o‘rtacha kvadratik qiymati, A; l_1, ρ_1, S_1 va l_2, ρ_2, S_2 - uzunlik, m, materialning solishtirma qarshiligi, $om \cdot mm^2/m$, simning kesim yuzasi mm^2 .

Agar yuklama ostida asosiy liniyaning zaxirasini parallel ravishda ulansa, tarmoqdagi elektr energiya isrofini kamaytirish mumkin bo‘ladi. Ushbu holatda, agar liniya simining uzunligi va kesim yuzasi bir xil bo‘lsa, u holda elektr energiya isrofi 2 martaga kamayadi.

5.3. Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish yo‘li bilan elektr energiya isrofini kamaytirish.

Reaktiv quvvatni sanoat korxonalarining qabul qilgichlari iste‘mol qiladi. Reaktiv quvvatning asosiy iste‘molchilariga: korxonaning umumiy reaktiv quvvatidan 45 – 60 % asinxron dvigatellar (AD), 15-25 % hamma turdagi

transformatorlar, 8–12 % elektr texnologik o‘rnatmalari, 5–8 % lyuminetsentli lampalar kiradi.

Iste’molchi transformatorining reaktiv quvvati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_T = \Delta Q_x + K_H^2 \Delta Q_K, \text{ Var} \quad (5.15)$$

Bu yerda, Q_T - transformator yuklamasiga bog‘liq hisoblanadi. Transformatorning yuklamasini kamayishi bilan ΔQ_T - nominal qiymatidan, ya’ni $\Delta Q_{T, \text{nom}} = \Delta Q_x + \Delta Q_k$, ΔQ_x miqdorigacha kamayadi.

Nominal yuklamadagi AD ni iste’molchining reaktiv quvvati AD ning nominal ma’lumotlari orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{nom}} = \frac{P_{AD_{\text{nom}}} \text{tg} \varphi_{\text{nom}}}{\eta_{AD_{\text{nom}}}} \quad (5.16)$$

Bu yerda, $P_{AD_{\text{nom}}}$ - asinxron dvigatelining nominal quvvati, Vt; $\text{tg} \varphi_{\text{nom}} = \frac{Q_{\text{nom}}}{P_{\text{nom}}}$ - nominal yuklamadagi reaktiv quvvat koeffitsienti; $\eta_{AD_{\text{nom}}}$ - asinxron dvigatelining nominal F.I.K.

Har qanday yuklamada iste’molning reaktiv quvvatini aniqlash uchun agregat bilan ulangan AD ning salt yurish tokini I_x bilish zarur. Tokni I_x eksperimental (tajriba) yoki hisoblash yo‘li bilan aniqlash mumkin bo‘ladi. Nominal rejimda salt yurishning reaktiv quvvati quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$\Delta Q_{x_{\text{nom}}} = \sqrt{3} I_x U_{\text{nom}}, \text{ Var} \quad (5.17)$$

Nominal rejimdagi qisqa tutashuvning reaktiv quvvati quyidagiga teng:

$$\Delta Q_{k_{\text{nom}}} = Q_{\text{nom}} - \Delta Q_{x_{\text{nom}}}, \quad (5.18)$$

K_n koeffitsientli AD ishlayotganda reaktiv quvvat iste’moli quyidagicha bo‘ladi:

$$Q_{AD} = \Delta Q_{x_{\text{nom}}} + K_H^2 \Delta Q_{k_{\text{nom}}} \quad (5.19)$$

Elektr ta’minoti tizimida elektr energiyani manbadan qabul qilgichga uzatishda aktiv quvvat isrofiga ega bo‘ladi:

$$\Delta P = 3I^2 R, \quad (5.20)$$

Bu yerda, I – liniya fazasidagi tok kuchi; R – liniya fazalarining qarshiligi. Tarmoq orqali uzatilayotgan to‘liq quvvat quyidagi formula bilan topiladi:

$$S = UI, \quad (5.21)$$

yoki

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (4.22)$$

(4.21) dan (4.20) ga tok kuchini qo‘yib, (4.22) dan foydalanib, quyidagi formulani keltirib chiqarish mumkin:

$$\Delta P = \frac{S^2}{U^2} R = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2}{U^2} R + \frac{Q^2}{U^2} R = \Delta P_A + \Delta P_p, \quad (5.23)$$

Bu yerda, $\Delta P_A = \frac{P^2}{U^2} R$, Vt – aktiv quvvatni uzatishdagi aktiv quvvat isrofi;

$$\Delta P_p = \frac{Q^2}{U^2} R - \text{reaktiv quvvatni uzatishdagi aktiv quvvat isrofi.}$$

Shunday qilib, elektr ta‘minoti liniyasida reaktiv quvvat uzatishdan aktiv quvvat isrofi hosil bo‘ladi. Uzatilayotgan reaktiv quvvatning kvadrati reaktiv tok kuchiga to‘g‘ri proporsionaldir. Shuning uchun reaktiv quvvatning manbasi va qabul qilgichi orasining kamayishi liniyadagi aktiv isrofning kamayishini anglatadi. Qabul qilgich ishlash rejimining o‘zgarishi hisobidan reaktiv quvvat iste‘moli kamayadi yoki maxsus kompensirlovchi qurilma (KQ) yordamida qabul qilgichning reaktiv quvvat iste‘moli kamayishini amalga oshiradi.

Kompensirlovchi qurilma sifatida sinxron kompensatorlar, sinxron dvigatellar, kompensatorli batareyalar, statik tiristorli kompensatorlar ishlatiladi. Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish printsipli kompensirlovchi qurilmaning reaktiv quvvati teskari ishorali o‘tishi bilan ishlaydi. Ushbu holatda kompensirlovchi qurilmali iste‘molchining reaktiv quvvati quyidagi tenglama orqali aniqlanadi.

$$Q = Q_{DK} - Q_{KK}, \quad (5.24)$$

Bu yerda, Q_{DK} - kompensatsiyagacha yuklamaning reaktiv quvvati, Var; Q_{KK} - kompensirlovchi qurilmaning reaktiv quvvati, Var. Rasm 4.3

da reaktiv quvvatni kompensatsiyalash sxemalari ko'rsatilgan. Rasm 4.3. a sxemasida transformatorning to'liq quvvatini S_{DK} hisoblangan qiymati berilgan. Liniyadagi transformator va yuklama fazasidagi tok kuchi I_{DK} , tarmoqdagi aktiv quvvat ΔP_{DK} isrofi quyidagicha ifodalanadi.

$$S_{DK} = \sqrt{P^2 + Q_{DK}^2} , \quad (5.25)$$

$$I_{DK} = \frac{S_{DK}}{\sqrt{3}U_{НОМ}} = \frac{\sqrt{P^2 + Q_{DK}^2}}{\sqrt{3}U_{НОМ}} , \quad (5.26)$$

$$\Delta P_{DK} = 3I_{DK}^2 R = \frac{S_{DK}^2}{U_{НОМ}^2} R = \frac{P^2 + Q_{DK}^2}{U_{НОМ}^2} , \quad (5.27)$$

Ushbu parametrlar reaktiv quvvatni kompensatsiya qilishdan keyin quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$S_{ИК} = \sqrt{P^2 + (Q_{DK} - Q_{KK})^2} , \quad (5.28)$$

$$I_{ИК} = \frac{\sqrt{P^2 + (Q_{DK} - Q_{KK})^2}}{\sqrt{3}U_{НОМ}} , \quad (5.29)$$

$$\Delta P_{ИК} = \frac{P^2 + (Q_{DK} - Q_{KK})^2}{U_{НОМ}^2} R , \quad (5.30)$$

Yuqoridagi tengliklardan kompensatsiya qiluvchi qurilmani ishlatish haqida quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

- Transformatorlar manbasining to'liq quvvatining kamayishi;
- Manba va qabul qilgich orasidagi tarmoq elementlaridagi tok kamayadi;
- Tarmoqdagi aktiv quvvat isrofi kamayadi.

Sinxron kompensatorlar – bu valdagi quvvatni 5-75 MVar dan yuklamasiz soddalashtirilgan tuzilishli sinxron dvigatel hisoblanadi. Sinxron kompensatorlarning afzalliklari, manbalardagi reaktiv quvvat kabi bo'ladi: reaktiv quvvatni bir tekisda va avtomatik ravishda rostdash mumkin, qisqichlardagi kuchlanishdan mustaqil reaktiv quvvatni ishlab chiqarishi.

Kompensatorlarning kamchiliklari: boshqa kompensatsiyalovchi qurilmalar bilan taqqoslash orqali ulardagi aktiv quvvatning katta isrofi va ishdagi yetarli shovqinlari kiradi.

Sinxron dvigatellar (SD) 0.4-12 MVt quvvatlilari asosan nasoslar, ventilyatorlar, kompressorlarning yuritmasini harakatga keltirish uchun ishlatiladi. Sinxron dvigatel nominal $\cos\varphi=0,9$ ga teng bo'lgan va qo'zg'atish tokida reaktiv quvvat ishlab chiqarish rejimida uzoq ishlashi mumkin.

SD ishga tushmaganda aktiv quvvati va nominal qo'zg'atish tokida SD reaktiv quvvat manbasi kabi ishlaydi va foydali ish bajaradi. SD ning aktiv quvvati qancha kam bo'lsa, uning kompensatsiyalash imkoniyati Shuncha katta bo'ladi.

SD ning afzalliklari – statik boshqariladigan to'g'rilagichlar yordamida qo'zg'atish tokini o'zgartirish yo'li bilan reaktiv quvvatni bir tekisda rostdash mumkin. 1 kV va 6-10 kV gacha tarmoqlarda reaktiv quvvatni kompenatsiya qilish uchun birinchi o'rinda SD o'rnatmasini va korxonada mexanizmlarini ishlatish maqsadga muvofiq.

Kondensator batareyasi kompensatsiyalash qurilmasi kabi korxonalarda ko'p ishlatiladi. Kondensator batareyasining foydali xarakteristikasi:

- 1 kVar da 0,003-0,005 kVt ga teng kichik aktiv quvvat isrofi;
- Kichik solishtirma o'lcham va massa;
- Mexanik aylanuvchi dvigatellarining yo'qligi;
- Xizmat ko'rsatishda oddiyligi va arzonligi;
- Elektr qabul qilgichga yaqin joyda batareyani o'rnatish imkoniyatining mavjudligi;
- Avtomatlashtirilgan kondensatorli o'rnatmalarda reaktiv quvvatni rostdash imkoniyatining mavjudligi.

Kondensator batareyalarining kamchiliklari:

- Tarmoq chastotasi va kuchlanishiga nisbatan reaktiv quvvatni qo'llab chiqarilishi:

$$Q_{KK} = Q_{KK_{НОМ}} \left(\frac{U}{U_{НОМ}} \right)^2 \left(\frac{f}{f_{НОМ}} \right)^2, \quad (5.31)$$

Ya'ni, ishlab chiqarilgan quvvat kuchlanishining kamayishi nisbiy kuchlanish kvadratiga proportsional ravishda kamayadi.

-Tarmoq kuchlanishi va yuqori garmonik tok kuchini oshishi kondensatorlarni sezgirligiga sababchi bo'lib, kondensatorlar qo'shimcha ravishda qiziydi.

Statik boshqariladigan kondensatorlar kompensatsiyalashning to'g'ridan-to'g'ri metodida tiristorli boshqaruvli kondensator batareyalari yoqiladi. Bunda zaruriy reaktiv quvvatni kondensatorlar ishlab chiqaradi.

Bilvosita kompensatsiyalash metodida doimiy reaktiv quvvat kondensatorlar yordamida ishlab chiqariladi va yuqori garmonik filtrlar tarkibiga kiradi. Qo'shimcha reaktiv quvvatni rostlash reaktorlar va tiristorli faza boshqaruvli yordamida amalga oshiradi.

Statik boshqariladigan kompensatorlar o'ta yuqori tezkor bo'ladi va tez o'zgaruvchili yuklamaning elektr ta'minoti sxemalarida ishlatiladi, masalan, silliqlash dastgohidagi yuritma. Korxonalarda odatiy yuklamada reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish uchun batareya sig'imini rostlovchi statik kondensator ishlatiladi va SD ni qo'zg'atish rejimida ishlaydi.

Elektr ta'minotining aniq tarmoqlari uchun kompensatsiyalovchi qurilma (KQ) tanlashda texnik-iqtisodiy tahlil yo'li bilan amalga oshiriladi. Natijada elektr energiyasining isrofi kamayishi va kompensatsiyalovchi qurilma o'rnatmasining xarajatlari taqqoslanadi. Ko'pincha qabul qilgichning to'g'ridan-to'g'ri yaqinida kompensatsiyalovchi qurilma joylashganidagina iqtisodiy samaraga erishiladi. Yakka holda kompensatsiya qilish elektr qabul qilgichlarda ko'proq samara beradi. Qabul qilgichni yoqish va o'chirish hamda kompensatsiyalovchi qurilmani ishlashi sinxron ravishda amalga oshiriladi.

Misol 5.3. TM 630 – 6/0,4 630 kVA quvvatli transformator aktiv quvvati kompensatsiyalashgacha $P=450$ kVt va reaktiv quvvati esa $Q_{DK}=400$ kVar ga teng. Transformatorning ulanuvchi kabel liniyasi va yuklamasi $R=0,19$ Om qarshilikka ega.

Kompensatsiyalashgacha transformatorning to'liq yuklamasi quyidagiga teng:

$$S_{DK} = \sqrt{P^2 + Q_{DK}^2} = \sqrt{450^2 + 400^2} = 602 \text{ kVA}$$

Liniyadagi tok kuchi:

$$I_{DK} = \sqrt{\frac{P^2 + Q_{DK}^2}{\sqrt{3}U_{\text{НОМ}}}} = \frac{602 * 10^3}{1,73 * 380} = 915,7 \text{ A}$$

Liniyadagi aktiv quvvat isrofi:

$$\Delta P_{DK} = \frac{P^2 + Q_{DK}^2}{U_{\text{НОМ}}^2} R = \left(\frac{450^2 + 400^2}{380^2}\right) * 10^6 * 0,019 = 48 \text{ kBm}$$

Kompensatsiyalovchi qurilmani ulagandan keyin kondensator batareyasining quvvati $Q_{KK} = 300 \text{ kVar}$ ga tengligidan transformatorning to'liq quvvati quyidagiga teng:

$$S_{\text{ПК}} = \sqrt{P^2 + (Q_{DK} - Q_{KK})^2} = \sqrt{450^2 + (400 - 300)^2} = 460 \text{ kVA}$$

Liniyadan oqayotgan tok kuchi:

$$I_{\text{ПК}} = \frac{\sqrt{P^2 + (Q_{DK} - Q_{KK})^2}}{\sqrt{3}U_{\text{НОМ}}} = \frac{\sqrt{450^2 + 100^2} * 10^3}{1,73 * 380} = 700 \text{ A}$$

Liniyadagi aktiv isrof:

$$\Delta P_{\text{ПК}} = \frac{(450^2 + 100^2) * 10^6}{380^2} * 0,019 = 28 \text{ kBm}$$

Shunday qilib, kompensatsiya qurilmasi ishlatilganda liniyadagi aktiv isrof quyidagiga teng:

$$\Delta P = \Delta P_{DK} - \Delta P_{\text{ПК}} = 48 - 28 = 20 \text{ kBm}$$

Transformator ishlayotgan vaqtida energiyani tejash quyidagicha topiladi:

$$\Delta W_r = \Delta P t_r, \text{ kBm} * c$$

Kompensatsiyalovchi qurilma ishlatilganda liniyadagi tok kuchi 24 % ga kamayadi, transformatorning to'liq yuklamasi esa 602 kVA dan 460,9 kVA gacha kamayadi. Ushbu transformatorida qo'shimcha aktiv quvvat yuklash mumkin.

$$P_K = \sqrt{S_{\text{ТНОМ}}^2 - Q_{\text{ПК}}^2} - P = \sqrt{630^2 - 100^2} - 450 = 172 \text{ kBm}$$

5.4. Elektr yuritmasida elektr energiya tejamkorligining texnik vositalari va usullari.

Ishchi mexanizmli elektr yuritmalarning tizimlari ishlab chiqarilgan elektr energiyasidan 55–60 % gacha iste'mol qiladi. Elektr dvigatellar ventilyatorlarni, kompressorlarni, nasoslarni va boshqa ishlatiladigan jihozlarni harakatga keltirish uchun xizmat qiladi. Elektr yuritmalari tizimlarda elektr energiya isrofining darajasi yetarlicha yuqori va 20–40 % ga teng.

Bugungi kunda elektronikaning rivojlanishida ED parametrlarini rostdash tizimlari qo'llab chiqarilmoqda. Bu esa elektr energiya isrofini minimallashtiradi.

Rostlanuvchi va rostlanmaydigan elektr yuritmalarda elektr tejamkorlikning texnik vositalari va usullarini ko'rib chiqamiz.

5.5. Rostlanmaydigan elektr yuritmalarda elektr tejamkorlik.

Rostlanmaydigan asinxron elektr yuritmalari ishchi mexanizmlarining eng ommabop yuritmasi hisoblanadi. Agar yuritma doimiy aylanish chastotali va valda doimiy yuklama bilan ishlasa, u holda ED ning mos quvvatini va uning yuklamasini hisoblash yoki tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Agar elektr dvigateli (ED)ning yuklamasi uning nominal quvvatining 70-100 % oralig'ida ishlasa, u holda ED ni optimal foydali ish koeffitsienti (F.I.K) li yoki quvvat koeffitsienti bilan ishlaydi. Yuritma vali doimiy aylanish chastotasi bilan ishlaganda uning yuklamasi turli xil qonun bo'yicha o'zgarishi mumkin:

- Nominal va salt yurish rejimining aniq ravishda yuklamaning almashinib turishi;

- Tasodifiy o'zgaruvchan yuklama;

- Determinlashgan qonun bo'yicha yuklamaning o'zgarishi.

Ba'zida elektr yuritmalari 20 dan 70 % gacha oraliqdagi yuklamada o'rtacha ishlaydi. Yuklamani kamaytirishda mexanizmlarni yangilash va zaxira elektr quvvatini tanlash asinxron dvigatelini himoya qilish hisoblanadi.

Turli xil yuklamada “AD + reduktor + ijro etuvchi organ” elektr yuritmasining energetik samaradorligiga qarab o‘tamiz. Rasm 5.4. da turli xil yuklamali koefitsient $K_{\text{ю}} = P / P_{\text{НОМ}}$ η – reduktorli ijro etuvchi organning F.Sh.K. va η_{AD} – AD ning F.I.K ga bog‘liqlik grafigi berilgan. Yuklama koefitsienti funktsiyada $\cos\varphi$ va $\eta_{\text{ЭЮ}} = \eta_{\text{AD}} * \eta_p$ elektr yuritmalarning F.Sh.K. ko‘rsatilgan. Berilgan elektr yuritma reduktorining umumiy F.Sh.K. 0,5 dan 1,0 gacha oraliqdagi yuklamasida K_{yu} 0,5 dan 0,3 gacha F.Sh.K. ni tushirganda 0,6 dan 0,7 gacha o‘zgaradi. Elektr yuritmaning η_{EYu} F.I.K 0,49 gacha kamayadi va K_{yu} 0,3 dan 0,1 gacha kamayganda, η_{EYu} 0,2 gacha kamayadi.

Elektr yuritmalarning quvvat koefitsienti $\cos\varphi$ xuddi elektr energiya qabul qilgichidek bo‘lib, yuklama koefitsienti kamayishi bilan kamayadi. Bu esa AD tokining nisbiy ravishda oshishiga olib keladi va aktiv quvvat isrofi ham oshadi. Shuningdek, elektr yuritmasining energetik samaradorligi nominal qiymatidan 0,4–0,5 marta kichik yuklama bilan ishlashida tezda kamayadi. Nominal kuchlanish va chastotada AD ning aktiv quvvat isrofi quyidagi tenglama orqali topiladi:

$$\Delta P_{\text{AD}} = \Delta P_{\text{M}} + \Delta P_{\text{Mex}} + \Delta P_{\text{ЭЮ}} = \Delta P_{\text{Доим}} + \Delta P_{\text{ўзгар}}, \quad (5.32)$$

Bu yerda, $\Delta P_{\text{доим}} = \Delta P_{\text{M}} + \Delta P_{\text{Mex}}$ - doimiy isrof, ΔP_{M} - po‘latdagi magnit isrofi va ΔP_{Mex} - mexanik isrofning yig‘indisiga teng.

$\Delta P_{\text{ўзгар}} = \Delta P_{\text{эл}} = \Delta P_{\text{ўзгар.НОМ}} (I / I_{\text{НОМ}})^2$ - stator va rotor chulg‘aming aktiv qarshiligida o‘zgaruvchan isrofi; $\Delta P_{\text{ўзгар.НОМ}}$ - nominal yuklamada o‘zgaruvchan isrof; $I, I_{\text{НОМ}}$ - asinxron dvigatelning iste’mol va nominal toki. Yuklama koefitsientining aktiv quvvat isrofiga bog‘liqlik grafigi ko‘rsatilgan. AD qichqichlaridagi kuchlanishi kamayganda AD magnit oqimi kamayadi va nisbiy kuchlanish kvadratiga proporsional bo‘lib, magnit oqimi kamayadi:

$$\Delta P_{\text{M}} = \Delta P_{\text{M.НОМ}} (\Phi / \Phi_{\text{НОМ}})^2 = \Delta P_{\text{M.НОМ}} (U / U_{\text{НОМ}})^2 \quad (5.33)$$

Shuningdek, rostlanmaydigan elektr yuritmalarda elektr enegiyani tejash maqsadida quyidagi tadbirlarni qilish zarur:

-AD ni nominal quvvatining 70 – 100 % oraliqdagi yuklanishi tashkiliy va texnologik o‘lchashda $\cos\varphi$ va F.I.K. maksimal bo‘ladi;

-Elektr energiyani iste'mol qilganda elektr yuritmani salt yurish rejimida ishlashini inkor etadi;

-Elektr dvigateli va mexanizmga xizmat ko'rsatishda ogohlik bilan amalga oshirish kerak. Uzatish reduktori va podshipniklarini moylash vaqtida e'tibor bilan uzatish mexanizmlarini tozalash zarur;

-Elektr dvigatelini ta'mirlashda uning chulg'amlarini almashtirish uchun albatta nominal kesim yuzali simdan o'zgaruvchan isrofni kamaytirish uchun ishlatiladi.

Agar elektr dvigatelining o'rtacha yuklamasi nominal quvvatining 45% dan kam bo'lsa, u holda uni kichikroq quvvatli elektr dvigateli bilan almashtirish maqsadga muvofiq. Agarda yuklama 70 % dan oshsa, u holda elektr dvigatelini almashtirish tavsiya etilmaydi. Elektr dvigatelining nominal quvvatining 45–70 % oralig'idagi yuklamada texnik-iqtisodiy tahlili asosiga ko'ra almashtirish kerak bo'ladi. O'rnatilgan elektr dvigatel ishlaganda aktiv quvvat isrofining yig'indisini taqqoslash asosida elektr dvigateli almashtiriladi. Aktiv quvvat isrofining yig'indisi dvigatelning o'zida aniqlanadi.

Aktiv quvvat isrofi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta P = [Q_x(1 - k_{\text{ю}}^2) + k_{\text{ю}}^2 Q_{\text{НОМ}}] \kappa_{\text{un}} + \Delta P_x + k_{\text{ю}}^2 \Delta P_{\text{НОМ}} \quad (5.34)$$

Bu yerda, $Q_x, Q_{\text{НОМ}}$ - (5.17), (5.16) formulalar orqali topiladi; ΔP_x - elektr dvigatelining salt yurish rejimida aktiv quvvat isrofi (kVt), $\Delta P_x = 3I_x^2 R$ (R_D – elektr dvigatelining aktiv qarshiliklari yig'indisi) formula orqali yoki tajriba yo'li bilan topiladi.

$\Delta P_{\text{a.НОМ}} = \Delta P_{\text{ДНОМ}} \left(\frac{1 - \eta_{\text{НОМ}}}{\eta_{\text{НОМ}}} \right) \left(\frac{1}{1 + \gamma} \right)$ - nominal yuklamadagi elektr dvigatelining aktiv quvvati oshishi, kVt;

$$\gamma = \frac{\Delta P_x^* \eta_{\text{НОМ}}}{(1 - \eta_{\text{НОМ}}) - \Delta P_x^* \eta_{\text{НОМ}}} \quad \text{- hisoblangan koeffitsient.}$$

$$\Delta P_x^* = \frac{\Delta P_x}{P_{\text{НОМ}}} \quad \text{- salt yurishning nisbiy isrofi.}$$

Yangi va oʻrnatilgan elektr dvigatellari uchun aktiv quvvat isrofi ΔP_1 (4.33) formula orqali aniqlanadi. Agar $\Delta P_1 > \Delta P_2$ boʻlsa, u holda dvigatelni almashtirish kuzatiladi. Ushbu holatda oxirgi yechim yillik elektr energiya iqtisodi $\Delta W = \Delta P * t_{\text{yil}}$ aniqlangandan keyin qabul qilinadi. Bunda yechilgan masala xarajatlarni qoplash uchun kamida 3 yil ichida yaxshi natija berishi lozim.

Misol 5.4. 5AM250 markali, $P_{\text{nom}}=132\text{kVt}$ quvvatli elektr dvigateli 72 kVt yuklama bilan ishlayapti. Ushbu dvigatelni 5AM280 markali $P_{\text{nom}} = 75 \text{ kVt}$ quvvatli yangi elektr dvigateliga almashtirish kerakligini tekshiramiz. $K = 0,15 \frac{\kappa Bm}{\kappa Bap}$ - koeffitsient.

5AM280 dvigateling parametrlari: $P_{\text{nom}}=132 \text{ kVt}$, $U_{\text{nom}}=380 \text{ V}$, $\eta_{\text{nom}}=0,95$, $\cos \varphi_{\text{nom}}=0,88$, $I_{\text{CIO}}=57 \text{ A}$, $\Delta P_x = 3,3\kappa Bm$. Yuqoridagi parametrlar orqali quyidagilarni topamiz:

$$Q_x = \sqrt{3} U_{\text{nom}} I_x = \sqrt{3} * 380 * 57 * 10^{-3} = 37,47 \kappa Bap ;$$

$$Q_{\text{nom}} = \frac{132}{0,95} * 0,53 = 73,6, \kappa Bap$$

$$K_{\text{IO}} = \frac{P}{P_{\text{nom}}} = \frac{72}{132} = 0,54$$

$$\Delta P_x^* = \frac{\Delta P_x}{P_{\text{nom}}} = \frac{3,3}{132} = 0,025$$

$$\gamma = \frac{0,025 * 0,95}{(1 - 0,95) - 0,025 * 0,95} = 0,85$$

$$\Delta P_{\text{ahom}} = 132 \left(\frac{1 - 0,95}{0,95} \right) \left(\frac{1}{1 + 0,85} \right) = 3,75 \kappa Bm;$$

$$\Delta P_{132} = [37,47(1 - 0,54^2) + 0,54^2 * 73,6] * 0,15 + 3,3 + 0,54^2 * 3,75 = 11,56 \kappa Bm.$$

5AM250 dvigateling parametrlari: 5AM280 dvigateling parametrlari: $P_{\text{nom}}=75 \text{ kVt}$, $U_{\text{nom}}=380 \text{ V}$, $\eta_{\text{nom}}=0,94$, $\cos \varphi_{\text{nom}}=0,87$, $I_x = 45,85 \text{ A}$, $\Delta P_x = 2,4 \kappa Bm$.

Yuqoridagi parametrlar orqali quyidagilarni topamiz:

$$Q_x = \sqrt{3} * 380 * 45,85 * 10^{-3} = 30,14 \kappa Bap;$$

$$Q_{\text{ном}} = \frac{75}{0,94} * 0,56 = 44,7, \kappa\text{Bap};$$

$$K_{\text{IO}} = \frac{72}{75} = 0,96;$$

$$\Delta P_x^* = \frac{2,4}{75} = 0,032;$$

$$\gamma = \frac{0,032 * 0,94}{(1 - 0,94) - 0,032 * 0,94} = 1; \quad 154$$

$$\Delta P_{\text{аном}} = 75 \left(\frac{1 - 0,94}{0,94} \right) \left(\frac{1}{1 + 1} \right) = 2,39 \kappa\text{Bm};$$

$$\Delta P_{75} = [30,14(1 - 0,96^2) + 0,96^2 * 44,7] * 0,15 + 2,4 + 0,96^2 * 2,39 = 11,12 \kappa\text{Bm}.$$

Shunday qilib, ishga tushmagan elektr dvigatelni almashtirish natijasida aktiv quvvat isrofining kamayishini olamiz.

$$\Delta P = \Delta P_{132} - \Delta P_{75} = 11,56 - 11,12 = 0,44 \kappa\text{Bm}.$$

Yillik elektr energiyani tejash quyidagiga teng:

$$\Delta W = \Delta P t_3 = 0,44 * 8760 = 3854,4 \kappa\text{Bm} * c.$$

AD to‘liq ishga tushmagan holatida reaktiv energiya iste‘moli va aktiv quvvat isrofini kamaytirish yo‘llaridan biri stator qisqichlaridagi kuchlanishni kamaytirish hisoblanadi. Ushbu holatda magnit isrofi ham kamayadi. Magnit isrofi nisbiy kuchlanish kvadratiga proporsional (5.32) va bunda reaktiv quvvat iste‘moli (5.19) ga muvofiq kamayadi. Kuchlanish rostlagichi stator chulg‘ami va tarmoq orasida yoqish yo‘li bir tekis yoki “uchburchak” dan “yulduzcha” ga AD ning chulg‘amini o‘tkazish yo‘li bilan AD statorining kuchlanishini rostlash imkoniyati mavjud.

AD stator chulg‘amini uchburchakdan yulduzchaga o‘tish imkoniyatiga qarab o‘tamiz. Bunda stator chulg‘aming faza kuchlanishi $\sqrt{3}$ martaga kamayadi. Oqibatda, magnitlashning reaktiv quvvati va salt yurish toki kamayadi. AD validagi yuklamani o‘zgartirmaganda, kuchlanishni kamaytirish bilan rotor toki oshib boradi. Keltirilgan rotor toki va tarmoq kuchlanishi orasidagi rotor toki va tarmoq kuchlanishi orasidagi ko‘chish burchagi ham oshadi. Natijada, rotordagi aktiv isrof va

reaktiv quvvat oshadi. Bunda AD ning maksimal momenti uch marta kamayadi, sirpanish esa uch martadan ko'proq oshadi. Shuning uchun AD ni turg'un ishlashini saqlash maqsadida yuklamani nominal qiymatidan uch marta kichik bo'lishini ta'minlash kerak. Shunda sirpanish nominal qiymatiga teng bo'ladi, rotor toki esa $\sqrt{3}$ marta kamayadi. Stator chulg'amini samarali ulashni aniqlash uchun uchburchakdan yulduzchaga ulab AD ni ishlatish aktiv quvvat va reaktiv quvvat isrofiga bog'liq bo'ladi.

Rasm 4.5. da 310 kVt yoki 7,5 kVt quvvatli dvigatel uchun yulduzcha yoki uchburchak usuli bilan AD chulg'amini ulashda dvigatel yuklamasi koeffitsientidan AD ni aktiv quvvat isrofiga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan. Uchburchak usulida ulangan nisbatan AD yulduzcha ulashda aktiv isrofi kam bo'ladi va dvigatel yuklamasining koeffitsienti 0,41 – 0,44 kichik bo'ladi. Bunda yulduzcha ulanganda AD ning yuklama koeffitsienti 2 martaga kamayadi. Shunday qilib, AD statorining chulg'amini uchburchakdan yulduzchaga ulashda AD ning yuklama koeffitsienti 0,05 dan 0,4 gacha oraliqda bo'ladi.

AD ni aktiv quvvat isrofining yig'indisi magnit isrofining kamayishi hisobiga kamayadi. Bir vaqtda stator chulg'amini uchburchakdan yulduzchaga ulanganda AD ning reaktiv quvvat iste'moli kamayadi. Asosan kichik yuklamalarda bo'ladi. Rasm 5.5. da reaktiv quvvat $\Delta Q = Q_{\Delta} - Q_{\lambda}$ AD ning yuklama koeffitsientiga bog'liqligi berilgan. Bunda quvvat koeffitsientining davomiy karretsiyasi kam iste'mol qilinadi va manba hamda AD orasidagi kabelda aktiv quvvat isrofi kamayishini ko'rsatadi.

Zamonaviy yuritgichlarda AD chulg'amini uchburchakdan yulduzchaga va teskari ulash imkoniyatlari mavjud. AD ning stator chulg'ami kuchlanishini bir tekisda rostlash tiristorli kuchlanish rostlagichi (KR) yoki bir tekis yoqish qurilmasi yordamida amalga oshiriladi. Rostlanmaydigan elektr yuritmalari qatorida elektr dvigateli no to'liq yuklamada uzoq vaqt ishlaydi (konveyerlar, shtamplar, eskalatorlar, aralashtirgichlar, sentrifugalar va boshqalar). Elektr dvigatelidagi yuklama koeffitsienti 0,4–0,5 dan kam bo'lganda magnit isrofi ko'p bo'ladi. Agar yuklanish

kamayishi bilan dvigatel qisqichlaridagi kuchlanish kamaysa, u holda dvigatelning aktiv quvvat isrofi yig'indisining kamayishiga olib keladi.

AD ni energetik optimallashtirishning quyidagi usullari mavjud:

- Aktiv quvvat isrofining minimumi bo'yicha;
- Stator tokining minimumi bo'yicha;
- Aktiv quvvatning minimum iste'moli bo'yicha.

Har xil quvvatli AD uchun yuklama kamayishi bilan stator kuchlanishi kamayishida yuklama koeffitsientiga AD ning aktiv quvvat tejalishining bog'liqligi ko'rsatilgan. Ushbu ma'lumotlarga asosan aktiv quvvatni tejash yuklama koeffitsienti 0,4 dan kam bo'lganda amalga oshiriladi. Yuklama koeffitsienti 0,6–0,8 dan oshib ketsa, KR–AD tizimida qo'shimcha aktiv quvvat isrofi mavjud bo'ladi. Kuchlanish rostlagichining o'zida aktiv quvvat isrofini chiqaradi. Shuning uchun zamonaviy KR–AD tizimlarida 0,6–0,7 dan nominal yuqori yuklamada uchta faza ham kuchlanish rostlagichi bilan qo'shimcha kontaktlar shunt bilan ulanadi. AD tarmoq kuchlanishiga teng doimiy stator kuchlanishi bilan ishlaydi. KR da isrofni yo'qotish hisobiga KR -AD tizimida aktiv quvvat isrofi kamayadi.

KR yordamida stator kuchlanishini rostlash bilan AD ning stator chulg'amini uchburchak va yulduzcha ulash uchun 7,5 kVt quvvatli AD ni aktiv quvvatining iste'moliga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan. Rasm 5.7. ma'lumotlariga asosan, AD statorining kuchlanishi bilan yuklamasining ($K_{yu} < 0,7$) ga kamayishi chulg'am ulash sxemalarini o'zgarishsiz AD ni reaktiv quvvat iste'moli kamayishiga olib keladi.

“AD – kuchlanish rostlagichi” tizimi qo'shimcha quyidagi afzalliklarga ega hisoblanadi:

1. Har xil qonun bo'yicha AD statori kuchlanishining bir tekisda o'zgarishi yo'li bilan va iste'mol tarmoqlaridagi yuqori ishga tushirish tokini bartaraf qiladi.

2. Stator kuchlanishini rostlash ishga tushirish momentini bir tekisda o'zgarishi hisobidan provoddagi kuchli gidravlik va mexanizmni ishga tushirishda kuchli mexanik momentlarni bartaraf qiladi.

3. AD issiqlik yuklamasini kamaytirganda uning ishlash muddati hamda ishonchliligi oshadi.

Zamonaviy tiristorli kuchlanish rostlagichi quyidagilarni ta'minlaydi:

-Moment va chegaraviy ishga tushirish toki bilan bir tekisda ishga tushirish;

-Moment va tokning har qanday qonuni bilan ishga tushirish;

-Turli xil qonunlar orqali mexanizmlarni bir tekisda to'xtatish;

-AD yonishidan, ta'minot tarmog'idagi fazaning uzilishidan, AD ni yuklanishdan, AD va tarmoqqa qisqa tutashuvdan himoya qilish.

Yuqori samaradorli elektr dvigatellar. Nominalga yaqin yuklama bilan dvigatelli rejimda mexanizmlar uchun ishlovchi energetik samaradorlikni asosiy mezonlaridan biri elektr dvigatelinig nominal F.I.K hisoblanadi. Taqqoslashga ko'ra andozali dvigatellar yuqori F.I.K. ga ega yuqori samaradorli elektr dvigatellarni bir qancha elektr firmalari tomonidan ishlab chiqarilmoqda. Ushbu dvigatellar, andozali dvigatellarga nima ehtiyot qismlari mavjud bo'lsa, ya'ni shu materialdan ishlatilmoqda, ammo mis va po'lat ko'proq miqdorda ishlatilmoqda. Shuning uchun ham stator va rotor juda sifatli po'latdan tayyorlanmoqda. Shuningdek, dvigatelning energo samaradorligini oshirishning quyidagi usullaridan foydalaniladi.

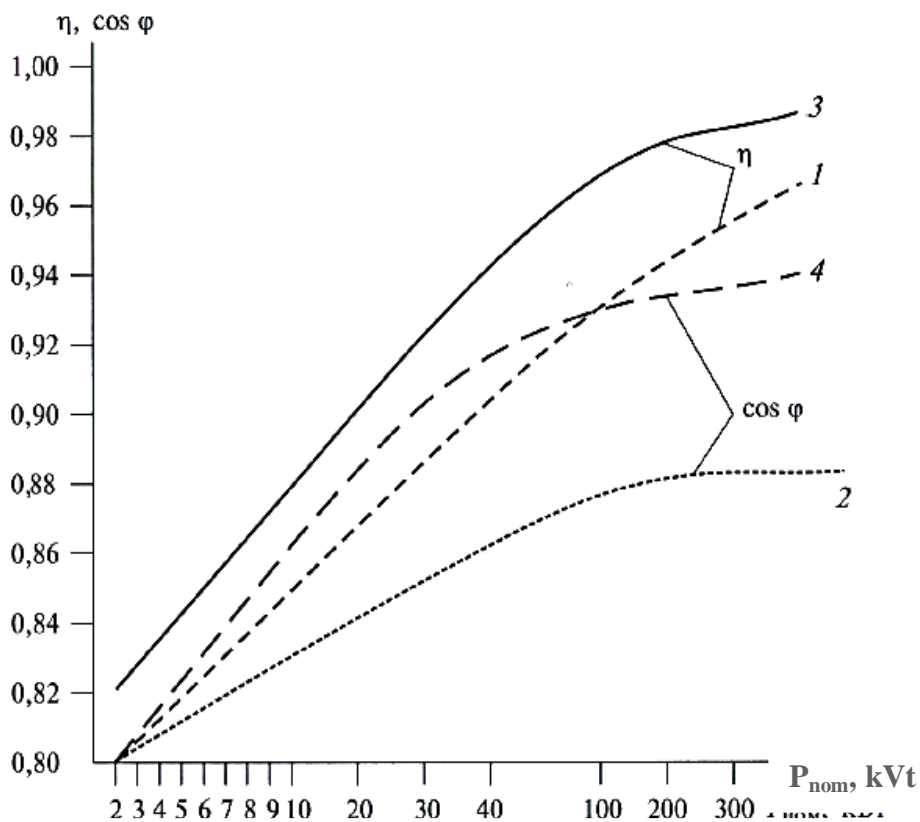
-Po'latda magnit isrofi va induksiyasi kamayishi hisobidan, kichik isrofli po'lat plastinadan tayyorlangan o'zakning uzunligini oshirish;

-Misdagi isrofni kamaytirish uchun, o'tkazgichlarning o'lchamlarini oshirishni ta'minlash va maksimal ariqchalar (polyus) ishlatish;

-Tarqaladigan isrofni minimallashtirish maqsadida ariqchalar sonini optimal (qulay) tanlash;

-Mexanik isrofni kamaytirish maqsadida, dvigateldan chiqayotgan issiqlikni kamaytirish bilan sovituvchi ventilyatorning o'lchamlarini kamaytirish.

Rasm 5.8. da energo samaradorli dvigatelning nominal quvvatining standart quvvat koeffitsienti va F.I.K. ga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan. Rasm 5.8 ma'lumotlariga asosan, nominal yuklamada energetik samarali dvigatelning F.I.K. andozali dvigatellarga qaraganda energetik samarador AD yuqori F.I.K. ga va quvvat koeffitsienti 2-3% ga yuqori.

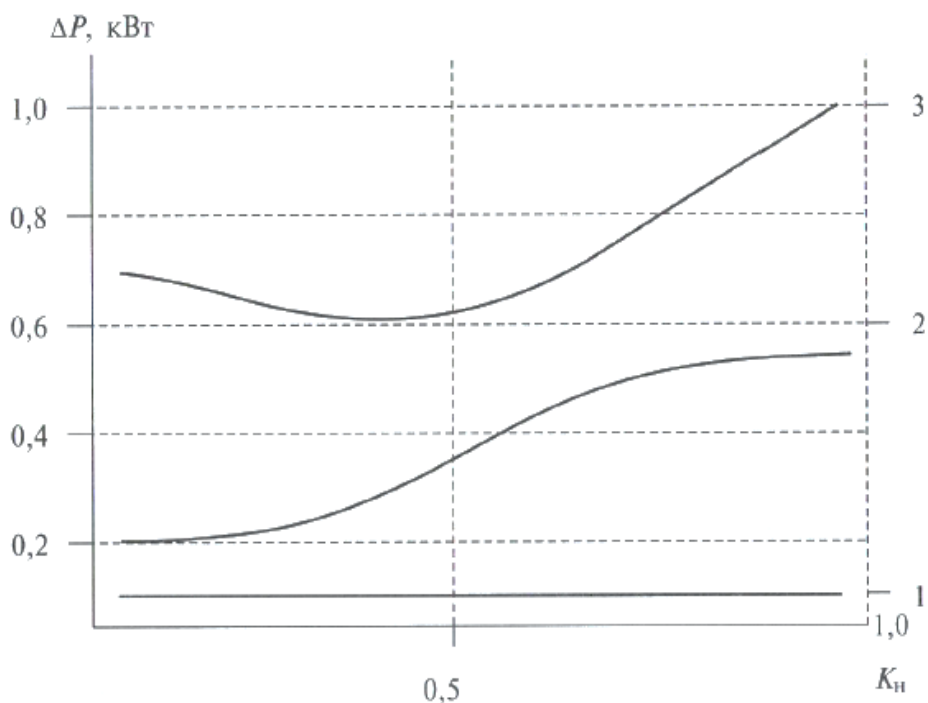


5.8. Rasm. Energetik samaradorli 4 - qutbli AD ning nominal quvvatining standart quvvat koeffitsienti va F.I.K. ga bog‘liqlik grafigi.

Rasm 5.9. da yuklama koeffitsientining AD ni aktiv quvvat isrofini tejashga bo‘lgan bog‘liqlik grafigi berilgan. Ushbu rasmda kichik quvvat dvigatellari uchun quvvat isrofini tejash yuklama koeffitsientiga amaliy jihatdan bog‘liq emas, ammo 7,5-22 kVt quvvatli dvigatellar uchun yuklama koeffitsientiga bog‘liq hisoblanadi.

Energetik samarali dvigatellarning narxi andozali dvigatellarning narxidan 40–60 % ga yuqori. Yuqori samarali dvigatellarni almashtirishda texnik–iqtisodiy hisoblar orqali aniqlab, uning xarajatlarini qoplash muddati asosiy ko‘rsatkich hisoblanadi.

Agar hisoblashlar natijasiga ko‘ra, xarajatlarni qoplay olishi 1,5–3 yilgacha bo‘lsa, u holda energetik samarali dvigatellarni almashtirish maqsadga muvofiqdir. Uzoq muddatli rejimda ishlovchi mexanizmlar uchun energetik samarali dvigatellarni ishlatish samara beradi. Shuningdek, rostlanmaydigan EYu uchun elektr energiyaning iste‘molini tejash bo‘yicha quyidagi tavsiyalarga qarab chiqamiz:



5.9. Rasm. Nominal quvvatda energetik samador dvigatelini ishlatishda quvvat isrofini tejash

1. Qachonki, elektr dvigatelining mexanizmi nominaldan 0,6–1,0 yuklamada ishlasa, u holda yuqori samarali dvigatellar ishlatiladi.

2. Qachonki, elektr dvigateli yuklamasi doimiy va nominaldan yetarlicha kichik bo'lsa, u holda uni kichik quvvatli dvigatelga almashtirish haqida qaraladi.

3. Qachonki, elektr dvigatelining yuklamasi siklik ravishda o'zgarsa, u holda AD stator chulg'amini uchburchakdan yulduzchaga ulash yoki kuchlanish rostlagichi ishlatiladi.

5.6. Rostlanadigan elektr yuritmalarda elektr tejamkorlik.

Rostlanadigan EYu lar texnologik jarayonlar talabiga ko'ra ishlatiladi. Masalan, qazib olish mexanizmlarining chiziqli ko'chish tezligining o'zgarishi, yuk ko'taruvchi o'rnatmalarning tezliklarini o'zgarishida va boshqa mexanizmlarda ishlatiladi.

Bugungi kunda, informatsion va yuqori kuchlanishli elektronika rivojlanishida o'zgartirgichlarning ishonchligini oshirish uchun rostlanadigan EYu elektr energiyani tejash maqsadida ishlatish masalasi

qaralmoqda. Rostlanadigan EYu larni ishlatish elektr energiya iste'molini minimallashtirish maqsadida foydalaniladi. Bunga misol sifatida, konveyerlar, ventilyatorlar, nasoslar va boshqa qurilmalarni keltirish mumkin.

Konchilik sanoatida ishlatilayotgan rostlanadigan tizim EYu ning xususiyatlariga qarab o'tamiz. AD ning aylanish chastotasini rostlash uchun quyidagi usullar ishlatiladi: iste'mol qilayotgan stator kuchlanishining chastotasini o'zgarishi; stator chulg'aming qutblari jufti sonining o'zgarishi; rotorning EYuK yoki rotor zanjiridagi qarshilik o'zgarishi; stator kuchlanishining o'zgarishi; elektr magnit muftalarni ishlatish.

O'zgarimas tok dvigatelining aylanish chastotasini rostlash uchun quyidagi usullar ishlatiladi: yakor kuchlanishining o'zgarishi, magnit oqim o'zgarishi, yakor zanjirining qarshiligi o'zgarishi.

Sinxron dvigatelining aylanish chastotasini rostlash uchun iste'mol qiluvchi stator kuchlanishining chastotasi o'zgarisha asosida ishlatiladi.

Asinxron elektr yuritmalar chastotali rostlash (AEYuChR) ni chastota o'zgartirgich (ChO') va asinxron dvigatel (AD) ishlatiladi. Chastota o'zgartirgich asinxron dvigatel statori kuchlanishi va aylanish chastotasini rostlashni amalga oshiradi va AD bilan tarmoq orasida ulanadi.

Bevosita chastota o'zgartirgichli AEYuChR ning afzalliklari: tarmoqdagi o'zgaruvchan kuchlanishda tabiiy yoqib o'chirish tokining mavjudligi, arzon tiristorlarni ishlatish, avtomatik rekupyerativli to'xtatish imkoniyatining mavjudligi.

Bevosita chastota o'zgartirgichli AEYuChR ning kamchiliklari: 16 Gts chastotali bevosita chastota o'zgartirgich chiqishida yuqori chastotaning chegaralanganligi, 25 Gts ko'prikli sxema, chiqish kuchlanishida tuzilgan yuqori garmonikning mavjudligi, bevosita chastota o'zgartirgichli yuritmaning yuklama koeffitsientining kichikligi.

Mustaqil invyertorli kuchlanish rostlanmaydigan to'g'rilagich bilan ketma-ket ravishda o'zgarimas tok zvenosining kondensatoriga va invyertoriga ulanadi.

Zamanoviy chastota o'zgartirgichli invyertorlar oltita boshqariladigan kalitda ishlab chiqariladi. Yagona modulga ajratilgan tuzilishiga ega oltita

kalitning hamma o'rtacha quvvati va kisik chastota o'zgartirgichi uchun ishlatiladi. Sinusoidal kuchlanishni hosil qilishda inverter chiqishida keng impulsli modulyatsiya usulida amalga oshiriladi.

Mustaqil inverter kuchlanishli AEYuChR ning afzalliklari: AD amaliy sinusoidal tok kuchi 0 dan kilogvortgacha, chiquvchi kuchlanish chastotasini bir tekisda rostdash diapozonining kengligi, yuqori quvvatiga ega, bir nechta parallel ishga tushirilgan AD ga bitta chastota o'zgartirgichdan ishlatish imkoniyatining mavjudligi, maksimal chiqish kuchlanishi tarmoqdagi chiziqli kuchlanishga teng.

Mustaqil inverter kuchlanishli AEYuChR ning kamchiliklari: rekuperativ to'xtatishda teskari boshqariladigan ko'priki ishlatish kerak, parallel to'g'rilagichni ishlatish.

Mustaqil inverter kuchlanish tiristorda boshqariladigan to'g'rilagich, reaktor va inverter bilan ketma – ket ishlatiladi. AD uchun reaktiv energiya manbasi kummutatsiyalangan inverter kondensatorlari hisoblanadi.

Mustaqil inverter tokli AEYuChR ning afzalliklari: genyerator rejimida AD ishlashida tarmoqda rekuperatsiya energiyalarini avtomatik ravishda ishlashi, mustaqil inverter tokini sinusoidal chiqish kuchlanishi mavjudligi.

Mustaqil inverter tokli AEYuChR ning kamchiliklari: chiquvchi kuchlanishning yuqori chastotasining chegaralanganligi, 100 Gts dan ko'p bo'lmaydi, AD ni stator chulg'amli va tiristorlardagi kommutatsion kuchlanish o'zgarishi, quvvat koeffitsientining kichikligi asosan nominaldan 50% past chastotalarda mustaqil inverter tokini mos parametrlarining kerakligi, AD stator chulg'amida kuchlanish o'zgarishini bartaraf etish uchun AD va tarmoqning mavjudligi parallel ishlovchi AD ni boshqarishning murakkabligi.

Mustaqil inverter kuchlanishli AEYuChR sanoatda ko'proq ishlatiladi. IGBT da tayyorlangan keng impulsli modulyatsiya kuchlanishi bilan tranzistorlardan foydalaniladi. Chastota o'zgartirgichi yetarli yuqori AD da 10–15 % ko'proq o'rnatilgan quvvatga ega. Har bir chastota o'zgartirgichi AEYuChR da avariya holatida AD ni tarmoqqa to'g'ri ulashda yuritmaning ishlashini saqlanib qoladi.

AD mexanizmida oʻrnatilgan AEYuChR ni ishlatish imkoniyatini baholash uchun quyidagi koʻrinishga ega boʻlishi kerak: yuqori garmonik toklar hisobidan 3-5 % ga AD (yoki SD) isishi ChOʻ ishlashida oshadi, AD ning aylanish chastotasini rostlashda nominal qiymatidan aylanish chastotasining kamayishi sovitish sharoitini yomonlashtiradi, nominaldan yuqori aylanish chastotasini rostlashda chastotaning yuqori chegarasi boʻyicha chegaralash zarur, AD ning podshipniklarini mustahkamligini chegaralash bilan bogʻliqdir.

AEYuChR da AD ning aylanish chastotasini rostlashda asosan quyidagi funktsiyalarni amalga oshirish talab etiladi:

- AD ning aylanish tezligini bir tekisda oshirish va kamaytirish hamda ishga tushirish va toʻxtatish momentlarini va tok kuchini chegaralash;
- AD ni kontaktsiz ravishda revyersga ulash;
- AD dagi dinamik momentlarini chegaralash;
- AD va ChOʻ ni toʻliq 3 ta faza kelmaganda, harorat oshganda va yuklamali rejimlaridan himoyalash.

AD va mexanizmlarning ishlash muddati, EYu ishonchligini oshirishda koʻrsatilgan ishlash rejimlarini amalga oshirish kerak. AD ni aylanish chastotasini rostlaydigan elektr yuritmalarning statori chulgʻaming juft qutblarini oʻzgarishi evaziga katta tezlikka ega boʻlishi mumkin. Faza rotorli AD ning aylanish chastotasini rostlaydigan EYu ni ishlatish, elektr energiyasini tejash maqsadida rotor zanjiridagi qoʻshimcha qarshilikni oʻzgarishi sabab boʻladi. Rotor zanjiridagi sirpanishning aktiv quvvat isrofi yuqori boʻladi.

Kaskadli sxemalarda faza rotorli AD ning aylanish chastotasini rostlash kichik diapozondagi aylanish chastotasining sirpanish energiyasini foydali ishlatish maqsadga muvofiqdir. Faza rotorli AD ning kamchiliklari, ekspluatatsiya qilishda dvigatelga doimiy xizmat koʻrsatish talab etiladi va rotor zanjiridagi mavjud chetkali kontakt hisoblanadi.

KR – AD tizimida AD valining aylanish chastotasini rostlashda chastota rostlagichi va aylanish chastotasi datchigi ishlatiladi. Elektr energiyani tejash maqsadida magnit oqimi va kuchlanishni rostlaydigan doimiy tokli EYu lar ishlatiladi. Bundan tashqari elektr energiyani tejashda

asosan AEYuChR ishlatilmoqda. Shaxtadagi konveyerlarning EYu sida AEYuChR ning ishlatishiga qarab o‘tamiz.

AEYuChR orqali quyidagilarni ta’minlash mumkin:

1. Har qanday sharoitda bir tekisda ishga tushirish;
2. Tortuvchi zanjirni to‘xtatishda yuklamani chegaralash;
3. Yuritmaning oxirgi va boshlang‘ich yuklamalarini tenglashtirish;
4. Yuk oqimiga nisbatan zanjirning aylanish tezligini rostlash.

Rostlanmaydigan EYu lar bilan konveyerdagi rostlanadigan EYu larni ishlatishni taqqoslashda elektr iste’molini kamaytirish imkoniyatini baholaymiz. Konveyer EYu sining energetik harakteristikasini baholashda quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$P = \Delta G + P_0 \quad (5.35)$$

$$w = c + \frac{P_0}{G} \quad (5.36)$$

Bu yerda, P – konveyer elektr yuritmasining iste’mol quvvati, kVt; w – rudalarni transportirovka qilishda enegetik sig‘imlar, kVt*s/t, P_0 – konveyer elektr yuritmasining salt yurish rejimidagi quvvati, kVt, c – koeffitsient, G o‘qiga (5.34) nisbatan burchak harakteristikasini harakterlaydi, kVt*s/t, G – konveyer unumdorligi, t/s.

Konveyer EYu ishlayotganda elektr energiya iste’moli hisoblash quyidagi formula orqali aniqlaniladi:

$$W = \sum_{i=1}^N P_i F_i t_i \quad (5.37)$$

Bu yerda, W – elektr energiya iste’moli, kVt*s, P_i – i -chi yuklamada konveyerning iste’mol quvvati, kVt, F_i – i -chi yuklama ehtimolligi, t_i - i -chi yuklamada ishlash vaqti, soat.

Yuklarni taqsimlashning energetik qonunining umdorligi bo‘yicha ko‘mir shaxtalaridagi kurrakli konveyerning EYu uchun tajriba olingan. Konveyer elektr yuritma quvvatini taqsimlash qonuning umumiy ko‘rinishida, unumdorlik (5.34) va quvvat orasidagi chiziqli funktsional bog‘lanish hisobidan olingan yuklarni taqsimlashning ko‘rsatilgan ikki qonunlari quyidagicha ifodalanadi.

$$F_1(p) = \exp[-b(P - P_0)c^{-1}]ac^{-1} \quad (5.38)$$

$$F_2(p) = \frac{1}{2cl^2}[\varphi(x) - \varphi(y)] + \frac{(P - P_0)c^{-1} + l}{2cl^2}[\Phi(\kappa) - \Phi(y)] \quad (5.39)$$

Bu yerda, a, b – eksperimental taqsimlash parametrlari, e – Gaus qonuni tarkib parametrlari va ehtimollikning oshishi, $\varphi(xy), \Phi(xy)$ - normal taqsimlashning integral va diffyereentsial funktsiyalari.

$$x = [(P - P_0)c^{-1} + e]G^{-1}$$

$$y = [(P - P_0)c^{-1} - e]G^{-1}$$

Olingan (5.37) va (5.38) qonunlar har xil EYu tizimlarining yuk transportirovka qilishda EE iste'moli baholanadi.

5.2-Jadval

Konveyer EY ning elektr energiya iste'molining parametrlari.

Konveyer EYu tizimlari		Konveyerdagi yuklarni taqsimlash konuni	
		Formula (5.37)	Formula (5.38)
Rostlanmaydigan		1	1
Chastota-rostlagichli		0,62	0,74
Yuqori tezlikli	$W_2=2W_1$	0,79	0,92
	$W_2=3W_1$	0,80	0,95

Konveyerning doimiy yuklamasini hisoblashda qabul qilingan AEYuChR ning avtomatik boshqarishni ta'minlaydi. Ushbu holatda konveyerning EYu sini optimal elektr sig'imi ishlatiladi. Yuqori tezlikli boshqarish (5.34) uchun koeffitsientning energetik harakteristikasi EYu ning nominal aylanish chastotasiga mos holda kamayadi. EYu larning sonli miqdoriy parametrlari SP202M konveyeri uchun qabul qilingan. Elektr energiya iste'molini hisoblash (5.36) formula orqali aniqlaniladi. Konveyer elektr yuritmasining elektr energiya iste'molini hisoblash orqali olingan ma'lumotlar 5.2-jadvalda berilgan. Ushbu jadvaldagi ma'lumotlar nisbiy birlikda keltirilgan.

Ushbu jadvalning ma'lumotlarini tahlil qilishda, konveyerda AEYuChR ni ishlatish rostlanmaydigan EYu ni taqqoslash orqali elektr iste'moli 38-26% ga kamayadi. 1:2 munosabatli aylanish chastotali yuqori tezlikli EYu larni ishlatishda rostlanmaydigan EYu larni taqqoslash orqali elektr

energiya iste'moli 2-5% ga kamayadi. Bunda rostlanadigan EYu larni ishlatishda energiyani tejash rudalarni taqsimlash qonuniga bog'liq hisoblanadi.

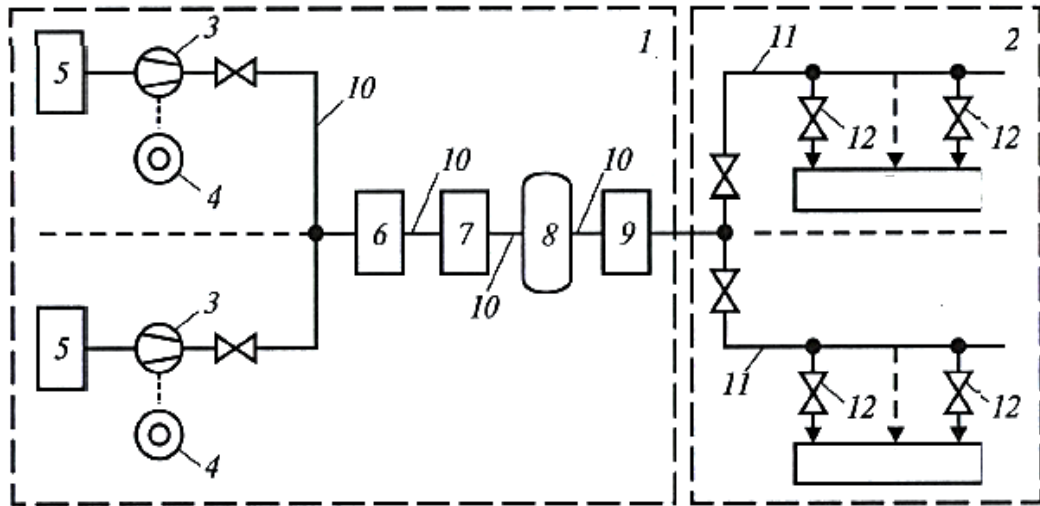
Shuningdek, konveyerda chastota rostlanadigan EYu ning o'zgaruvchan tok miqdorida yukni transportirovka qilishda EE ni maksimal tejash, yuk taqsimlash qonuniga bog'liq emas. U konveyer o'rnatmasining EYu ga ko'rsatilgan barcha talablarini qanoatlantiradi va yuqori texnik harakteristikaga ega hisoblanadi.

5.7. Siqilgan havoni taqsimlash va ishlab chiqish.

Siqilgan havo energo manbalari kabi issiqlik hosil qilish manbalarida, neft, mashinasozlik va metallurgiya sanoatida keng qo'llaniladi. Siqilgan havo presslarda, avtomatika tizimlarida, boltalarda, detallarni tozalashda, pnevmatik qurilmalarning manbasi uchun va donador matyerialar tsement, un va boshqalarni ko'chirish jihozlarida ishlatiladi. Korxonadagi siqilgan havoni taqsimlash va ishlab chiqish tizimi kompressor stantsiyasi 1 va taqsimlash tizimi (havo tarmog'i) 2 da ishlaydi (rasm 5.10).

Kompressor stantsiyasi bir nechta elektr dvigatel 4 yuritmali kompressorlar 3, so'rish filtrlari 5, havo sovitkichi 6, nam ajratgichi 7, havo to'plami 8, havo quritgichi 9, ulanuvchi tso'moprovodlardan 10 iborat. Kompressor stantsiyasi tarmoqda moy, nam va kichik chang zarrachalaridan tozalangan aniq bosimdagi siqilgan havoni beradi. Agar iste'molchi tarmoqqa ulansa, kompressor stantsiyasi chiqishidagi bosimdan farq qiluvchi bosimga ega bo'lsa, u holda bosimni kamaytirib rostlash uchun drossel, bosim reduktori, injektor va bosim rostlagichi qo'llaniladi.

Kompressor stantsiyasining yuklamasi (siqilgan havo sarfi) sutka mobaynida ishlovchi iste'molchining har xil soniga o'zgaradi. Ekspluatatsiya jarayonida tarmoqdagi teshiklardan havo chiqib ketishi hisobidan siqilgan havo isrofi mavjud bo'ladi.



5.10. Rasm. Siqilgan havoni taqsimlash va ishlab chiqish tizimi.

5.8. Kompresor elektr dvigatelining iste'mol quvvati.

Kompresorlar markazdan qochma, o'qli va porshenli turlarga bo'linadi. Markazdan qochma va o'qli kompressorlarning quvvati quyidagi formula orqali aniqlaniladi, kVt:

$$P_{\text{ном.ц}} = \kappa \frac{G_T C_P (T_H + T_{BC}) + Q_T}{0,24 \eta_M} \quad (5.40)$$

Bu yerda, κ – atrof muhitda issiqlik isrofi koeffitsienti (katta o'qli kompressorlar uchun $\kappa=101-102$, kichik markazdan qochma mashinalari uchun $\kappa=1,08-1,1$), G_T – kompressor orqali o'tuvchi haqiqiy havo sarfi.

$$G_T = \gamma V \frac{298}{273 + t_2} * P$$

C_P - har xil qiymatdagi haroratlarda T va doimiy bosimda havoning issiqlik sig'imi, T_n – kompressor chiqishidagi havo harorati, K , T_{VS} – kompressor kirishidagi havo harorati, K , Q_T – issiqlik miqdori, kkal/s:

$$Q_T = C_B (T_B'' - T_B') G_{TB}$$

Bu yerda, G_{TB} – sovutuvchi suv sarfi, m^3 , T_2', T_2'' - muzlatgichga va undan keyingi sotuvchi suv harorati, S , η_m – kompressorning mexanik F.I.K. (0,97-0,98 teng bo'lishi mumkin). γ - havo zichligi, $1,293 \text{ kg/m}^3$ teng (0°S va 760 mm.simob ustunida), V – sarf o'lchagich ko'rsatkichi,

m^3/s , t_B – havo harorati, $^{\circ}C$, P – o‘lchash joyida havoning absolyut bosimi, kgs/sm^2 .

Porshenli kompressorning quvvati, kVt :

$$P_{ном.п} = \frac{P_{инд}}{\eta_{мех}} \quad (5.41)$$

Bu yerda, $\eta_{мех}$ - kompressorning mexanik F.I.K.

$$P_{инд} = P_{ном} (1 + \Delta C_{инд})$$

$$P_{ном} = 1,639 p_{BC} V_h \lambda_{viag} \frac{k}{k-1}$$

$\Delta C_{инд}$ - havo uchun indikatorli quvvat isrofining koeffitsienti, R_{VS} – kirishdagi havo bosimi, kgs/sm^2 , V_h – minutli ishchi hajmi, m^3/min , $V_h = fhn$, bu yerda f – porshenning ishchi yuzasi, m^2 , h – porshen xodi (yurishi), m , n_1 – kompressorning aylanish chastotasi, ob/min .

$$\lambda_{viag} = 1 - a(\varepsilon^{\frac{1}{k}} - 1)$$

a – bo‘sh fazoning nisbiy qiymati, k – siqilgan havoning adiabat ko‘rsatkichi $k=1,4$, $\varepsilon = \frac{P_{юклам}}{P_{BC}}$ - havoni siqish darajasi, R_{yuklam} va R_{VS} – kompressorning oldingi va oxirgi darajasiga mos havo berish bosimi, kgs/sm^2 . $\eta_{мех}$ ning qiymatlari kompressorning turiga bog‘liq va quyidagiga teng:

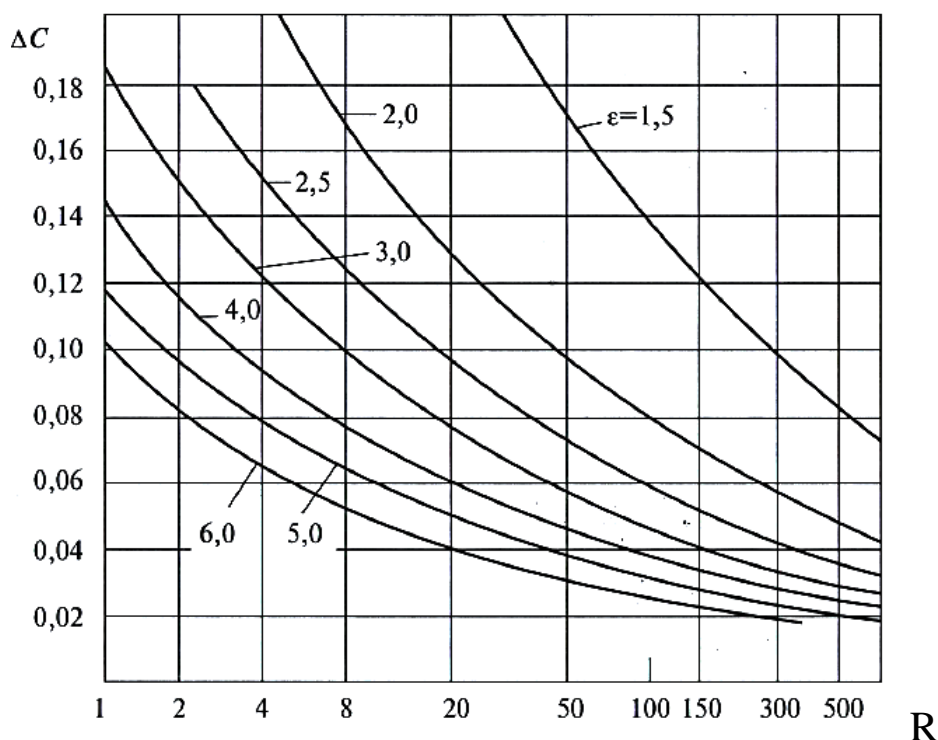
1. O‘rtacha va katta kompressorlar Vertikal va burchakli tipli bo‘lib, $10m^3/min$ dan yuqori $0,9-0,95$ ga teng bo‘ladi.
2. Ko‘p pog‘onali gorizontallar $0,8-0,93$ ga teng bo‘ladi.
3. Kichiklari esa $10m^3/min$ gacha $0,8-0,85$ ga teng bo‘ladi.

Kichik $\eta_{мех}$ qiymatli katta bo‘lsa, kompressorlarning uzatilishi ham Shunchaga katta bo‘ladi. 1 – pog‘onali kompressorlarning bosimini oshirish quyidagicha bo‘ladi.

$$P_{юклам1} = P_{вез} = \sqrt[n]{P_{юклам}} = P_{вез} = \sqrt[n]{P_{юклам}}$$

Bu yerda, $P_{юклам}$ - kompressor chiqishidagi oshirilgan bosim, kgs/sm^2 , n – kompressor pog‘onalari soni.

Indikatorli quvvat isrofi koeffitsientini aniqlash siqish darjasi ϵ va so‘rish bosimiga bog‘liq grafigi orqali amalga oshiriladi (rasm 5.11).



5.11. Rasm. Kompressor bosimni indikatorli quvvat isrofining koeffitsientiga bog‘liqligi.

5.9. Elektr energiyani tejash usullari.

Siqilgan havoni uzatish qurilmasida elektr energiya sarfini kamaytirishda quyidagi usullardan foydalaniladi:

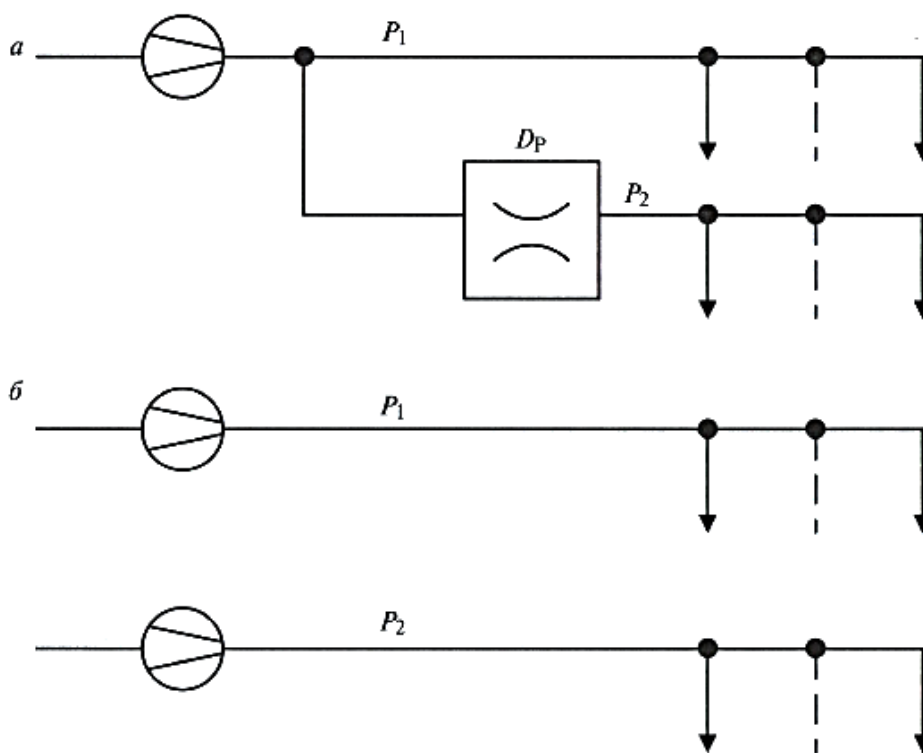
- kompressorli o‘rnatmaning nominal ishchi bosimini kamaytirish;
- porshenli havo kompressorlarining rezonansli tezligini oshirishni ta’minlash;
- pnevmo qabul qilgichgacha siqilgan havoni isitish;
- eski konstruktsiyali kompressorlarni yangi va yuqori F.I.K. li kompressorlariga almashtirish;
- pnevmo qabul qilgichlarni elektr asboblariga almashtirish;
- ekspluatatsiya tizimlari texnologiyalarini takomillashtirish.

Kompressorli o‘rnatmaning nominal ishchi bosimini kamaytirish. Korxonaning siqilgan havo iste’molchilari har xil ishchi bosimi darjalariga egadir. Bunda turli xil darajadagi bosimni tarmoqning turli xil qismlarida

(rasm 5.12.a.) gi sxemasi orqali qabul qilinadi. Ushbu sxemada drosseldagi energiya isrofi (kVt*s/yil) quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta W = \frac{1,1(A_1 - A_2)60Gt}{367200\eta_c\eta_e\eta_{np}\eta_M\eta_i} \quad (5.42)$$

Bu yerda, $A_1, A_2 - 1 \text{ m}^3$ toza havoni siqish, kgm/m^3 ; kompressor harakteristikasi orqali bosimga bog'liqligi aniqlaniladi, $A(R)$; $G -$ kompressorga havo berilishi, m^3/min , $t -$ bir yilda kompressorning ishlash vaqti, soat; $\eta_c, \eta_e, \eta_{np}$ - elektr tarmog'i, elektr uzatilishi va elektr dvigatelining F.I.K. (0,8-0,99); $\eta_M -$ kompressorning mexanik F.I.K. (0,85-0,95); $\eta_i -$ indikatorning F.I.K.; 1,1 – koeffitsient.



5.12. Rasm. Har xil bosimli siqilgan havo iste'molchilarining ta'minot sxemasi.

a – bitta kompressordan, b – turli xil kompressorlardan.

Har xil bosimdagi alohida kompressorlarning havo ta'minotining sxemasi rasm 5.12.b da berilgan. Bu sxemadagi ulanishda elektr energiyani tejashda (5.41) formula orqali aniqlash mumkin.

Porshenli kompressorlarning rezonansli tezlik oshirgichni ishlatish. Porshenli kompressorning tsilindrlarini ishlatishda tso'moprovoddan havo

tortish tomonida bosim kamayadi. Shuning hisobiga bosim isrofi vujudga keladi. Kompessor tso'moprovodidagi havo tortish bosimini oshirish uchun rezonans hodisasi ishlatiladi. Bunda kompressorning hajmiy koeffitsienti va bosimi rezonans hodisasi hisobidan oshadi va kompressor porsheni tsilindrining harakatlanish chastotasi yoki xususiy chastota to'liqini havo ustunida mos havo tortuvchi tso'moprovod tanlanadi.

Kompessor havo tortish bosimini ko'rsatilgan metodda oshishi rezonansli tezlik oshirgich deyiladi. Kompessorlarning porshenli yuritmasi sifatida doimiy aylanish chastotali sinxron dvigatellari (SD) ishlatiladi. Chunki kompressor porshen tsilindrlarining tebranish chastotasining o'zgarishi qiyin kechadi. Rezonans hodisalarni olish uchun aniqlangan hajmda havo tortuvchi tso'moprovod ulanadi yoki uning uzunligi tanlanadi.

Amaliyotda rezonans olishning ikki xil metodi qo'llaniladi. Tso'moprovodning optimal (qulay) uzunligi va hajmi tajribalar usuli bilan aniqlanadi. Kompessorning rezonansli tezlik oshirgichni ishlatish kompressorning solishtirma EE sarfining 4-5% ga kamayishi va uning unumdorligi esa 8-10% ga oshishiga olib keladi.

Siqilgan havoni iste'molchilarga yetkazishda uni isitishni qo'llash. Siqilgan havo iste'molchilarga ma'lum haroratda uzatilishi kerak. Havo haroratini 3°S ga kamaytirganda uning sarfi 1 % ga oshadi. Bundan tashqari, havo haroratini kamaytirish undagi ortiqcha namlikni paylo bo'lishiga olib keladi. Havo tarkibida hosil bo'lgan suv quyidagilarga o'z ta'sirini ko'rsatadi:

- pnevmo qabul qilgichlarning harkatlanuvchi elementlaridagi moyini yuvib ketadi va uning ishonchliligini kamaytiradi;

- haroratning kamayishiga yoki yoqilg'ini yoqish uchun forsunkalarda uzatiladigan siqilgan havoni kengaytiradi;

- yoqilg'ini to'liq yonmasligi hisobidan yoqilg'i isrofining oshishiga olib keladi;

- sement, un va Shunga o'xshash aralashtiradigan donador matyeriallarni namlanishiga olib keladi.

Shunday qilib, siqilgan havo haroratini oshirish, uning sarfini kamaytirishga, pnevmo qurilmalarning ishlash ishonchliligini oshirishga,

yoqilg‘ili forsunkadagi yoqilg‘i sarfini kamaytirishga va aralashtiriladigan mahsulotlarning sifatini o‘zgartirishga olib keladi.

Siqilgan havo haroratini saqlash yoki oshirish havoni issiqlik qoplamasini oshirish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Havoni istish uchun ikkilamchi energetik uzatkichni ishlatish maqsadga muvofiq. Ushbu holatlarda EE ni tejash quyidagi formula orqali aniqlanadi, kVt*s:

$$\Delta W = 0,22G\Delta t^0 wt \quad (5.43.)$$

Bu yerda, G - siqilgan havo sarfi, m³/min; Δt^0 - havoni issiqlik qoplamasigacha va undan keyingi qurilmalargacha harorat farqi, °S; w – 1 m³ siqilgan havoni ishlab chiqishda solishtirma elektr energiya sarfi, kVt*s/m³; t – bir yilda kompressor qurilmasining ishlash soatlari soni, soat.

Eski konstruktsiyali kompressorlarni yangi va yuqori F.I.K. li kompressorlarga almashtirish. Eski kompressorlar joyiga yangi konstruktsiyali kompressorlarni ishlatish havo unumdorligiga va elektr energiyani tejashga olib keladi, kVt*s.

$$\Delta W = (P_1 - P_2)t \quad (5.44)$$

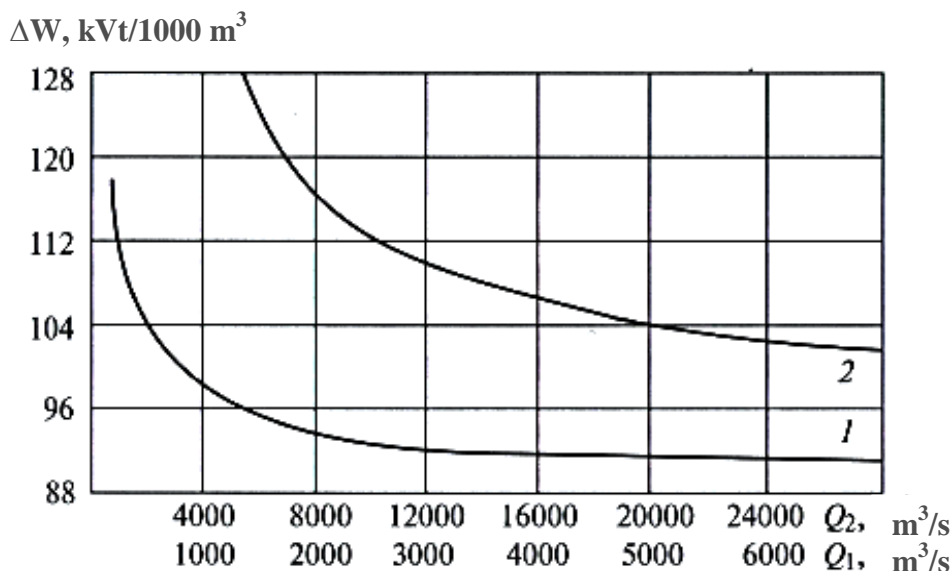
Bu yerda, t – bir yil mobaynida kompressorning ishlash vaqti, s; P₁ – eski konstruktsiyali kompressorni elektr dvigatelining quvvati, kVt; P₂ – yangi konstruktsiyali kompressorni elektr dvigatelining quvvati, kVt. Kompressorning solishtirma EE sarfi kompressor tipi va uning unumdorligiga bog‘liq bo‘lib, kVt*s/1000m³ birligida aniqlanadi.

Rasm 5.13. da porshenli va markazdan qochma kompressorlar uchun unumdorligiga bog‘liq kompressor elektr yuritmasining o‘rtacha solishtirma elektr energiya sarfi ko‘rsatilgan.

Grafik ma’lumotlariga qaraganda, porshenli kompressorning unumdorligi kichik solishtirma EE sarfiga ega. Bundan tashqari, kompressorning unumdorligini oshirish bilan uning solishtirma EE sarfi kamayadi. Yuritma dvigatelining F.I.K. va kompressorning F.I.K. oshishi bilan tekshirilada.

Siqilgan havo tarmoqlarida havo chiqishini qisqartirish. Siqilgan havo chiqishlari teshik diametrlariga va tarmoqdagi bosimlarga bog‘liq bo‘lib, shlanglar va tso’moprovodlarda teshik orqali ulash joylarida ro‘y beradi.

Havo sarfi koeffitsienti tso'moprvod va shlanglardagi teshiklar diametriga va taqsimlash tizimidagi bosimga bog'liq hisoblanadi, (rasm 5.14).



5.13. Rasm. 0,82 MPa bosimda havoni siqish unumdorligi kompressorning o'rtacha solishtirma elektr energiya sarfiga bog'liqligi.

1- porshenli kompressor; 2- markazdan qochma kompressor.

Siqilgan havo chiqishlaridagi elektr energiya isrofi quyidagicha ifodalanadi, kVt*s:

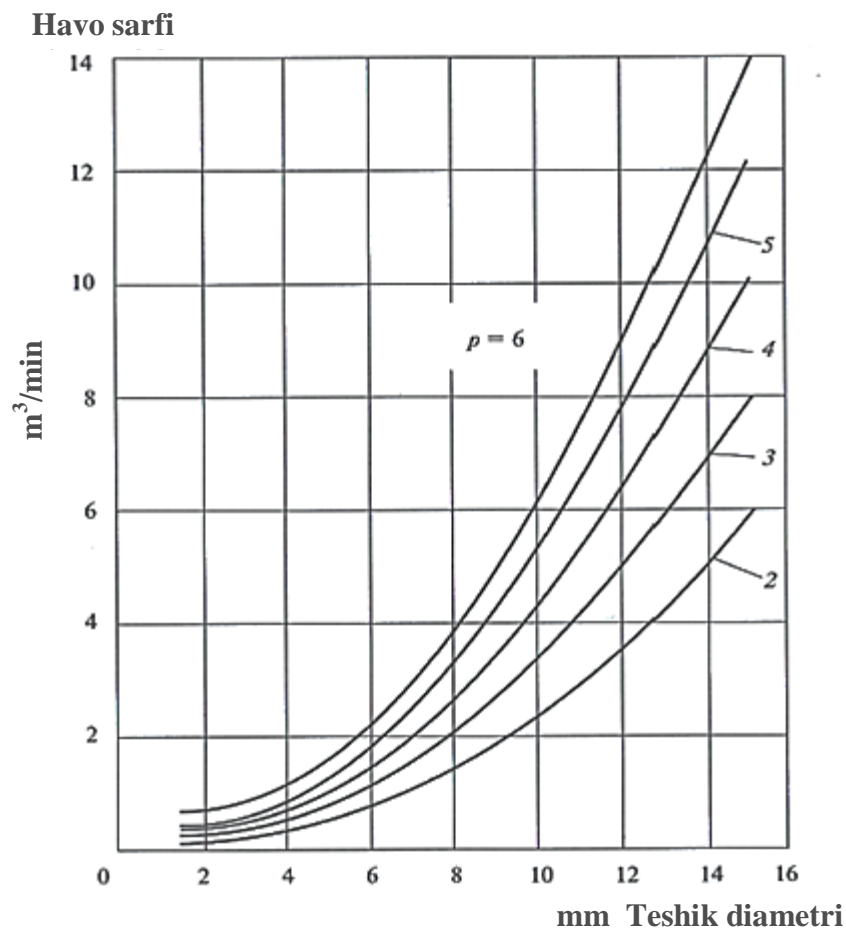
$$\Delta W = \alpha n w t \quad (5.45)$$

bu yerda, α - shlang orqali havo sarfi koeffitsienti, m³/min; n – siqilgan havo chiqish joyini tiklashni talab etilayotgan joyining nuqtalar soni; t – vaqt, s; w – 1 m³ siqilgan havo ishlab chiqarishda solishtirma elektr enegiyaning sarfi, kVt*s.

Tavsimlash tarmog'ining oxirida va boshlanishida o'rnatilgan sarf o'lchagichlar ko'rsatkichining farqi orqali tso'moprvod tizimida har bir energetik uzatkichni va siqilgan havo isrofi aniq topiladi. Tavsimlash tarmog'ida bosim tushishi o'zgarish yo'li ham taqsimlash tarmog'idagi havo chiqarishini aniqlash mumkin bo'ladi.

Siqilgan havoni boshqa energetik o'zgaruvchilarga almashtirish. Pnevmatik qo'l asbobi parmalash, silliqlash (shlifovkalash) va boshqa ishlar uchun ishlatilib, kichik F.I.K. iga ega bo'lib, ya'ni 0,1-0,15 ga teng

bo‘ladi. Elektrik qo‘l asbobi bu ishlarni bajarish uchun 0,6-0,75 F.I.K. iga ega. Shuning uchun, pnevmatik qo‘l asbobini elektrik asbobiga almashtirish yetarli EE ni tejashga olib keladi. Ushbu holatga siqilgan havo energetik o‘zgartkichi elektr energiya uzatuvchilariga almashtiriladi.



5.14. Rasm. Tso‘moprovod va shlanglarda teshik orqali chiquvchi havo sarfi.

Zamonaviy ekspluatatsiya texnologiyalari. Kompresorlarni ekspluatatsiya qilishda ularni doimiy solishtirma EE sarfi bilan ta‘minlash maqsadida quyidagilarni bajarish talab etiladi: muntazam moy almashtirishi, havo tortuvchi filtrlar va klapanlar holatini nazorat qilish, siqilgan havoni ortiqcha sovitishga ruxsat byermaslik kerak.

Ishlatilmaydigan pnevmo kurilmalarni o‘chirish va kompressor stantsiyasining yuklamasini nazorat qilish talab etiladi. Buning uchun, taqsimlash tarmog‘ini joylashtirish kerak. Alohida qabul qilgich va seksiyani jo‘mrak yordamida o‘chirish imkoniyati mavjud. Elektromagnitli klapani boshqarish yordamida ularni distansion o‘chirishni amalga

oshirish mumkin. Ya'ni EE ni samarasiz ishlatishni kamaytirish uchun stantsiyani salt yurish rejimini inkor etish maqsadga muvofiqdir.

Kompressor stantsiyasining unumdorligini rostdash. Kompressorning unumdorligini rostdash solishtirma EE sarfini tartibga solish yo'li bilan amalga oshiriladi. Shunga ko'ra, kompressor stantsiyasining unumdorligini rostdashni amalga oshiradigan ko'plab metodlar mavjud. Bularga: bir yoki ikki parallel ishlovchi kompressorlarni ishga tushirish va o'chirish uchun foydalaniladi. Kompressor stantsiyasini o'chirishda EE ni tejash maqsadida yomon F.I.K. li kompressor ishdan to'xtatish maqsadga muvofiq. Agar kompressorlar bir xil tipli bo'lsa, u holda siklik sxema bo'yicha kompressorlardan bittasini o'chirish afzaldir. Ushbu holatda kompressor stantsiyasining yuklamasi oshadi, ammo stantsiyaning umumiy F.I.K. va kompressor stantsiyasining eskirishiga olib keladi.

Misol. 5.5. Kompressor stantsiyasi sutkada 16 soat ishlaydigan va qo'lda boshqariladigan 4 ta har biri 100 kVt li kompressorlardan tashkil topgan. Taqsimlash tizimi 4 seksiyadan iborat. Bunda ikkita seksiyaning iste'molchilari sutkada 16 soat ishlaydi, boshqa ikkita seksiya iste'molchilari esa sutkada 8 soat ishlaydi. Bunda 4 seksiyadagi chiqishlar hisobidan stantsiya unumdorligi 40% ga kamayadi.

Stantsiyalarning ishlash rejimlari: 4 ta kompressor 8 soatdan 16 soatgacha ishlaydi va hamma seksiyalar stantsiyaga ulangan. Tizim nominal yuklama bilan ishlaydi. Ikki seksiyali iste'molchilarga ulanganda 16 soatdan 24 soatgacha ishlaydi, ammo ikkita boshqa seksiya iste'molchilari o'chirilgan bo'ladi.

Stantsiyaning yuklamalar yig'indisi 70% ga teng. Ushbu unumdorlikni ta'minlash uchun uchta kompressor ishlaydi. Shu rejimda ishlayotgan stantsiyaning EE iste'moli bir yilda quyidagiga teng:

$$W_1 = 100 * 4 * 8 * 365 + 100 * 3 * 8 * 365 = 2044000 \text{ kBm} * c$$

16 soatdan 24 soatgacha davrda ikkita kompressor ishlaydi.

Stantsiyaning bir yildagi EE iste'moli quyidagiga teng:

$$W_2 = 100 * 4 * 8 * 365 + 100 * 2 * 8 * 365 = 1744000 \text{ kBm} * c$$

Qo'shimcha klapanlarni ishga tushirish hisobiga EE ni tejash quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta W = W_1 + W_2 = 300000 \kappa B m * c$$

EE ni tejash narxi quyidagiga teng:

$$C = C_T * \Delta W = 1 * 300000 = 300 \text{ мушз.сўм}$$

Misol. 5.6. Korxonaning siqilgan havo tizimida yuqori bosimi apparatlar quyidagilardan iborat: $8 * 10^5$ Pa bosimli pnevmo qurilmalar uchun; $4 * 10^5$ Pa bosimli pnevmo boshqarish tizimlari uchun. Kompresor stantsiyasi $8 * 10^5$ Pa bosimni ishlab chiqaradi. Past bosimni esa drossellar yordamida olinadi. (rasm 5.12.a). Bir yilda kompyeressor stantsiyasining EE iste'moli 240 000 kVt*s ga teng. Har xil bosimda ikki mustaqil tarmoq tuzishda elektr tejamkorlik bo'yicha tadbiriga ega bo'ladi (rasm 5.12.b). Ushbu holatda rasm.4.12.a, sxemasiga nisbatan pasaytiruvchi bosim seksiyasi EE iste'moli 2 marta kamayadi. Bunda yilliga EE tejami 60 000 kVt*s ga teng.

5.10. Ventilyatsiya tizimi.

Ventilyatorlar normal sanitar-gigienik sharoitlarni yaratish uchun sanoatda, ishlab chiqarish binolarida hamda turli texnologik jarayonlarda ishlatiladi. Ventilyatorlar turli xil zaharli chang va zarrachalarni ish joyidan tozalashga ishlatiladi. Ventilyator optimal rejimda va ishonchli ishlash hamda yilning hamma mavsumida va atrof muhitning har xil haroratida ishlashi talab etiladi. Ventilyatorlar tortuvchi, oqimli va kombinirlashgan (birlashtirilgan) turlarga bo'lishi mumkin.

Oqimni shamollatishda toza havo ishchi binoda mahsus kanal orqali uzatiladi. Sovuq mavsumda uzatuvchan havo issitilishi mumkin.

Tortuvchi shamollatish (mahalliy va mintaqaviy) to'g'ridan-to'g'ri qo'shimcha issiqlikni va ifloslanishlarni yo'qotadi. Shuning uchun u juda samarali hisoblanadi.

Birlashtirilgan shamollatish oqimli va mintaqaviy ishlaydi. Texnologik jaraynlarda ventilyatorlar quritish, sovitish, gazni so'rib olish va boshqa ishlar uchun ishlatiladi. Bunda ventilyatorlarning unumdorligi atrof-muhit harorati, qozon va quritgichlar yuklamasiga bog'liq ravishda almashinadi.

Sanoatda Shamollatiladigan barcha ventilyatorlar hamma elektr energiyaning 10 % gacha iste'mol qiladi. Bundan tashqari, ventilyatorlar so'rilgan havoni isitish uchun ko'p issiqlik energiyasi iste'mol qiladi. Tipiga bog'liq bo'lmagan ventilyatorlar uchun quyidagi harakteristikalar mavjud:

- Dvigatel valining aylanish chastotasi unumdorlikka proporsional;
- Magistral chiqishidagi bosim aylanish chastotasining kvadratiga to'g'ri proporsional;
- Ventilyator elektr dvigatelining EE iste'mol quvvati aylanish chastotasining kubiga to'g'ri proporsional.

5.11. Ventilyator elektr dvigatelining quvvatini aniqlash.

Ventilyator elektr dvigatelining quvvatini quyidagi formula orqali aniqlanadi, kVt:

$$P = \frac{1,1 - 1,3(PG)}{1000\eta_1\eta_3\eta_c\eta_n} \quad (5.46)$$

Bu yerda, R – ventilyator bosimi, Pa; G – ventilyator unumdorligi, m³/s; η_1 - ventilyatorning F.I.K.; $\eta_3\eta_c$ - tarmoq va elektr dvigatelning F.I.K.; η_n - havo uzatgichning F.I.K.

5.12. Ventilyatsiya qurilmasida elektr energiyani tejashning texnik vositalari va usullari.

Ventilyatsiya qurilmasida elektr energiya sarfini kamaytirish uchun quyidagi ishlar orqali yerishiladi:

- Kichik F.I.K li eski tipli ventilyatorlarni yangi va yuqori samaradorli ventilyatorlarga almashtirish;
- ventilyatsiya qurilmasida avtomatik boshqarish tizimini ishlatish;
- ventilyatorni rostdashda tejamkor usullardan foydalanish;
- tegishli ventilyatsion qurilmasini ekspluatatsiya qilish.

Kichik F.I.K li eski tipli ventilyatorlarni yangi va yuqori samaradorli ventilyatorga almashtirish EE ni tejash quyidagicha ifodalanadi, kVt*s:

$$\Delta W = \frac{PG(\eta_2 - \eta_1)t}{1000\eta_1\eta_2\eta_3\eta_c\eta_n} \quad (5.47)$$

Bu yerda, η_1, η_2 - almashtiriladigan va o'ratiladigan ventilyatorning F.I.K. Ventilyatorlar turlarining harakteristikalari 5.4. jadvaldan olinadi. Yangi ventilyatorning F.I.K. 0,8-0,9 ga teng. Shuning uchun, eski ventilyatorlarni yangisiga almashtirishda bir yilda 30 % gacha EE iste'moliga teng. Ventilyatsiya o'rnatmasining avtomatik boshqarish tizimi EE ni tejashni quyidagilar hisobidan ta'minlaydi:

1. Darvozani ochuvchi va yopuvchi yuritmalali issiqlik dudniqobni bloklash tizimi. darvozani ochganda issiqlik zaves avtomatik ravishda oshadi, yopilganda esa o'chiriladi;

2. Ventilyatsiya o'rnatmasini o'chirish yoki dam olish vaqtida ularning kichik uzatmali ishlashini ta'minlash;

3. Yuritmalali ishchi mexanizm ishchi joyida individual tortuvchi tizimni bloklash. Mexanizm ishlaganda gazni tortish ishlaydi yoki ishlamaydi, agar mexanizm to'xtagan bo'lsa;

4. Binoda joylashgan eshikni ochiq holatidagi vaqtini minimallashtirish.

Havo aylanish M602.79 kontrolyeri ventilyatsiyani avtomatik boshqarish sxemasi ko'rsatilgan.

Ventilyatsiya quyidagi jihozlar ketma-ketligida ishlaydi: dvigatelli 2 ventilyator 1, boshqarish stantsiyasidan 3 boshqarish, elektr dvigateli 5 zaslonka 4 va elektr isituvchm qurilma 6; filtr 7, kolorifyer 8, klapan 10, klapan yuritmasi 11, havo almashtirish zaslonkasi 12. Boshqarish tizimida kontrolyer 13, tashqi havoning harorat datchigi 14, binodagi harorat datchigi 15, kalorifyerdan keyingi suv harorati 16, kalorefyerdan keyingi havo 17, yong'in, ventilyatordan keyingi bosimlar farqi, muzlatish, filtrlar ifloslanishidan himoya va nazorat qilish datchiklari 18, 19, 20, 21 mavjud.

Kontrolyer quyidagilarni ta'minlaydi:

- Qish mavsumida kompressor muzlatishidan himoya qiladi;
- Tashqi havo harorati orqali yozgi va qishgi rejimlarda avtomatik ravishda o'tishi;
- Binodagi havo haroratini avtomatik rostlash;

-Kunduzgi va kechki ishlash rejimida avtomatik ravishda o'tish;

-Nasosni ishga tushirishlar to'xtatishni boshqarish. Qishki rejimda ishga tushirishda kalorifyeri va zaslonkani isitish. Zaxira ventilyatori yoki zaxira nasosiga avtomatik ravishda o'tish;

-Datchiklar qisqa tutaShuvi va uzilishining signalizatsiyasi. Ventilyator, nasos va rostlagichlarning nosozligini avtomatik ravishda diagnostika qilish.

Jarayoni boshqarish, hujjatlashtirish va ko'rsatish uchun asbob shaxsiy koipyutyerga ulanishi mumkin. Shamollatish tizimida avtomatik boshqarishda EE ni 20-30 % ga isrofini tejash mumkin.

Ventilyator harakatini rostlashning tejamkor usullarini ishlatish. Ventilyator yuklamasi va unumdorligiga bog'liq hisoblanadi. Ventilyatorning harakatlanishini rostlash yuritmalı dvigatelning o'zgarıas aylanish tezligida quyidagi yo'llar bilan amalga oshiriladi:

-Drossellashtirish – havo to'ldirish tomonida havo yo'lidagi rostlanadigan zaslonkalarni ishlatish;

-Buriluvchi yo'naltirish kurrakini ishlatish;

-Ventilyatorlarning burchakli qiya kurrakni boshqarish;

-Parallel ishlovchi ventilyatorlar guruhida ventilyatorlarning turli sonini ishga tushirish;

Elektr dvigatel yuritmasining aylanish chastotasi o'zgarishi bilan ventilyator aylanishini rostlash quyidagi yo'llarni ishlatish bilan amalga oshiriladi:

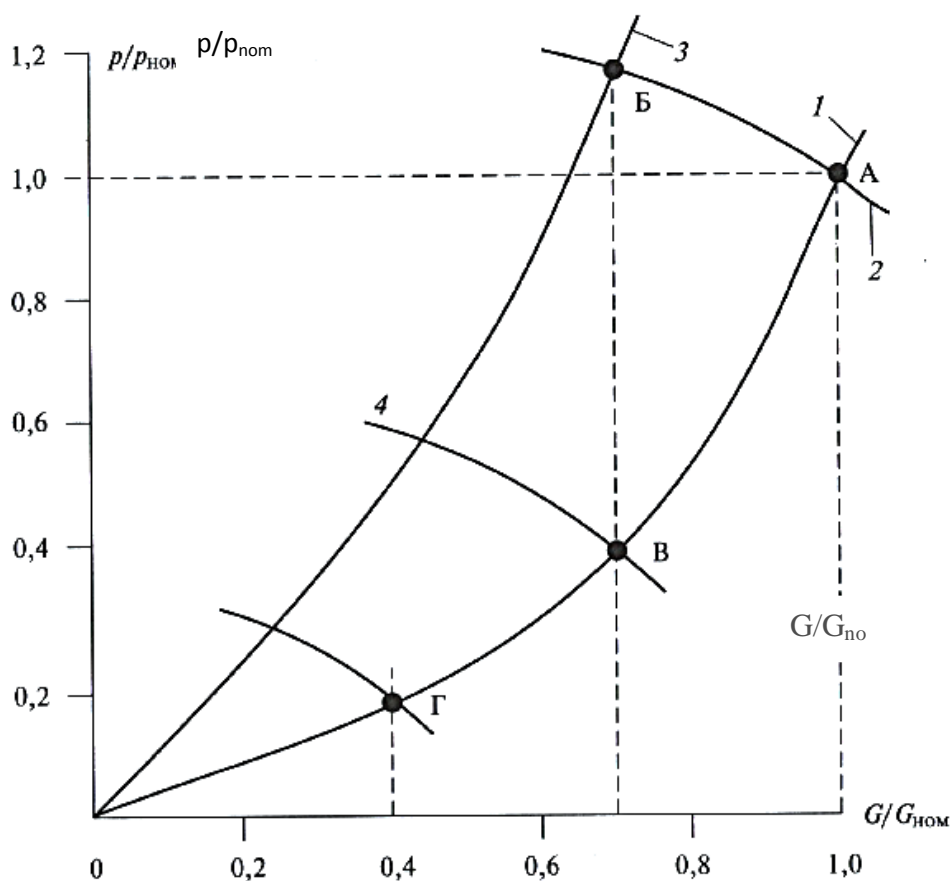
-Yuqori tezlikli elektr dvigatelni ishlatish;

-“AD-ChO” tizimini ishlatish.

Rasm. 5.16 da ventilyator tizimini rostlashning ikki xil usullarini taqqoslash: elektr dvigatelining aylanish chastotasini rostlash va drossellashtirish ko'rsatilgan.

Ushbu rasmda Shamollatish tarmog'ining harakteristikasi – 1-egri chiziq, ventilyator harakteristikasi – 2-egri chizig'ining grafiklari tasvirlangan. Chiziqlarning kesishgan nuqtasi A Shamollatish tizimlarini nominal ishchi rejimini ko'rsatadi.

Shamollatish tizimiga talab etilgan yuklama nominaldan 0,7 foizga farq qilishi mumkin. Bunday holatda tarmoqdagi havo uzatish nominaldan 70 % ga tushadi va bosimi oshishi bilan ventilyator ishga tushadi. Ventilyator elektr dvigatelini valining aylanish chastotasini roslashda tarmoq harakteristikasi o'zgarmaydi, ammo ventilyatorning harakteristikasi elektr dvigatelining aylanish chastotasiga bog'liq.



5.16. Rasm. Ventilyator uzatmalarining roslash usullarini taqqoslash.

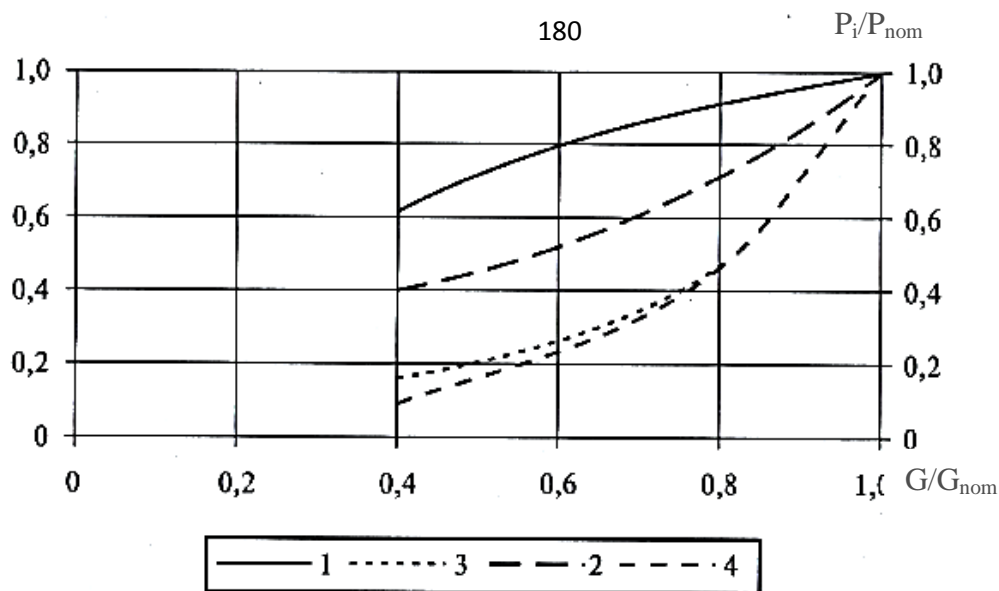
Talab etilgan uzatishda ya'ni nominalning 0,7 ga tengligida ventilyator harakteristikasi 4 egri chizig'i bilan harakterlanadi. V nuqta Shamollatish tizimlari uchun ishchi rejim hisoblanadi. Rasm 5.16. kabi tizimda bosim kamayadi. Ventilyatorning elektr dvigatelini iste'mol quvvati aylanish chastotasining kubiga to'g'ri proporsional, bunda EE sarfi kamayadi. Ventilyatoridagi AD valining aylanish chastotasini roslashda EE tejash kurrakni burchak ostida yo'naltiruvchi apparat yoki

ishchi g'ildirakda kurrak qurilmasini burchak o'zgarishiga bog'liq hisoblanadi. Bunda EE ni tejash quyidagi formula orqali aniqlaniladi:

$$\Delta W = \frac{(G_1 P_1 \eta_1 - G_2 P_2 \eta_2) t}{102 \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_c \eta_{np}}, \quad (5.48)$$

Bu yerda, G_1 va G_2 – ventilyator harakatining ishchi rejimidan oldin va keyingi o'zgarishi, m^3/s ; P_1 va P_2 – rejim o'zgarishidan oldin va keyingi ventilyator bosimi; $\eta_3, \eta_{np}, \eta_c$ - elektr dvigateli, uzatishlar va elektr tarmog'ining F.I.K.; $\eta_1 \eta_2$ - rejim o'zgarishidan oldin va keyingi ventilyatorning F.I.K.

Rasm. 5.17. da ventilyator elektr yuritmasining uzatishini turli xil rostlash metodlarida energetik iste'moli ma'lumotlarini taqqoslash kiritilgan. Ordiniata o'qi bo'yicha ventilyatorning ise'mol quvvati berilgan bo'lsa, nisbiy birlikka nisbatan absissa o'qi bo'yicha ventilyator uzatishi ko'rsatilgan.



5.17. Rasm. Havo uzatishni turli xil rostlash usulida ventilyatorlarning energiya iste'molini taqqoslash:

- 1 – drossellashtirish, 2 - burchakli yo'naltiruvchi kurraklarni ishlatish,
- 3 – o'qli ventilyatorni qiya parragini burchagining o'zgarishi,
- 4- AD valining aylanish chastotasining o'zgarishi.

Rasm. 5.17. ma'lumotlaridan ma'lumki, AD valining aylanish chastotasining o'zgarishi ventilyator unumdorligini rostlashga olib keladi

va tejashga yerishiladi. Masalan: dam olish va smena almashtirishda bir to'xtatib, ishga tushirishda esa Asinxron elektr yuritmalarni chastota o'zgartirgichlar yordamida bir tekisda aylanish chastotasini o'zgarishi EE ni tejash maqsadida amalga oshiriladi.

Ventilyatsion o'rnatmalarni kerakli ekspluatatsiya qilishda chang, moy o'tirib qolishi hisobidan ortiqcha bosim isrofi va havo chiqishi o'z vaqtida bartaraf etish bilan havo chiqish holatini doimiy nazorat qilish mo'ljallangan.

5.13. Nasosli o'rnatmalar.

Nasosli o'rnatmalari turli xildagi suyuqliklarni bir joydan boshqa joyga ko'chirish uchun sanoatda juda keng qo'llaniladi. Nasosli o'rnatmalari suv uzatuvchili, kanalizatsion, melioratsion, teplofikatsion, neft uzatuvchiga bo'linadi.

Nasosli o'rnatmalari rostlanadigan apparat bilan tso'moprovodlar va nasosli agregatdan tashkil topgan.

Korxonalarda tsexlarni suv ta'minoti tizimlari mavjud. Texnologik jarayonlarda suvni ishlatib bo'lgandan keyin uni bironta idish (rezyervuar) ga nasos yordamida uzatiladi. Idishda suv sovutiladi, tozalanadi va yana jarayonga takroran ishlatiladi. Sovutich sifatida suvdan tuz ajratadagn qurilma, sepuvchi yoki sachratuvchi havza va radiatorli sovutgichdan foydalaniladi. Suvni sovutishga yoki texnologik jarayonga uzatish nasos yordamida amalga oshiriladi. Korxonalarda suv ta'minoti yer quduqlaridan yoki suv havzalaridan (yo'l, daryo, suv ombori) tashqi suv ta'minoti tizimlari yordamida bir nechta nasos uzatilishi bilan yetib keladi. Nasosli stantsiyalar har xil balandliklarda suvni uzatish uchun mo'ljallangan.

Vodoprovodli nasos stantsiyalari texnik va ichimlik suvi stantsiyalariga bo'linadi.

Kanalizatsion nasos stantsiyalari korxonada oqava suvlarini suv tozalash joylariga uzatish uchun mo'ljallangan.

Meliorativ nasos stantsiyalari sug'orish va quritish tizimlari uchun mo'ljallangan.

Teplofikatsion nasos stantsiyalari issiq suvlarni issitish tizimlariga va issiq suv ta'minotida hamda umummiy binolarda (yashash joylarida, kvartiralarda) hamda texnologik iste'molchilarga uzatish uchun mo'ljallangan.

EE va issiqlik ishlab chiqarishning texnologik jaryonlarida nasoslar uztuvchi suvni qozonga uzatish uchun tsirkulyatsion nasoslar sovitish qurilmasi va kondensator orqali sovituvchi suvni doimiy ravishda aylantirishni ta'minlaydi.

Nasos mexanizmi nasos, yuritma va reduktor yoki muftadan tashkil topgan qurilma hisoblanadi. Ko'rsatilgan nasos o'rnatmalarida tsqli va markazdan qochma nasoslar ishlatiladi.

Nasosning asosiy parametrlari sifatida uning ishlash rejimi, suv bosimi va suv uzatish miqdori bilan harakterlanadi.

Nasos bosimi deb, nasosning so'rish va uzatishda suyuqlikning solishtirma energiyasining farqi, berilgan balandlikda suyuqlikni chiqarish tuShuniladi.

Nasos uzatish deb vaqt bioligi ichida nasos o'rnatmasidagi suyuqlik hajmi birligidagi miqdori hisoblanadi.

5.14. Nasos mexanizmini elektr dvigatelining quvvati.

Nasos mexanizmini elektr dvigatelining quvvati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P = \frac{\rho q G H}{1000 \eta_n \eta_{\text{эо}} \eta_c}, \quad (5.49)$$

Bu yerda, ρ - suyuqlik zichligi, kg/m^3 ; G – nasosning suv uzatish miqdori, m^3/sek ; q – yerkin tushish tezlanishi, $q=9,81 \text{ m/s}^2$; H – nasos bosimi, pa ; η_n - nasosning F.I.K; $\eta_{\text{эо}}$ - elektr dvigatelinig F.I.K; η_c - tarmoqning F.I.K.

Nasos mexanizmi uchun quyidagi holatlar to'g'ri hisoblanadi:

- nasos suyuqlik uzatishi elektr dvigateli valining aylanish chastotasiga to'g'ri proporsional;

- nasos bosimi elektr dvigateli valining aylanish chastotasining kvadratiga to'g'ri proporsional;
- elektr dvigatelining iste'mol quvvati dvigatel valining aylanish chastotasining kubiga to'g'ri proporsional;

5.15. Elektr tejamkorlikning texnik vositalari va usullari.

Nasos o'rnatmalaridagi EE sarfini kamaytirishga quyidagicha erishish mumkin bo'ladi:

- kichik F.I.K. li nasosni yangi va yuqori F.I.K. li nasosga almashtirish;
- ekspluatatsiya qilishda nasos mexanizmi yaxshi texnik holatda saqlash;
- nasosning bosimi bir tekisda oshmasligini bartaraf etish;
- suv isrofi va sarfini qisqartirish yoki bartaraf etish;
- nasos o'rnatmasining suyuqlik uzatishi miqdorini rostdashning tejamkor usullarini ishlatish.

Kichik F.I.K. li nasosni yangi va yuqori F.I.K. li nasoslarga almashtirish. Zamonaviy ishlab chiqarilgan nasoslar yuqori F.I.K. li hisoblanadi. Ishlatilayotgan nasoslardan kichik bosimlilarining - 0,4-0,7; o'rta va yuqorilari - 0,6 – 0,8 F.I.K. iga ega. Zamonaviy nasoslar esa 0,75 - 0,88 % li F.I.K. iga ega hisoblanadi.

Nasoslarni almashtirish bir yilda EE ni tejash quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta W = \frac{0,00272HGt_p}{\eta_D(\eta_2 - \eta_1)}, \quad (5.50)$$

Bu yerda, t_p - bir yilda nasosning ishlash soatlari soni; η_1, η_2 - eski va yangi nasosning F.I.K. lari.

Nasos mexanizmini yaxshi texnik holatda nominal parametrlar bilan ishlatish ya'ni, nominal bosim, suyuqlik uzatilishi va F.I.K. bilan ishlatiladi. Bunda EE isrofini bartaraf etish mumkin. Nasos mexanizmlarini to'g'ri birlashtirilsa, uning ishlash faoliyati normallasadi, aks holda nasosning F.I.K. va EE iste'molining oshishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun nasosni

ishlatishdan oldin uni diqqat bilan koʻzdan kechirish talab etiladi. Agarda kamchiliklar boʻlsa, ularni bartaraf etish darkor. Agar notoʻgʻri ulanishlar, teshik hosil boʻlib qolgan boʻlsa, yoki valda qandaydir nosozliklar boʻlsa, u holda uni taʼmirlash talab etiladi. Bundan tashqari nasos va uning dvigatellarining valini aylanishiga kerakli podshipniklarini moylash kerak.

Joriy va kapital remont davrida kichik nosozliklarni ham bartaraf etilsa, yaxshi natijaga ega boʻladi. Ishlatishdan avval dvigatel va nasos valini markazdaligini tekshirish talab etiladi. Bundan tashqari ishchi gʻildiraklarning muvozanatlari ham tekshirishdan oʻtishi kerak.

Nasos mexanizmini qulay texnik holatda ishlatish hisobidan EE ni tejash (5.49) formula orqali hisoblanadi. Nasos bosimini notekis oshirishni bartaraf etish. Tizimda nominal bosimga teskari nasos ishlashi notekis oshishi bilan tsoʻmoprovodning gidravlik qarshiligi oshishi hisobiga toʻgʻri keladi. Natijada tsoʻmoprovod tizimlaridagi gidravlik qarshiligi, karroziyalar, tsoʻmoprovodlarni past sifatli montajiga, zadviyka va zatvorni notoʻliq ochishi hisobiga vujudga keladi.

Markazdan qochma nasoslarning harakteristikasi nasos suyuqlik uzatishi G va bosimi H ga bogʻliqligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi (rasm 5.18. dagi 1-egri chiziq):

$$H_H = H_\phi - S_\phi * G^2, \quad (5.51)$$

Bu yerda, H_ϕ - 0 uzatishdagi soxta bosim, m; S_ϕ - nasosning gidravlik soxta qarshiligi, s^2/m^5 . H_ϕ va S_ϕ parametrlar berilgan $G(H)$ nasos harakteristikasi orqali aniqlash mumkin.

Tsoʻmoprovod tarmogʻining harakteristikasi quyidagi tenglamaga teng (rasm 5.18. egri chiziq 2):

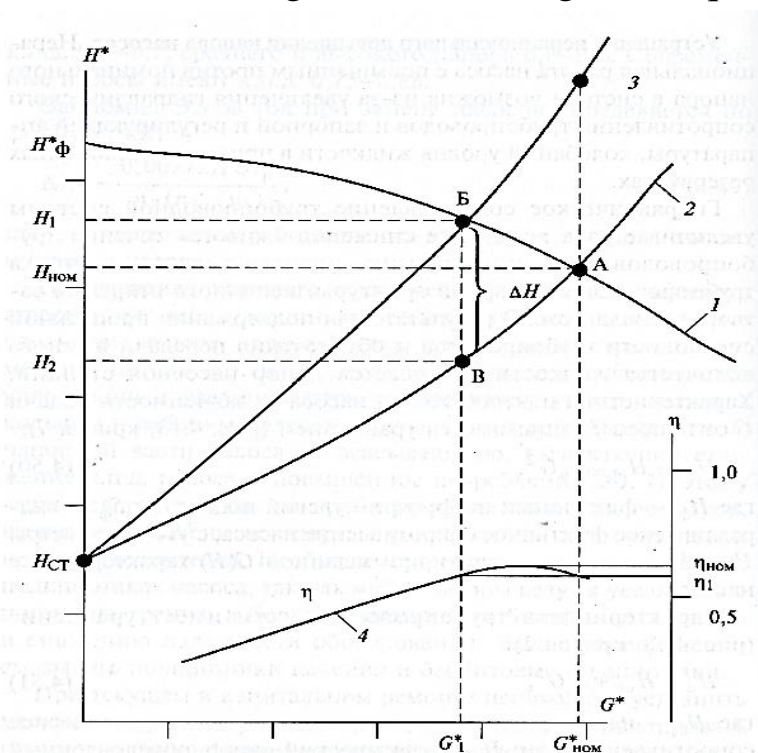
$$H_c = H_{cm} - S_c * G^2, \quad (5.52)$$

Bu yerda, H_c - tsoʻmoprovod boshdanishidagi bosim, S_c - tarmoqning gidravlik qarshiligi, H_{cm} - statik bosim.

Nasos oʻrnatmasining dinamik tuzilgan bosimi:

$$H_{dun} = S_c * G^2, \quad (5.53)$$

Tso'moprovod tarmog'ini va nasos harakteristikasining kesishgan nuqtasi rasm.5.18. da $H_{ном} \approx G_{ном}$ nominal parametrlari bilan tizimning ishlash rejimi aniqlanadi. Tarmoqning gidravlik qarshiligi oshishi tarmoq harakteristikalarini tik oshishiga olib keladi, egri chiziq 3.



5.18. Rasm. Nasosli o'rnatmalarining harakteristikalari:

1 – nasos; 2,3 – drosselashtirishli va drosselashtirishsiz tso'moprovod tarmog'ini; 4 – o'rnatmaning F.I.K.

Ushbu holatda tizimning ishlash rejimi V nuqtada harakterlanadi. V nuqtada nasos kam suyuqlik uzatishi bilan G va H_1 oshirilgan bosimda ishlaydi. G_1 uzatishni ta'minlash uchun H_1 bosim talab etilmaydi, ammo yetarlicha H_2 bosim V nuqtadagi 1 harakteristika bo'yicha aniqlanadi, rasm 5.18. Shuning uchun nasos bosimini oshirish talab etilgan uzatishni kamaytirish uchun tuziladi:

$$\Delta H = H_1 - H_2 \quad (5.54)$$

Nasos bosimini oshirish uchun quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta H = \Delta H_{\phi} [1 - (G / G_{ном})^2], \quad (5.55)$$

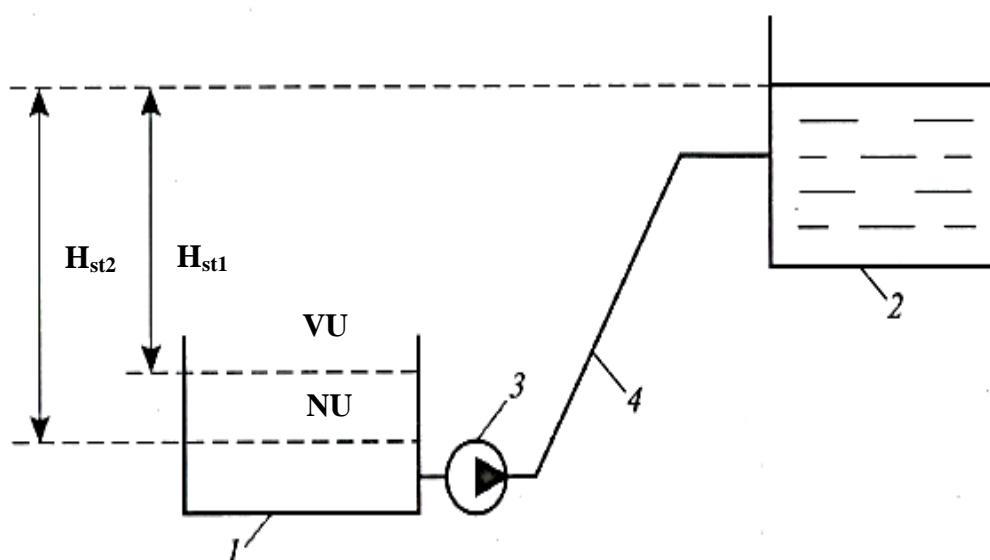
Bu yerda, $\Delta H = \Delta H_{\phi} - H_{cm}$.

Talab etilgan bilan taqqoslash orqali nasos bosimining oshishida bir yil uchun EE ni tejash quyidagi ifoda orqali aniqlaniladi:

$$\Delta W = \frac{\rho g G \Delta H t}{1000 \eta_H \eta_{AD} \eta_T} \quad (5.56)$$

Nasos suyuliq uzatishini rostlashda tarmoqdagi gidravlik qarshilik oshadi. Nasos bosimi oshirilganda ham zadviykadan keyingi bosimga teng bo‘ladi. Zadvijkada ΔH bosimi yo‘qotiladi, bu (5.54) formula orqali aniqlanadi. Bosimni oshirishda EE isrofi (5.55) formula orqali aniqlanadi.

Suv chiqaradigan tizimlarda pastki rezyervuardan 1, yuqori rezyervuarga 2 nasos 3 yordamida suyuqlikni uzatish ko‘pincha amalga oshiriladi, (rasm 5.19).

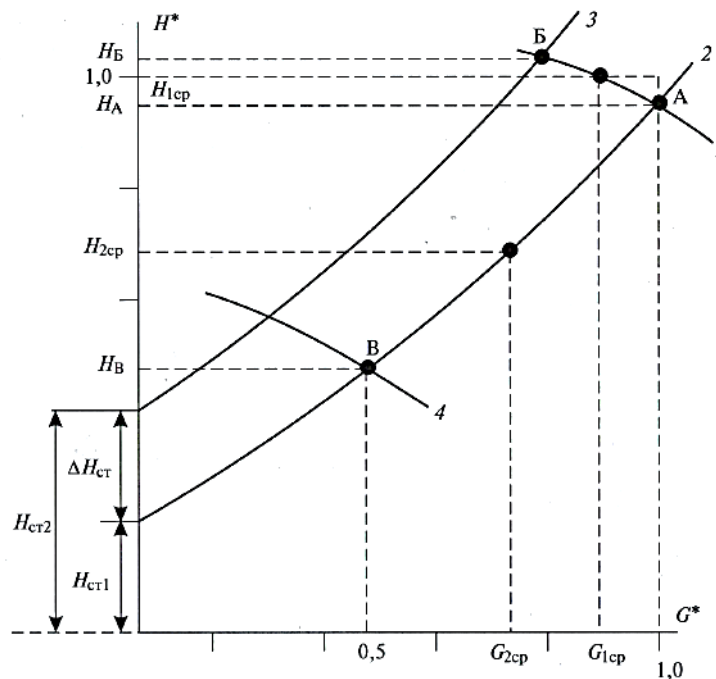


5.19. Rasm. Pastki rezyervuardan yuqori rezyervuarga suyuqlik uzatish sxemasi:

1,2 – quyi va yuqori rezyervuar, 3 – nasos, 4 – tso‘moprovod.

Nasos rostlanmaydigan elektr yuritmaga ega. Pastki rezyervuarda quyi va yuqori elektrodlar suyuqlik sathini nazorat qilish uchun o‘rnatilgan. Pastki rezyervuarning yuqori sathigacha suyuqlik oshganda, nasos ishga tushadi va quyi sathga kelganda esa nasos ishdan to‘xtaydi, ya’ni quyi elektroddan kelgan signalni sath relesi nasosni ishga tushiruvchi zanjirni uzib tashlaydi. Bunday o‘rnatmalarni ishlash rejimi tsiklik ravishda boradi. Nasos ishlaganda, tarmoq tso‘moprovodning harakteristikasi egri chizikli 2 bo‘lib, rasm 5.20 da ko‘rsatilganidek, statik bosimli bo‘ladi.

Pastki rezyervuardan suyuqlik yuqori rezyervuarga uzatilganda pastki rezyervuarning suyuqligi kamayib yuqoridagisi oshib boradi.



5.20. Rasm. Yuqori sxema (rasm.5.19)dagi suyuqlikni uzatish tizimining harakteristikasi.

Statik bosimlarning farqi quyidagi formula orqali topiladi. Bunda yuqori va quyi sathga bog‘liq hisoblanadi:

$$\Delta H_{cm} = H_{cm2} - H_{cm1}$$

Suyuqlik uzatish tizimida quyi sathga nisbatan yuqori sathda EE harajatlari kam talab etiladi. $H_{cm1} < H_{cm2}$ ushbu munosabat o‘rinli bo‘lishi kerak.

Shuning uchun bunday tizimlarda ishlash algoritmlarini ishlatish afzal. Bunda rezyervuardagi suyuqlik sathi yuqori sathda stabil ushlab turiladi, ammo nasos doimiy ravishda kichik statik bosim bilan ishlaydi. Buning uchun nasosga rostlanadigan EYu qo‘llash mumkin. Nasosning aylanish chastotasi o‘zgarganda nasosni harakteristikasi ham o‘zgaradi. Masalan, aylanish chastotasi 2 marta kamayganda, nasos harakteristikasi 4 egri chizig‘iga mos keladi, kesishish nuqtasi 4 va 2 ishchi V nuqtaga mos keladi.

Nasosga rostlanadigan EYu ni ishlatishda EE ni tejashda quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta W = \frac{\rho g}{1000\eta_H\eta_{\text{ЭД}}\eta_T} (G_{1cp}H_{1cp}t_{1p} - G_{2cp}H_{2cp}t_{2p}),$$

$$\Delta W = \frac{\rho g}{1000\eta_H\eta_{\text{ЭД}}\eta_T} (G_{1cp}H_{1cp}t_{1p} - G_{2cp}H_{2cp}t_{2p}), \quad (5.57)$$

Bu yerda, G_{1cp} va G_{2cp} - siklik ravishda ishlash vaqti t_{1p} uchun o'rtacha suqlik uzatilishi va uzatishni rostdash rejimida t_{2p} ishlash vaqti uchun o'rtacha suyuqlik uzatish miqdori; H_{1cp} va H_{2cp} - t_{1p} va t_{2p} tsiklik ishlash rejimidagi o'rtacha suyuqlik bosimi.

Suv isrofini va turli xil sarfda oqimni qisqartirish va brataraf etish. Suv ta'minoti tizimlarida suyuqlik chiqishi iste'molchilarga kam borishiga sabab bo'ladi. Tarmoqdagi suv bosimi qancha katta bo'lsa, suyuqlik chiqishi ham Shuncha katta bo'ladi. Ushbu otilib chiqishlar va nounumdor sarflar, masalan, suv ta'minoti tizimida suv umumiy suv sarfidan 20-25 % ga yetadi. Ko'rsatilgan suv miqdorini uzatishda EE sarflanishiga to'g'ri proporsionaldir.

Chiqayotgan suv sarfini aniqlash uchun taqsimlash tarmog'ining boshlanish va oxirgi nuqtalarida sarf o'lchagich o'rnatiladi. Ushbu o'rnatilgan sarf o'lchagichlarning ko'rsatkich farqlari otilib chiqish suyuqligi hajmi beriladi.

Suv otilib chiqishda EE isrofi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta W = w\Delta Gt, \quad (5.58)$$

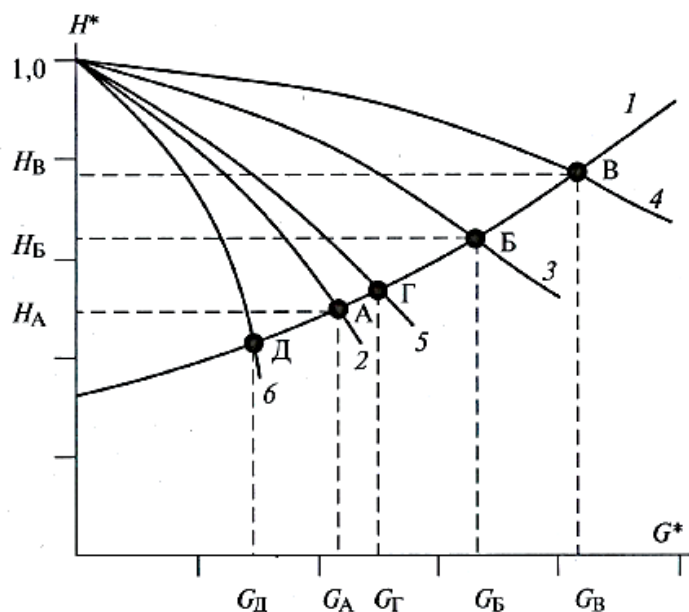
Bu yerda, w - nasos o'rnatmasidagi suyuqlik uzatishida haqiqiy solishtirma EE sarfi, $\text{kVt}\cdot\text{s}/\text{m}^3$, ΔG - otilib chiqib ketgan suyuqlik, m^3/s ; t - o'rnatmaning ishlash vaqti, s. Taqsimlash tizimidagi otilib chiqishni kamaytirish yoki bartaraf etish EE sarfini kamaytirishga olib keladi. Nasos o'rnatmasining suv uzatishni rostdashda tejamkor usullarini ishlatish. Nasos o'rnatmasi va suv ta'minoti tizimlarini taqsimlash tarmog'i hamma vaqt maksimal suv uzatadi deb hisoblanadi. Nasos o'rnatmasining dvigatel quvvati maksimal suv uzatish hisobidan tanlanadi. Nasosli o'rnatmaning suv uzatilishini rostdash EE harajatlarini kamaytirishga olib keladi. Nasosli o'rnatma suv uzatishini rostdashning quyidagi usullari mavjud:

-zadvijka yordamida tso'moprovod kesim yuzasini o'zgartirish;

- nasosli oʻrnatmaning ishlovchi nasos agregatlari sonini oʻzgartirish;
- oʻqli nasos oʻrnatmasining ishchi gʻildiraklarining kurrakni burchakka burilishini oʻzgartirish;

- nasos oʻrnatmasining ishchi gʻildiragining diametrini oʻzgartirish.

Zajvijka yordamida nasos suv uzatishini rostlashda (rasm. 5.18) nasosning suv uzatishi kamayishi bilan tarmoqdagi bosim N_{nom} dan N_1 gacha oshadi va oʻrnatmaning F.I.K. η_{nom} dan η_1 gacha kamayadi. Elektr dvigatelini EE isteʼmoli kamayishi bilan suv uzatish miqdori ham kamayadi. Zadvijkaning oʻzidagi EE isrofi (5.55) ifoda orqali aniqlanadi. Suv uzatish qancha kamaysa, zadvijkadagi EE isrofi shuncha koʻp boʻladi. Solishtirma EE sarfi kamayishi bilan suv uzatish oshadi. Ushbu metod samarasiz boʻlib, asosan kichik suv uzatish va bosimli nasoslar uchun ishlatiladi.

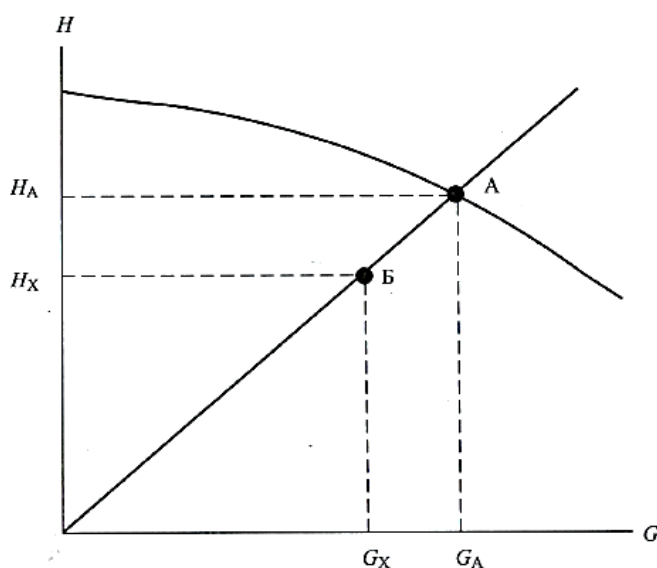


5.21. Rasm. Uch agregatli (4), ikki agregatli (3), bir agregatli nasoslarning parallel ishlashida nasosli oʻrnatma va tarmoqning (1) harakteristikalari.

Nasos oʻrnatmasining suv uzatishini rostlash uchun ishlovchi nasos mexanizmlari sonini oʻzgartirish yetarli iqtisodiy metod hisoblanib, bunday holatda nasosli oʻrnatmani suv uzatishni kamaytirish uchun parallel ishga tushirilgan nasos mexanizmlari soni kamayadi. Rasm. 5.21 da bitta nasos mexanizmi uchun $H(G)$ egri chiziqli grafik koʻrsatilgan.

Ikkita parallel ishlovchi nasos mexanizmlari uchun egri chiziq 3, uchta parallel ishlovchi mexanizm uchun egri chiziq 4 harakteristikalari ko'rsatilgan. A, B, V nuqtalari turli xil uzatishli $G_B > G_B > G_A$ "Nasos stantsiyasi – tarmoq" tizimlarini 3 ta ishlash rejimiga muvofiq keladi. Bunda bosim kamayishi bilan nasos stantsiyasining parametrlari $H_V > H_B > H_A$ kamayadi. Tabiiyki, nasosning bosimi va suv uzatish miqdori kamayganda, nasos stantsiyasi elektr dvigatelining EE istemoli kamayadi, Shuningdek, uning hosilasiga to'g'ri proporsionaldir. Ushbu rostlash metodi yetarli tejamli bo'lib, uzatish sathi stabil ushlab turiladi.

Nasos o'rnatmasini ishchi g'ildirakining diametri o'zgarishi bilan nasos suv uzatishini rostlash. Sanoatda nasos mexanizmlarining turli xil diametrli ishchi g'ildirakli nasoslar ishlab chiqariladi. Agarda ishchi g'ildirakning diametri kamaysa, u holda nasosning suv uzatishi va bosimi mos ravishda kamayadi. Bundan tashqari, nasosning F.I.K. ni ham kamaytiradi. Talab etilgan g'ildirak diametrini tanlashda nasos bosimi H_x va suv uzatishi G_x ning qiymatlari berilishi kerak, (rasm 5.22. B nuqta). So'ngra $Q=0$, $H=0$ va H_x nuqtalar orqali to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Nasos harakteristikasi $H(G)$ H_a , G_a koordinatali A nuqtadan to'g'ri o'tadi, (rasm. 5.22).



5.22. Rasm. Ishchi g'ildirak diametrini tanlash uchun nasos xarakteristikasi.

Talab etilgan ishchi g'ildirakning diametri D_x quyidagi formula orqali topiladi:

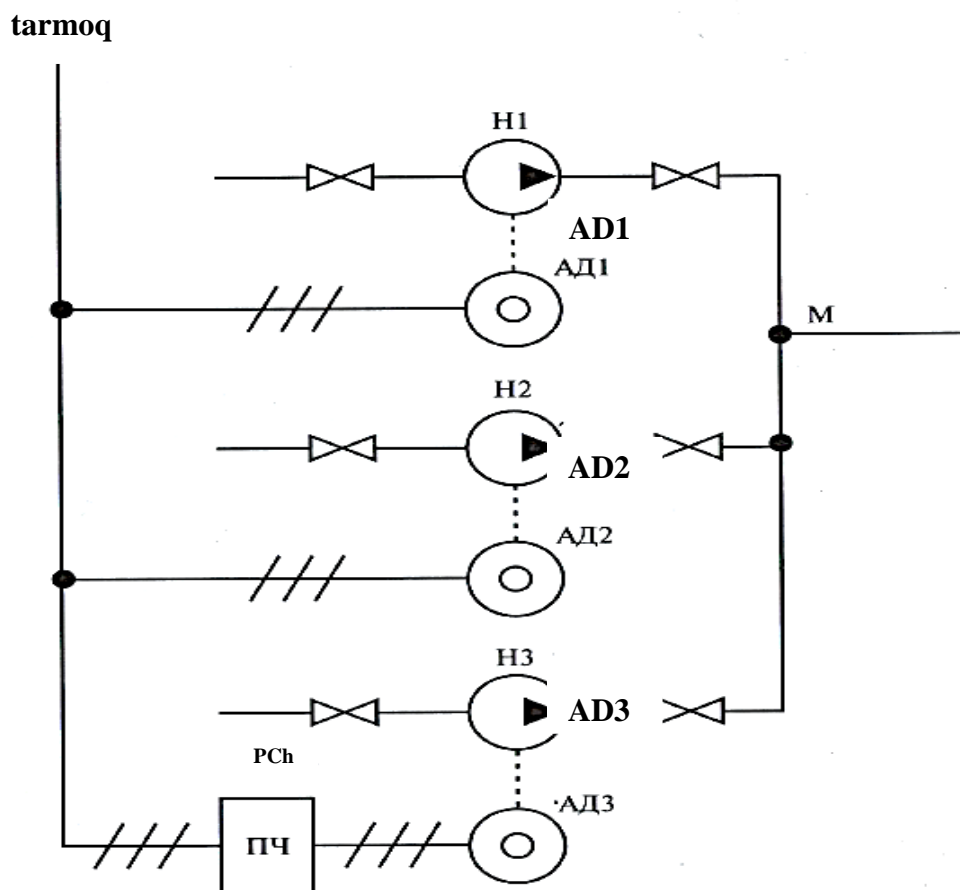
$$D_x = D \sqrt{\frac{G_x}{G_A}} \quad \text{va} \quad D_x = D \sqrt{\frac{H_x}{H_A}}$$

Bu yerda, D - ishchi g'ildirakning dastlabki diametri.

Nasos ishchi g'ildirakining o'lchami D_x miqdori bo'yicha tanlanadi. Ushbu metodda nasos pasaytirilgan bosimda ishlaydi va Shuning uchun ham EE ni tejaydi.

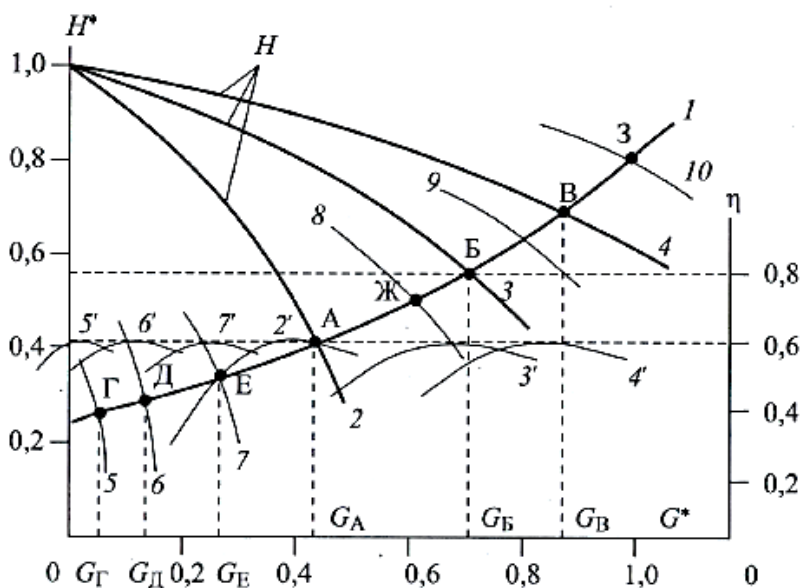
Elektr dvigatelning aylanish chastotasining o'zgarishi bilan nasosli shrnatmaning suv uzatishini roslash uchun ta'minot tarmog'i va bir nasosning AD orasida chastota o'zgartirgich ChO o'rnatiladi yoki aylanish tezligi rostlanadigan AD bilan almashtiriladi.

Rasm. 5.23. da chastota o'zgartirgichidan bitta nasos agregati N3 ning asinxron dvigateli AD3 uchun ulangan suv ta'minotining nasosli o'rnatmasi ko'rsatilgan.



5.23. Rasm. Chastota o'zgartirgichlar yordamida uzatishni rostlaydigan nasos o'rnatmasining sxemasi.

Boshqa elektr dvigatellar AD1, AD2 tarmoqqa to‘g‘ridan – to‘g‘ri ulanadi. N1-N3 nasoslar umumiy M magistralda ishlaydi. Rasm. 5.23. dagi nasosli stantsiyaning harakteristikasi rasm. 5.24. da ko‘rsatilgan.

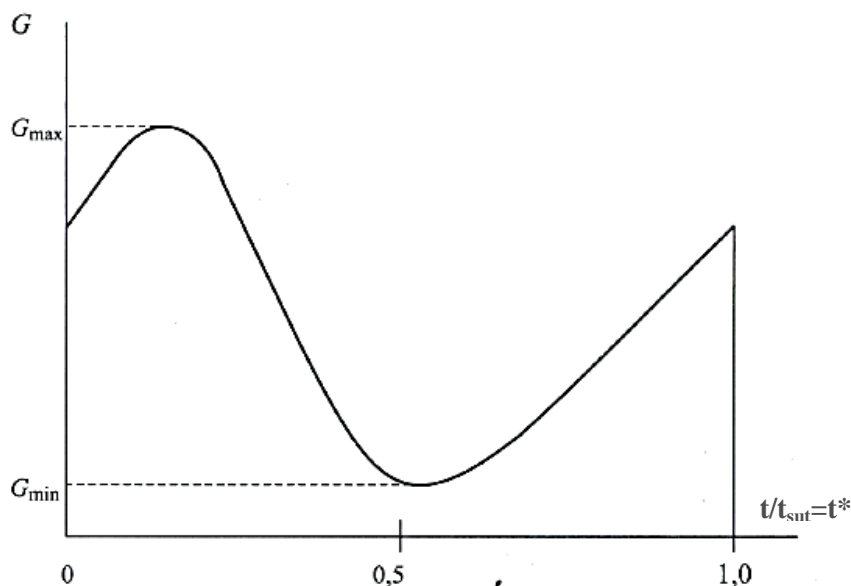


5.24. Rasm. Suv uzatishni bir tekisda rostlanadigan nasos stantsiyasining ishlash rejimlari.

Ushbu sxemada tarmoq harakteristikasi – egri chiziqli 1, rostlanmaydigan EYu li ishlashida nasos stantsiyasining harakteristikasi, bitta agregat uchun egri chiziq 2, ikkita parallel agregat uchun egri chiziq 3, uchta parallel agregat uchun egri chiziq 4 berilgan. A, B, V nuqtalarda nasos agregati ishlaganda uzatish funksiyasining $\eta(G)$ F.I.K. ga bog‘liqligi ko‘rsatilgan. AD3 elektr dvigatelining aylanish chastotasini rostlash chastota o‘zgartirgich yordamida va 0 dan G_B gacha oraliqda nasosli o‘rnatmaning suv uzatishini rostlash mumkin. Ushbu oraliqda suv uzatishni olish uchun faqat AD3 chastota o‘zgartirgich bilan ishlaydi. Qolgan N1 va N2 nasoslar o‘chirilgan holda turadi. Ushbu holatda, N3 nasosning AD3 ni aylanish chastotasini bir tekisda o‘zgartirish bilan 0 dan nominal qiymatgacha suv uzatish sarfini o‘zgartirib, nasosning 5, 6, 7 harakteristikalarini olish mumkin. Ushbu nuqtalarda nasos pasaytirilgan bosimda va nominalga yaqin F.I.K. da ishlaydi. Biroq elektr dvigatelining aylanish chastotasi nominaldan oshganda, nasos va elektr dvigatellaridagi podshipniklar ishlash ishonchliligi kamayadi. Shuning uchun nasos stantsiyasining suv uzatish miqdoriga bog‘liq holda elekt dvigatelining aylanish chastotasi rostlanadi. Bu esa EE ning isrofini oldini oladi.

Nasos stantsiyasining suv uzatish sarfini rostdash uchun EYuChR ni ishlatish qo‘shimcha quyidagi afzalliklarga ega: bir tekisda ishga tushirish va to‘xtatish hisobidan chastota o‘zgartirgich yordamida katta ishga tushirish va to‘xtatish toki yo‘qotiladi, tso‘moprovod tarmoqlarida gidravlik zarbani yo‘qotadi, tso‘moprovodlarning ishlash muddati oshadi, EYu da kompensirlovchi qurilmani ishlatish zarurati yo‘q.

Agar shahar yoki korxonani suv iste‘molining tipik grafigi berilsa, suv uzatishni turli xil rostdash metodlarining samaradorligini taqqoslash mumkin, masalan bir sutka uchun (rasm. 5.25).

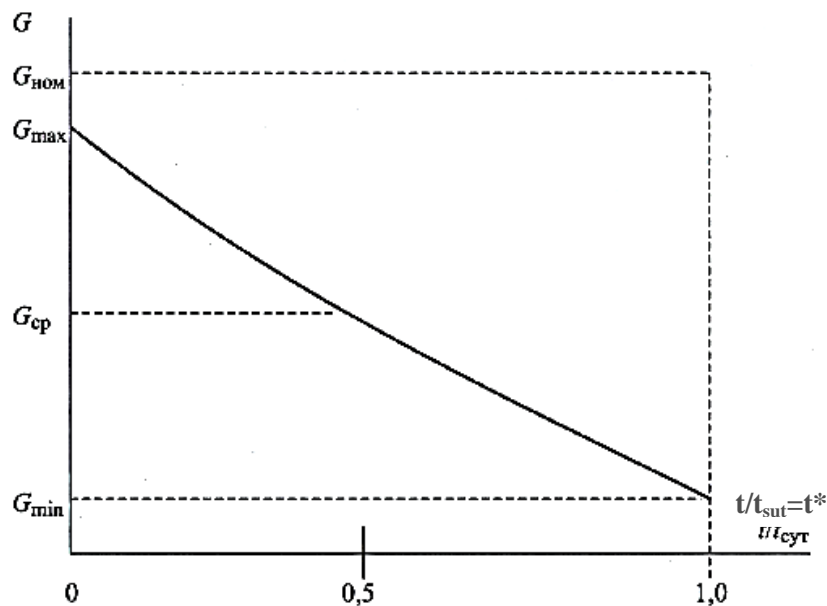


5.25. Rasm. Sutka mobaynida suv iste‘molining grafigi.

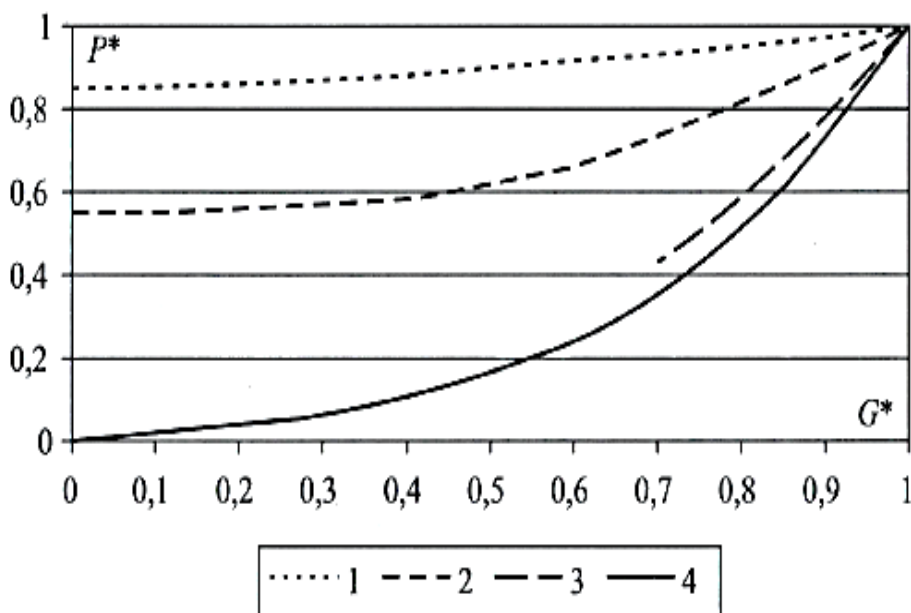
Rasm. 5.25. ga muvofiq bir sutka mobaynida suv uzatishni taqsimlash rasm. 5.26. da ko‘rsatilgan. Berilgan suv uzatishni taqsimlash turlicha ko‘rsatilgan rostdash usullarida nasos stantsiyasining iste‘mol quvvati hisoblab chiqilgan. Hisobning natijalari rasm. 5.27. da ko‘rsatilgan.

Grafik 1 magistraldagi zadviykani rostdashni harakterlaydi. Asosiy quvvat isrofi tarmoqdagi gidravlik qarshilikni oshirish bilan bog‘liq. Grafik 2 ishlovchi nasos agregatlar soni o‘zgartirish yo‘li bilan suv uzatishni diskret rostdash mumkin. Asosiy quvvat isrofi nasos bosimining ratsional oshishiga bog‘liq. Grafik 3 o‘qli nasosning ishchi g‘ildirakini burilish burchagining o‘zgarishi bilan suv uzatishni rostdash mumkin. Grafik 4 nasosni AD ning aylanish chastotasini o‘zgartirish bilan suv uzatishni rostdash mumkin. Rasm.5.27 dagi 1-4 grafiklarni yaxshilab taqqoslashdan kelib chiqadiki, eng tejamli suv uzatishni rostdash metodi

chastota o'zgartirgich yordamida AD ning aylanish chastotasini bir tekisda rostlash hisoblanadi, masalan EYuChR.



5.26. Rasm. Sutka davomidagi vaqt bo'yicha suv uzatishni taqsimlash.



5.27. Rasm. Nasosli o'rnatmaning suv uzatishi iste'mol quvvatiga bog'liqligi.

Misol. 5.7. Nasosli agregat quyidagi nominal parametrlarga ega: $H_{\text{nom}} = 50 \text{ m}$; $G_{\text{nom}} = 100 \text{ m}^3/\text{s}$; elektr dvigateli $P = 200 \text{ kVt}$; $\eta_{\text{nom}} = 0,86$; $U_{\text{nom}} = 380 \text{ V}$. Ikki uzatini rostlash metodini energo sig'im bo'yicha

taqqoslanadi, ya'ni drosselashtirish va AD ning aylanish chastotasini bir tekisda roslash hisoblanadi. Bunda agregat uzatish nominalning qiymatining 50 % igacha bo'lishi mumkin.

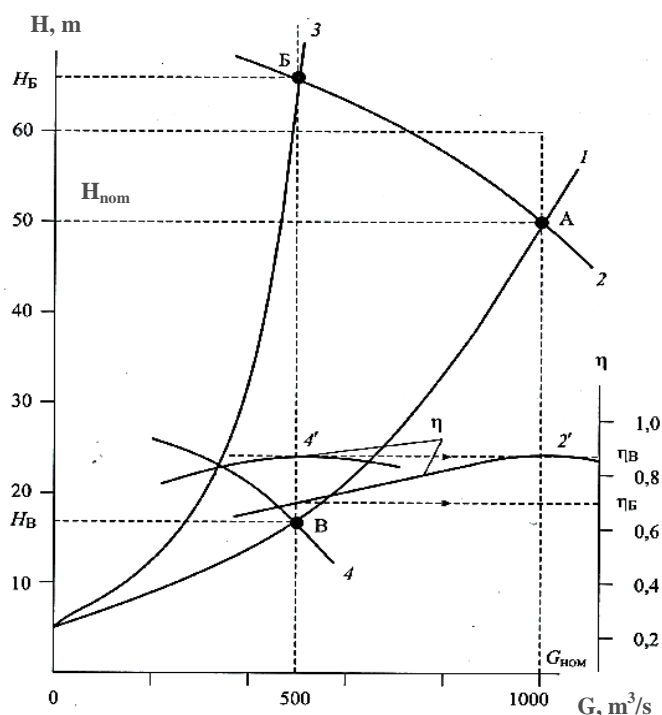
Rasm. 5.28. da tarmoq harakteristikasi 1 va nasos harakteristikasi 2 ko'rsatilgan. A nuqta esa mos nominal ishlash rejimini belgilaydi.

Drosselashtirish metodi bilan roslashda tarmoq harakteristikasi o'zgaradi egri chiziq 3 va tizimning ishchi nuqtasi B nuqtada bo'ladi. Bu nuqta uzatishga mos $G_B = 500 \text{ m}^3/\text{s}$ va bosim esa $N_B = 65 \text{ m}$. $\eta(G)$ harakteristikasi 2 egri chiziqqa mos keladi. Nasosning F.I.K. $\eta_B = 0,7$ ga teng.

Bunday rejimda elektr dvigatelining iste'mol quvvati quyidagicha:

$$P_B = \frac{G_B H_B \rho g}{3600 \eta_B} = \frac{500 * 65 * 1 * 9,81}{3600 * 0,7} = 126,5 \text{ kBm}.$$

AD valining aylanish chastotasi o'zgarishini roslashda nasos harakteristikasi 4 egri chiziq o'zgaradi, rasm. 5.28. tizimning ishchi nuqtasi V nuqta hisoblanadi. Tizimning parametrlari: uzatish $500 \text{ m}^3/\text{s}$; bosimi $N_B = 12,5 \text{ m}$. Tizimning F.I.K. 4 harakteristika bo'yicha topiladi va $\eta_B = 0,9$ ga teng.



5.28. Rasm. Nasosli o'rnatmanig harakteristikasi.

Bunday rejimda nasos stantsiyasi elektr yuritmasining iste'mol quvvati quyidagicha:

$$P_B = \frac{G_B H_B \rho g}{3600 \eta_B \eta_{q\ddot{y}}} = \frac{500 * 12,5 * 1 * 9,81}{3600 * 0,9 * 0,9} = 21,0 \kappa Bm.$$

Bu yerda, $\eta_{q\ddot{y}}$ - chastota o'zgartirgichning F.I.K., 0,9 ga teng.

Nasos stantsiyasi bir yilda 8000 soat ishlaganda, drosselashtirish joyiga EYuChO' ni ishlatishda bir yilda EE ni tejash quyidagicha hisoblanadi:

$$\Delta W = (P_E - P_B) 8000 = 844000 \kappa Bm * c$$

Yillik iqtisodiy samara:

$$\mathcal{E} = C_T \Delta W = 230 * 844000 = 194120000 \text{ py}\ddot{o}.$$

C_T - EE ning 1 kVt*s qiymati, 1,1 so'ml.

EY ChO' ni qiymati taxminan $S = 200 \text{ kVt} * 100\$ \cdot 30,5 = 610\,000 \text{ so'ml}$.

EY ChO' ni ishlatish yevaziga harajatni qoplash muddati quyidagicha hisoblanadi:

$$T_{OK} = \frac{\mathcal{E}}{C} = \frac{610000 * 1,3}{928400} = 0,85 \text{ zoda}$$

5.16. Yoritish tizimida elektr tejamkorlik.

Yoritish tizimlari asosan korxonalarda boshqa joylarda ishlatilib, ishlab chiqarilgan EE ning 10 % igacha iste'mol qiladi.

Sanoatda sun'iy yoritish umumiy, mahalliy va kombinirlashgan bo'ladi. Umumiy yoritish tizimlari yig'ish tsexlari, omborxonalar binolari va boshqa joylarda ishlatiladi. Mahalliy yoritish tizimlari muayyan ishchi joyida aniq ishlarni bajarishda ishlatiladi. Kombinirlashgan yoritish tizimlari eng yuqori, yuqori va o'rta aniqlikdagi ishlarni bajarish uchun ishlatiladi. Amaldagi yoritish tizimlarida EE ni tejash quyidagi holatlarda amalga oshiriladi:

- yuqori samarali yorug'lik manbasini ishlatish;
- elektron kommunikatsiya apparaturalarini ishlatish;
- yorug'lik manbalarining elektr ta'minotining oqilona rejimini tuzish;
- yoritish tizimlarini oqilona ekspluatatsiya qilish;

- yoritish tizimlarini avtomatlashtirish.

Yuqori samarali yorug'lik manbasini ishlatish. Yorug'lik manbalarini eskilari bilan almashtirish uchun tanlashda yoki korxonaning yorug'lik tizimlarini qayta tiklashda yorug'lik qaytarish, yorug'lik taqsimlash va uning ishlash muddatining ma'lumotlariga tayaniladi. Ichki va tashqi yoritish tizimlari uchun chiroq (lampa) larning ishlash muddati va yorug'lik qaytarish parametrlari 5.3-jadvalda ko'rsatilgan.

5.3-Jadval

Lampalarning parametrlari.

№	Uchta yorug'lik manbasi	Markir ovka	Yorug'lik qaytargic h, lm/Vt	Yorug'lik uzatish indeksi, R_a	Ishlash muddati, soat
1.	Cho'g'lanma lampa	LN	8-18	100	1 000
2.	Galogenli cho'g'lanma lampa	KG	16-24	100	2 000
3.	Simobli-volframli lampa	RVL	20-28	60	6 000
4.	Yuqori bosimli simobli lampa	DRL	36-54	50	12 000
5.	Yuqori bosimli natriyli lampa	DNaT	90-120	25	12 000
6.	Yuqori bosimli metall galogenli lampa	DRI	70-90	70	12 000
7.	Past bosimli lyuminescentli lampa	LBST	70-95	80	10 000
8.	Svetodiodli modul	LBST	40-60	70	40 000
9.	Past bosimli kompaktli lyuminescentli lampa	KL	60-70	80	9 000
10.	Past bosimli natriyli lampa	DNaO	120-180	0	12 000

5.3-jadval ma'lumotlariga qaraganda, korxonada tsexlarining kichik binolari va ofislarini yoritish uchun cho'g'lanma lampa ishlatmaslik

maqsadga muvofiq. Yorug'lik uzatishga yuqori talab bo'lmagan joylarda asosan LB, LBR, LVST tipli lyuminescentli lampalar ishlatiladi. Chug'lama lampalar joyiga lyuminescentli lampa ishlatilganda 50 % gacha EE ni tejash mumkin. Oxirgi yillarda umumiy va ko'rsatilgan joylarda ichki yoritish uchun integrallashgan boshqarish qurilmali yuqori chastotali energo tejamkor lampalar ishlatilmoqda. Bularga misol sifatida LUMILUX PLUS ECO; Mini-Lyns; LP001 lampalarini kiritish mumkin. Ko'rsatilgan lampalar uchun manba 30-120 kGts yuqori chastotali kuchlanish chastotasi ishlatiladi. Bundan tashqari lyuminescentli lampalar EE iste'molini kamaytiradi va ishlash muddatini oshiradi. Bunday lampalar 7-10, 11-13, 15-17, 18-20 Vt elektr quvvatini iste'mol qiladi. Cho'g'lanma lampalar esa 40, 60, 75, 100 Vt elektr quvvatiga ega bo'lib, ishlash muddati 5-10 marta katta bo'ladi. Sveto diodli chiroqlar yorug'liq qaytarishi 40-60 lm ga ega bo'lib, juda yuqori ishlash muddatiga ega hisoblanadi va uning ishlash muddati 40 ming soatgacha boradi.

Lampalar ichki yoritish tizimlari uchun K, D, G yorug'lik taqsimlash tipiga ega. Tashqi yoritish tizimi va baland binolaida L va Sh yorug'lik taqsimlash tipilariga ishlatiladi. Katta maydon va yo'llarni yoritish uchun yuqori bosimli NLVD (DNaT) natriyli lampalari yoki JKU 01-1-250-UXL1 tipli lampalarini ishlatish tavsiya etiladi. Agarla ushbu lampalar joyiga DRL lampasini ishlatsak, u holda EE ni 30-50 % gacha tejash mumkin. JKU-01-1-250 chirog'i elektron pusk roslagichili bo'lib, u quyidagilarni ta'minlaydi:

- Lampadagi qisqa tutashuv va kuchlanish o'zgarishi natijasida kuyib qolishidan himoya qiladi;

- tungi rejimda 60 % quvvatgacha iste'mol qiladi.

Elektron ishga tushiruvchi asboblarni qo'llash. Zamonaviy lyuminescentli lampalarda 50 Gts li tarmoq kuchlanishini 30-120 kGts chastotali kuchlanishiga aylantirib beruvchi elektron ishga tushirgichi ishlatiladi. Elektron ishga tushiruvchi asboblarning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- lampadagi EE iste'molini kamaytirishi;
- yonib o'chmasdan birdaniga yonishi;
- issiqlik isrofini kamaytirishi;

- shovqinning yoʻqligi;
- lampalar tarkibidagi eski lampalarni avtomatik oʻchirilishi;
- tarmoq kuchlanishining oʻzgarishida kichik sezgirlik.

Yoritish tizimini avtomatlashtirish. Yoritish tizimida EE ni tejashning eng oddiy va samarali usullaridan foydalaniladi. Bularga tungi smena mobaynida, ish vaqtidagi tannafuslarda va smena almashtirish vaqtlarida yorugʻlikni kamaytirish yoki oʻchirish tushuniladi. Yoritish tizimini avtomatlashtirish yordamida binoda ishchilar boʻlgan paytda, tabiiy yoritilishning yordamida kerakli yorugʻlik boʻlmaganda va sutkaning vaqtiga mos ravishda yoritish tizimini oʻchirib yoqish amalga oshiriladi. Binodagi yoritilganlik darajasini kamaytirish kuchlanish rostlagichi yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari chiroqlar tarkibidan bir nechtasini oʻchirish orqali ham yoritilganlikni kamaytirishga erishish mumkin. Chiroqlarni vaqtinchalik oʻchirishdan EE ni tejash quyidagicha boʻladi:

$$\Delta W_{omk} = P_{omk} t_{omk}, \quad (5.59)$$

Bu yerda, P_{omk} - oʻchiriladigan chiroqlarning quvvati, t_{omk} - chiroqning oʻchilish vaqti.

Chiroqlarning qisqichlaridagi kuchlanishni kamaytirishda EE ni tejash quyidagicha boʻladi:

$$\Delta W_{ch} = P_{ycm} (a - v K_U) t_{ch}, \quad (5.60)$$

Bu yerda, P_{ycm} - chiroqlarning oʻrnatilgan quvvati, t_{ch} - kuchlanishni kamaytirish vaqti, K_U - nisbiy kuchlanish U_ϕ / U_{nom} , a, v - LN lampalari uchun tenglik koeffitsienti: ($a=1, v=1,58$); DRL ($a=v=2,43$).

Eski chiroqlarni yangisiga almashtirishda EE ni tejashning quyidagi formulasi mavjud:

$$\Delta W = P_1 n t_p \left(1 - \frac{K_1 \eta_1 K_{um1}}{K_2 \eta_2 K_{um2}} \right), \quad (5.61)$$

bu yerda, P_1 - chiroqlarning quvvati, n - chiroqlar soni, t_p - chiroqlarning ishlash vaqti, η_1, η_2 - eski va yangi chiroqlarning F.I.K., K_1, K_2 - eski va yangi yorugʻlik manbasining yorugʻlik qaytargichi, LM/Vt, K_{um1}, K_{um2} - ishga

tushiruvchi asbobdagi isrof koefitsienti. Lampalarning ishga tushirish koefitsienti quyidagilarga teng: DNaT – 1,06, DRI, DRL, KL – 1,1; LB lampalari, PRA elektron lampalar uchun; DNaT – 1,1, DRI – 1,08, DRL, KL – 1,27, LB – 1,22, PRA oddiy elektromagnitli lampalar uchun.

Nazorat savollari

1. Transformatoridagi aktiv quvvat isrofi qaysi ifoda oqali aniqlanadi?
2. Energiya samaradorligini ko'rsatgichi qanday aniqlanadi?
3. Ikkilamchi energetik resurslarga nimalar kiradi?
4. Muqobil energiya deganda qanday energiya turlarini tushinasiz?
5. Yuklanish koefitsienti qanday aniqlanadi?
6. Taqsimlovchi qurilmalarga misollar keltiring.
7. Reaktiv quvvatni kompensasiyalash deganda nimani tushinasiz?
8. Energiya auditori kimlar?
9. Ikki bosqichli tarif asosan qayerlarda qo'llaniladi?
10. Noan'anaviy energiya manbalariga misollar keltiring.
11. Energetik tekshiruv qanday amalga oshiriladi?
12. Havо elektr uzatish liniyasidagi isrof necha foizni tashkil etadi?
13. Koefitsient formasi nima va u qanday aniqlanadi?

XULOSA

Zamonaviy sharoitda energiya tejamkorligini iqtisodiy o'sishning asosiy omillardan biri deb qarash maqsadga mo'fiqdir. Energiya tejamkorligi ishlab chiqarish korxonalarini hamda xalq xo'jaligini iqtisodiy barqarorlatirishga olib keluvchi asosiy omillardan biri bo'lib hisoblanadi. Shuningdek energiya tejamkorligi ekologik muhitni barqarorlashishga ham olib kelib, buning asosiy sabablari esa organik moddalarning tejab ishlatishdan iborat. Shu sababdan energiya va resurs tejamkorligi davlat siyosatining dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Energiya tejash tadbirlarini orqaga surish, mamlakatning iqtisodiyotiga va atrof muhitga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Elektr energiyasini tejash, energetik resurslari va elektr energiyasidan oqilona foydalanish kabi bir nechta omillarga bog'liq. Elektr energiyasini tejash davlat dasturida ko'rsatilgan texnika va texnologiyalarni jiddiy ko'rikdan o'tkazib, yaroqsizlarini almashtirish chora-tadbirlarini amalga oshirish zaruratini talab etadi. Bu chora-tadbirlarni amalga oshirish bevosita ishlab chiqarishning energiya samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish, korxonalarining rentabelligini oshirish hamda raqobatbardoshligini oshirishda energetik menejmentni va auditni amalga oshirish orqali salmoqli yutuqlarga erishiladi. O'zbekiston Respublikasi yonilg'i energitika majmunini rivojlantirishning strategik yo'nalishi energiyadan oqilona foydalanish va energiya tejamkorligi masalalari hisoblanadi. Ushbu masalalarni ko'rib chiqishda elektr energiyani tejashning siyosiy, iqtisodiy, tashkiliy, boshqaruv, texnik va texnologik jihatlariga kompleks tarzda yondoshish lozimdir.

O'zbekiston Respublikasi elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish, sanoat, qishloq xo'jaligi va iqtisodiyotning barcha sohalarida foydalanish uchun etarli miqdorda energiya resurslariga ega mamlakat bo'lib, mustaqillikning dastlabki yillaridan boshlab mazkur sohani rivojlantirishga alohida e'tibor berib kelinmoqda. Tahlillarga qaraganda, ham jahon, ham milliy bozorda mahsulotlarga talabning oshib

borayotganligi sababli ishlab chiqarish sohalarida elektr energiyasiga bo‘lgan ehtiyoj ham yildan-yilga o‘sib bormoqda.

Elektr energiyasi resurslari qayta tiklanmaydigan energiya manbai hisoblanib, zaxiralari cheklangan, yangi havzalarni o‘zlashtirish esa katta mablag‘ni talab etadi. Shu boisdan ham bugungi kunda butun dunyoda muqobil energiya manbalaridan keng miqyosda foydalanishga o‘tish barobarida, mavjud manbalarni oqilona va samarali ishlatish, ularni tejash masalasi dolzarb bo‘lib turibdi. Zero, bu jarayon mamlakat taraqqiyoti, atrof-muhit muhofazasi va tabiiyki, aholi turmush darajasiga ta’siri bilan muhim ahamiyat kasb etadi.

GLOSSARIY

Yoqilg'i-energetika resurslari (YoER) – bu hozirgi davrda ishlatilayotgan yoki kelajakda ishlatilish mumkin bo'lgan energiya tashuvchidir. Bu gaz, neft mahsulotlari (mazut, dizel yonilg'isi va boshqalar) hamda qattiq yonilg'i (ko'mir, slanes, torf) lardan tashkil topgan elektr va issiqlik energiyasidir.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari (QTEM) – bu quyosh, shamol, yer issiqligi, suv oqimlarining tabiiy harakati va tabiatda mavjud harorat gradientlar energiyasidir.

Energiya tejamkorligi – energetik resurslardan samarali foydalanishga qaratilgan qonuniy, tashkiliy, ilmiy, ishlab chiqarish, texnik va iqtisodiy chora tadbirlarni amalga oshirish hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalarni joriy etish.

Energetik resurslardan samarali foydalanish – tabiiy atrof muhitni himoyasi talablariga rioya qilgan holda, texnika va texnologiyalarning hozirgi zamon jadal rivojlanish darajasida energetik resurslarni iqtisodiy samarali ishlatilishiga erishish. Iqtisodiy samarali ishlatilishi degani, bu yoqilg'i energetik resursni ishlatganda, korxonada foyda bilan ishlashi ya'ni zarariga ishlamasligi.

Energiya samaradorligini ko'rsatgichi – bu passport, texnologik qoidalar, standart aktlar va davlat tomonidan o'rnatilgan standartlariga ko'rsatilgan ma'lumotlariga asoslanib absolyut va aniq iste'mol kattaliklariga yoki har qanday maqsad uchun ishlab chiqariladigan mahsulot uchun sarflanadigan energetik resurslarni yo'qotilishi. Absolyut kattaliklar yoqilg'i energetik resurslarga mos keladigan $kVt*s$, GDj , m^3 kattaliklarda o'lchanadi. Aniq kattaliklar – bu mahsulot birligiga sarflangan yoqilg'i energetik resurs miqdorini anglatadi va $kVt*s/t$, GDj/t , $m^3/dona$ kattaliklar bilan o'lchanadi.

Ikkilamchi energetik resurs – bu asosiy ishlab chiqarishning ikkilamchi resurs sifatida ishlab chiqarilgan mahsuloti yoki shu turdagi energetik resursdir. Bu asosiy jarayonda ishlatilmaydigan lekin boshqa jarayonlarga yetarlicha ishlatiladigan asosiy, oraliq, ikkilamchi va ishlab chiqarish chiqindilari energetik potensialdir. Misol uchun pechlarni

quritishda ishlatilgan gazning issiqligi suvni qaynatishga yoki ma'lum bir matoni oldindan quritishga yetarli issiqlik bo'ladi. Shuningdek sintez ustidagi reaksiya natijasida issiqlik yuzaga kelishi mumkin va shu issiqlikni yordamchi jarayonlarda matoni qizdirish uchun ishlatish mumkin bo'ladi.

Energetik resurslarni samarasiz ishlatish (resurs yo'qotilishi) – ma'lum bir qurilmaning passport ma'lumotlariga, texnologik qoidalariga, davlat tomonidan o'rnatilgan me'yorlarga rioya qilmasdan hamda o'rnatilgan normativ hujjatlar talablari buzilishiga energetik resurs yo'qolishi deyiladi.

Yoqilg'i-energetik resurs iste'molchilari – mulkchilik shakllaridan qat'iy nazar ma'lum bir turdagi mahsulotni ishlab chiqarish yoki xizmat turini taklif qilish maqsadida yoqilg'i-energetik resurs iste'mol qiluvchi yuridik shaxs (tashkilot).

Muqobil energiya turlari – kamyob hamda qimmatroq bo'lgan energetik resurslarni tejash imkonini beruvchi yoqilg'i (biogaz, biomassa mahsulotlari, suv ko'mir yoqilg'isi va boshqalar) turi.

Energetik tekshiruv - yoqilg'i-energetik resurslarni samarali ishlatish hamda iqtisodiy asoslangan choralarni ishlab chiqish maqsadida yoqilg'i-energetik resurs iste'molchilarini tekshirish.

Energiya auditori - yoqilg'i-energetik resurs iste'molchilarini tekshirishdan o'tkazuvchi va shu ishlarni amalga oshirish uchun lisenzyasi mavjud bo'lgan yuridik (davlat tekshirish organlaridan tashqari tashkilotlar) va jismoniy shaxs (yakka tartibdagi tadbirkor).

Shartli yoqilg'i – yonish (kalorifik qiymati) past issiqligi 29,3 MDj/kg (7000 kkal/kg) ga teng bo'lgan yoqilg'i.

Energiya resurslarni hisoblash va nazorat qilish – energetikada, energoresurslarni hisoblashni ishonchliligini oshirish, tajamkorlik munosabatlarini asosiy tamoyillari.

Elektr energiyani solishtirma sarfi – energoresurslarni birlik mahsulot ishlab chiqarishdagi sarfi.

Tarif - ko'rilayotgan davlatning ijtimoiy tuzilmasini tavsiflovchi ishlab chiqarish usuli tarif siyosati shakllanishida aks etadi

Bir bosqichli tarif - bir bosqichli tariflar maksimal quvvati $S < 750$ kVA bo'lgan, korxonalar va tashkilot, uy-joy, savdo va umumiy ovqatlanish korxonasi, reklama va boshqalarga ega bo'lgan kichik sanoat korxonalar, firmalar, hamda kichik va o'rta biznes korxonalarida qo'llaniladi.

Ikki bosqichli tarif - ikki bosqichli tariflar qabul qilingan maksimal quvvati $S > 750$ kVA dan katta bo'lgan sanoat va unga tenglashtirilgan korxonalarda ishlatiladi.

Tarif preyskuranti – preyskurant elektr energiyasi tarifini va issiqlik energiyasi tarifini ifodalaydi.

Grafikni to'ldirish koeffitsienti – ma'lum vaqt oralig'idagi o'rtacha quvvatning maksimal quvvatga nisbatidan xosil bo'ladi.

Maksimal koeffitsient – grafikning to'ldirish koeffitsientiga teskari bo'lgan miqdor.

Koeffitsient formasi – yuklamaning effektiv qiymatining uning o'rtacha qiymatiga nisbatidan xosil bo'ladi.

Yuklanish koeffitsienti – ma'lum vaqt davomida iste'molchining xaqiqiy o'rtacha quvvatining uning nominal quvvatiga nisbatidan xosil bo'ladi.

Talab koeffitsienti – iste'molchilar guruhiga tegishli bo'lib, u hisobiy yuklamani iste'molchilarning nominal qiymatiga nisbati orqali xosil bo'ladi.

Elektr qurilmalari – elektr energiyani ishlab chiqarish, o'zgartirish, transformatsiyalash, uzatish, taqsimlash va boshqa turdagi energiyaga o'zgartiruvchi mashinalar, apparatlar va liniyalar majmui.

Elektr energetik tizim – energetik tizimning elektr qismiga va undan ta'minlanuvchi, elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish majmui.

Elektr tarmog'i – ma'lum bir xududda ishlovchi podstansiyalar, taqsimlovchi qurilmalar, xavo va kabel elektr uzatuv liniyalari majmui.

Elektr energiya qabul qiluvchisi – elektr energiyasini boshqa turdagi energiyaga aylantiruvchi apparat, agregat va mexanizm.

Elektr energiya iste'molchisi - texnologik jarayon bilan birlashgan va ma'lum bir xududda joylashgan elektr qabul qiluvchi yoki bir guruh elektr qabul qiluvchilar.

Mustaqil energiya manbai – kuchlanish boshqa energiya manbalarida yuqolganida, yani avariya dan keyingi rejim oraliqda, kuchlanishni saqlab qoluvchi energiya manbai.

Apparatlar – barcha turdagi kuchlanish o'chirgichlari, bo'lgichlar, ajratkichlar, qisqa tutashtirgichlar, saqlagichlar, razryadniklar, tokni chegaralovchi reaktorlar, kondensatorlar.

Havo elektr uzatish liniyasi – elektr energiyasini simlar orqali uzatish uchun mo'ljallangan, ochik havoda joylashgan va izolyatorlar va armaturalar bilan tayanchlarga yoki kronshteynlarga qotirilgan moslama.

Taqsimlovchi qurilma – elektr energiyani qabul qilib, uni taqsimlash uchun xizmat qiladigan va kommutatsion apparatlardan, yig'ma va ulanma shinalardan, yordamchi qurilmalardan, shuningdek, himoya va avtomatika qurilmalari va o'lchov moslamalari.

Reaktiv quvvat – transformator, elektr motor, elektr chulg'amlarida hosil bo'ladi.

Reaktiv quvvatni kompensasiyalash – sinxron motor va statik kondensatorlar ishlashi natijasida amalga oshadi.

To'la quvvat – aktiv quvvat kvadrati va reaktiv quvvat kvadratini ildiz osidagi yig'indisi: $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

Energetika ekspertizasi - energiya ta'minotining energiya samaradorligi loyihalari va sxemalari sohasida, ishlab turgan, yangidan ishga tushirilgan va rekonstruksiya qilinadigan ob'ektlarda energiya ishlab chiqaradigan va energiyani iste'mol qiladigan asbob-uskunalarining normativ-huquqiy hujjatlarga muvofiqligini ekspertizadan o'tkazish.

Energetika tekshiruvlari - yoqilg'i-energetika resursidan samarali foydalanish ko'rsatkichlarini aniqlash va foydalanish ko'rsatkichlarini oshirishning iqtisodiy asoslangan chora-tadbirlarini ishlab chiqish maqsadida yoqilg'i-energetika resursi iste'molchilarini tekshirish.

Energiyani tejash choralari – xalq xo'jaligida energiyani tejash bo'yicha ma'muri va iqtisodiy chora-tadbirlar ishlab chiqish.

Energiya tejoychi tadbirlar – har bir sohada energiya tejoychi tadbirlar tuzishni va samaradorligini xisoblash.

Elektr va issiqlik energiyani tejash – xalq ho‘jaligida elektr va issiqlik energiyani tejash usullari.

Rag‘batlantirish choralari – energiya tejamkorligiga erishgan korxonalarni rag‘batlantirish, tejamkorlikka erishishni asosiy omilidir.

Iqtisodiy chora-tadbirlar – har bir sohada energiya tejamkorligiga erishish uchun iqsodiy chora-tadbirlar tuziladi.

Ishlatilish koeffitsienti – o‘rtacha aktiv quvvatning nominal quvvatga nisbatidan xosil bo‘ladi.

Suv energiyasi – suvni balandlikdan gidroturbina orqali tushirish natijasida elektr energiya hosil bo‘ladi.

Shamol energiyasi – shamoldan olingan mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirish.

Quyosh energiyasi – quyosh nurini, quyosh panellariga tushishi natijasida elektr energiya hosil bo‘ladi.

SHARTLI BELGILAR

GES - gidroelektr stansiya;

IES – issiqlik elektr stansiya;

AES - atom elektr stansiya;

QTEM - qayta tiklanuvchan elektr manba;

NQTEM - noan'anaviy va qayta tiklanish energiya manbasi;

ShY - shartli yoqilg'I;

YaMM - yalpi milliy mahsulot;

YaIM - yalpi ichki mahsulot;

YER - yoqilg'i-energetika resurslari;

IEM – issiqlik energiya manbalarni;

OES – oqim elektr stantsiyasi;

SHES – shamol elektr stantsiyasi;

QES – quyosh elektr stantsiyasi;

KES – kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari;

TTER - tuganmas tiklanuvchan energiya resurslar;

ShES – shamol elektr stantsiyasi;

AGES - gidroakkumulyatorli gidroelektr stansiya;

FIK - foydali ish koeffitsienti;

FES - fotoelektr stansiya;

AEYuChR - asinxron elektr yuritmalar chastotali rostlash;

ChO' - chastota o'zgartirgich;

ENHAT - elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatlashtirilgan tizimi;

DT - dasturiy ta'minot;

BO'A - birlamchi o'lchash asboblari;

MYTQ - ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasi;

PK - personal kompyuter;

MYM - ma'lumotlarni yig'ish markazi;

AAO'T - avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimi;

TTET - ta'minlash-taqsimlash elektr tarmog'i;

MET - magistral elektr tarmog'i;

ETK - elektr tarmoqlar korxonasi;

TET - tuman elektr tarmoqlari;

SJQ - sof joriy qiymat;

DI - daromad indeksi;

t.sh.yo - tonna shartli yoqilg'I;

kVt.s - kilovatt-soat;

ADABIYOTLAR

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Аллаев К.Р., Хошимов Ф.А. Энергосбережение в промышленных предприятиях. Монография. – Т.: Фан. 2012. – 207 с.
4. Блинов Ю.И., Васильев А.С., Никаноров А.Н. и др. Современные энергосберегающие электротехнологии. Учебное пособие. Изд. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2001. -564 с.
5. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б. Экономия энергии в промышленности.-Н. Новгород: НГТУ, 1998. – 220 с.
6. Ляхомский А.В., Бабокин Г.И. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий// -Москва: Горная книга., 2012. – 232 с.
7. Ляхомский А.В., Скоробогатов А.В. Энергоменеджмент в горных предприятиях// “Энергосбережение в промышленных предприятиях», -Магнитогорск, 2000. 232-233 С.
8. Ляхомский А.В., Малявин Б.Я. Принципы построения системы управления потреблением энергетических ресурсов. Вопросы регулирования ТЭК: регионы и Федерация. - М.: 2002. №1, - С. 49-50.
9. Олейников В.К., Никифоров Г.В. Анализ и управление электропотреблением на металлургических предприятиях. Учебное пособие – Магнитогорск. 1999. - С. 220.
10. Раджабов А., Ибрагимов Н., Бердышев А. Энергия тежамкорлик асослари. Ўқув қўлланма. – Т.: “РИЗОГРАФ”, 2009. - 153 б.
11. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлиги асослари. Ўқув қўлланма. –Т.: “Ворис”, 2014. -192 б.
12. Xoshimov F.A., Taslimov A.D., Raxmonov I.U. Elektr ta'minoti tizimida energiya nazorati va hisobi. – Т.: 2015. – 154 б.
13. Электроэнергетика Узбекистана. // ГАК «Узбекэнерго», – Т., 2002.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Замонавий энергия самарадор ва энергия тежайдиган технологияларни янада жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида» 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3238-сонли Қарори.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Энергия ресурсларидан оқилона фойдаланишни таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида» 2017 йил 8 ноябрдаги ПҚ-3379-сонли Қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Электр энергияси ва табиий газдан фойдаланиш тартибини такомиллаштиришга доир кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» 2018 йил 12 январдаги 22-сонли Қарори.

18. «Правила проведения энергетических обследований и экспертиз потребителей топливно-энергетических ресурсов» Постановление КМ РУз от 7 августа 2006 года № 164.

19. Енэда Фумисигэ. Куки тева эйсэй когаку//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 1987 – 61 - №2 –Р. 107-116 (Энергосберегающий проект Moonlight, Япония).

20. Kazuo Matsuda, Yasuki Kansha, Chihiro Fushimo, Atsushi Tsutsumi, Akira Kishimoto. Advanced Energy Saving and its Applications in Industry. Japan – “Springer”, 2013. – 94 p.

21. Aflaki, S., P. R. Kleindorfer, V. S. M. Polvorinos. 2013. Finding and Implementing Energy Efficiency Projects in Industrial Facilities. Production and Operations Management 22(3): 503-517.

22. Aguirre, F., J. R. Villalobos, P. E. Phelan, R. Pacheco. 2011. Assessing the relative efficiency of energy use among similar manufacturing industries. International Journal of Energy Research 35(6): 477-488.

23. Ardehali, M. M., T. F. Smith. 2007. Development of framework for realization and classification of static and dynamic energy efficiency measures. Energy Conversion and Management 48(10): 2630-2637.

24.Trianni, A., E. Cagno, A. De Donatis. 2014. A framework to characterize energy efficiency measures. *Applied Energy* 118: 207-220.

25.Shui, H., X. Jin, J. Ni. 2015. Manufacturing productivity and energy efficiency: a stochastic efficiency frontier analysis. *International Journal of Energy Research* 39(12): 1649-1663.