

Бердышев Абдурахим Сулейманович

**ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИК АСОСЛАРИ
МАЪРУЗА**

Тошкент 2023

Кириш

Бугунги кунда Республика електроэнергетика тизими мамлакатимизда мавжуд электр энергияси истеъмолчиларини тўла таъминлаш имкониятига эга бўлишига ва қишлоқ туманларининг барча худудлари электр энергиясини узатиш тармоқлари билан тўла таъминланганлигига қарамасдан қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида электр энергиясидан фойдаланиш даражаси илғор мамлакатлардагидан 3-5 баробар камдир.

Қишлоқ ва сув хўжалиги электр энергияси истеъмолчилари унча ката бўлмаган қувватлилиги, тарқоқ жойлашганлиги билан саноат тармоғи электр истеъмолчиларидан фарқ қилади. Шу боисдан қишлоқ хўжалигида фермерлар, ширкат хўжаликлари ва бошқа субъектларнинг электр энергиясига бўлган эҳтиёжига етарли бўлган қувват билан таъминловчи махсус, комплект трансформатор подстанциялари ишлаб чиқарилади ва бугунги кунда аксарият қишлоқ жойларда улардан фойдаланиб келинмоқда.

Ўзбекистонда ишлаб чиқарилаётган электр энергиясининг 30% дан ортиқроқ қисми сув хўжалиги ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимида истеъмол қилинади. Шундан 63%дан ортиғи сув хўжалиги тизимларига тўғри келади.

Қишлоқ ва сув хўжалигида электр энергиясининг йирик истеъмолчиларидан турли хил механизм ва машиналар электр юритмалари, насослар, вентиляторлар, транспортёларни ишга туширишда ва уларни автоматик равишда бошқаришда кенг қўлланиб келинмоқда.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини интенсив ривожланиши қайта тикланмайдиган энергия ресурслар истеъмолини оширади. Шунинг учун қишлоқ тармоқларида энергия сарфларини камайтириш ва ундан самарали фойдаланиш ҳозирги даврнинг долзарб муамоларидан биридир. Таксимловчи тармоқларида энергия тежаш учун тармоқларни узунлигини камайтириш керак, ҳаво линияларини ўтказиш қобилиятини ошириш ва реактив қувватини компенсациялаш керакдир. Энергия тежамкорлик масалалари тармоқларнинг ишончилиги ва электр энергия сифати билан боғлиқдир

Истеъмолчи тармоқларида электр ёритгичлар ва электр юритмалар орасида асосий энергия тежовчи чора – тадбирларни яратиш керак. Электр ёритишидаги энергия сарфлари ёритиш нормалари, замонавий ёруглик манбалари, улардан самарали фойдаланиш ва кучланишни керакли меъёردа сақлаб туриш билан боғлиқдир.

Электр юритмаларда электр энергиядан самарали фойдаланиш учун уларни туғри танлаш, моторларни тўла юклаш ва салт ишлашини чеклаш керак. Ростланадиган юритмалардан фойдаланиш ва уларни автоматик бошқариш – электр юритмалардан энергия тежашнинг асосий йўналишлардан биридир.

Технологик жараёнларни энергетик такомиллаштириш ва ноанъавий энергия манбаларини қўллаш энергия тежашнинг замонавий ечимларидан биридир.

1.Мавзу. Электр энергия истеъмоли ва унинг асосий энергетик кўрсаткич

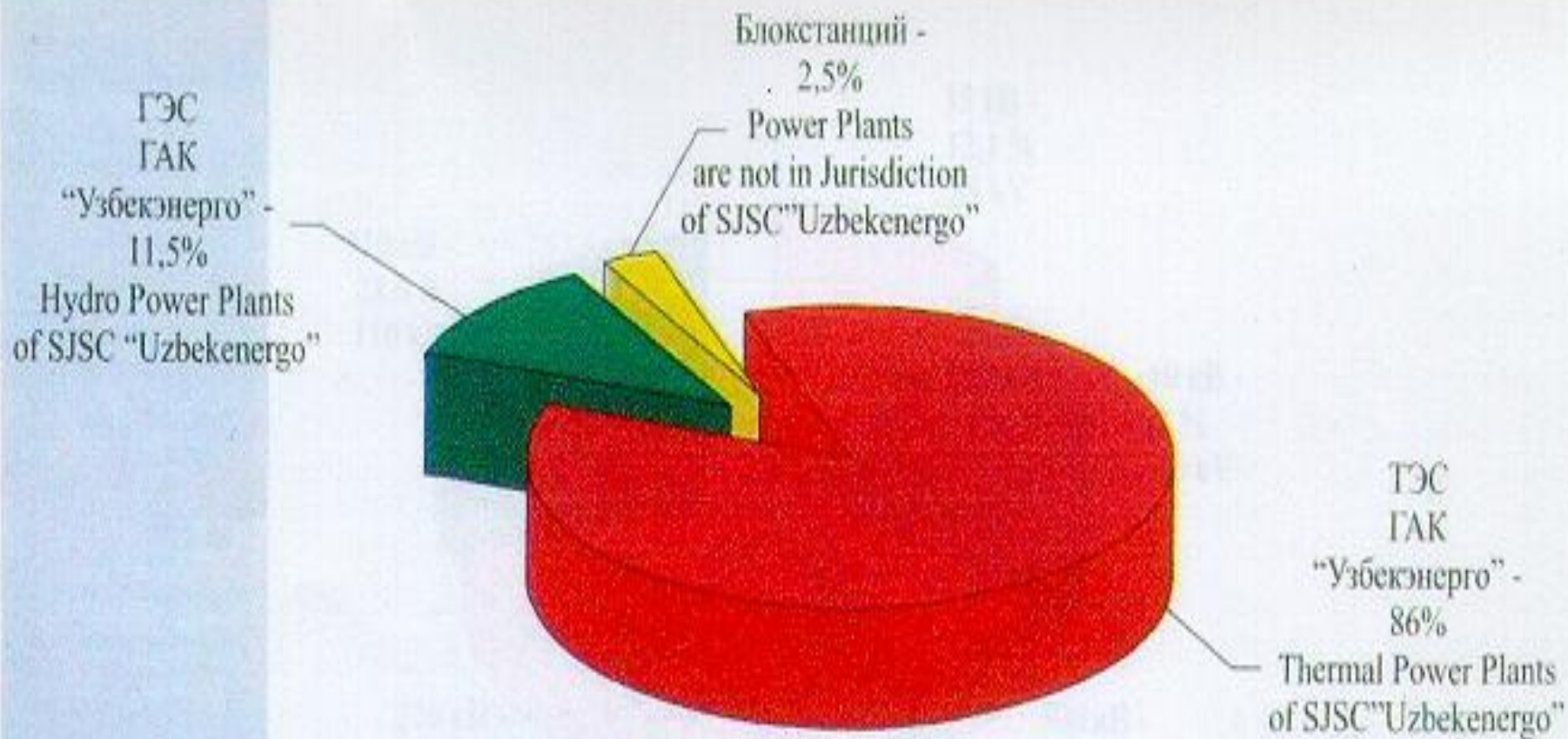
Режа:

1. Энергетик ресурслар ва истеъмолчиларда энергия тежамкорлик. Энергетик ресурслар ва улардан самарали фойдаланиш стратегияси.

2. Энергияни мухитда харакатланиши ва уни бошқа тур энергияларга айланишини умумий қонуниятлари.

3. Асосий энергетик кўрсаткичлари

Жахон хамжихатида руй бераётган иктисодий глобаллашув бугунги кунда ресурслар жумладан энергетик ресурслардан самарали фойдаланиш муаммоси на фақат иқтисодий, балки сиёсий ахамиятга эга ва буни долзарб вазифалар даражасига кўтарди. Ўзбекистон бой энергетик ресурсларга эга мамлакат бўлиб, бугунги кунда ички эҳтиёжларимизнигина қондириб қолмай экспорт потенциалига хам эга эканимизни номоён қилмоқда. Табиий энергоресурслар қайта тикланмайдиган ва тикланувчан турларга бўлинади. Ўзбекистонда электр энергиясини ишлаб чиқарувчи электр станциялар қуввати 12357,6 Мвт бўлиб, унинг 85,9% иссиқлик электр станцияларга тўғри келади.



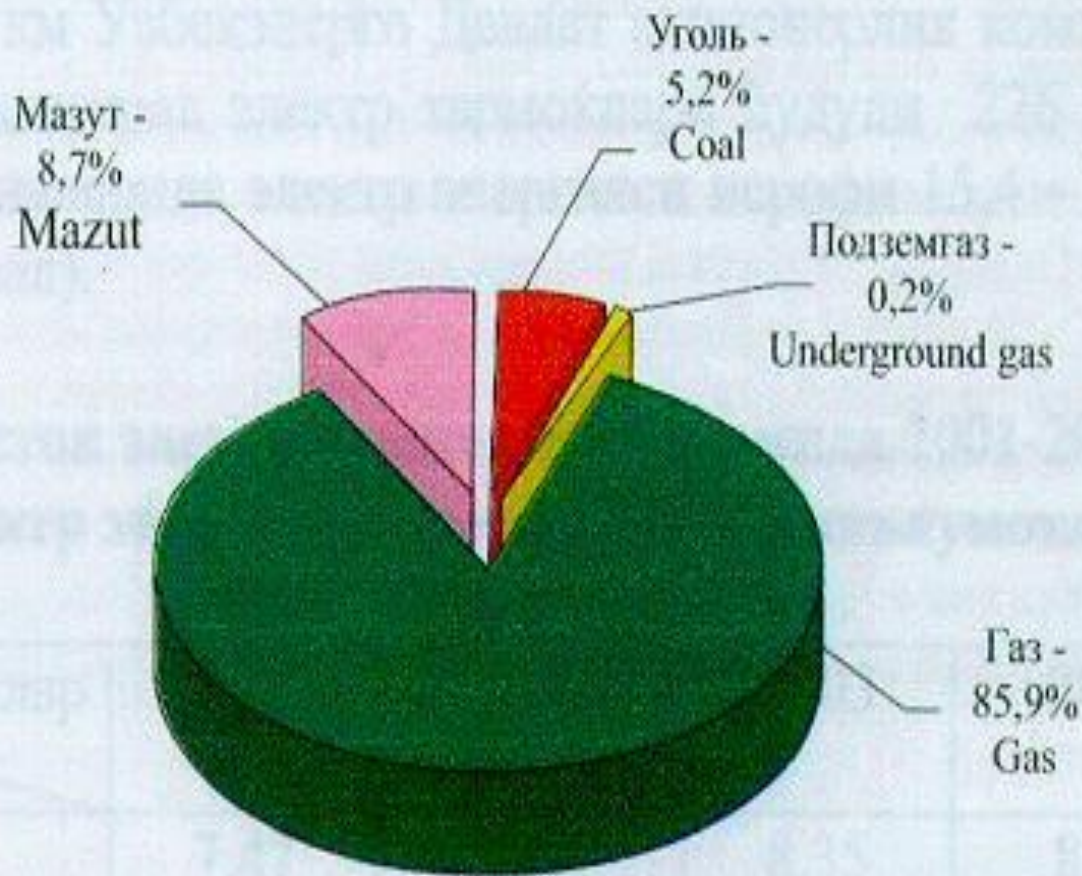
Структура установленных мощностей электрических станций Узбекистана
Structure of installed capacity of power plants of Uzbekistan

1 расм. Ўзбекистон электр станцияларининг мавжуд қувватлари структураси

Иссиқлик электр станцияларида ёкилғи турларидан энг кўп фойдаланиладиган газ бўлиб, унинг ёкилғилар умумий балансидаги улуши 86,7% ни ташкил қилади.

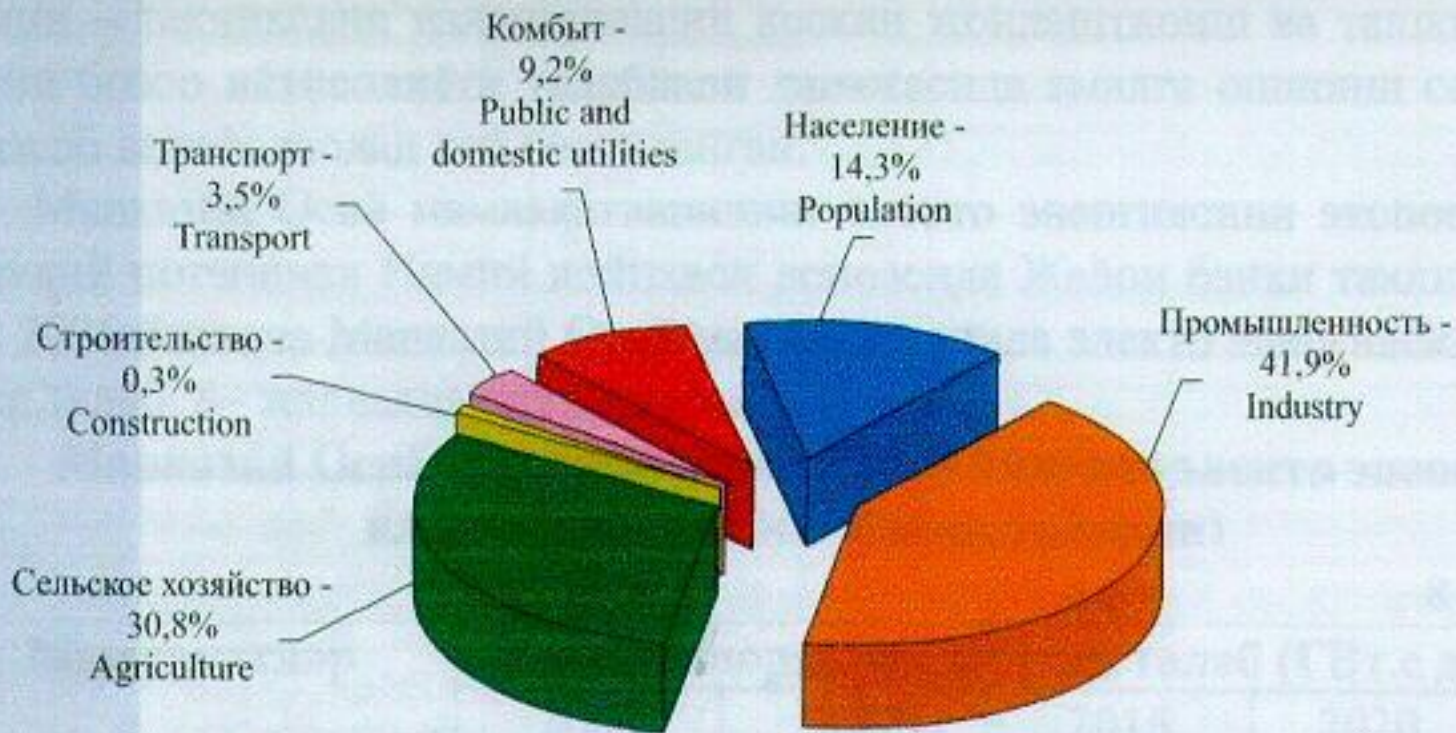
Аграр соҳа ишлаб чиқариши республика иқтисодий тармоқлари бўйича истеъмол қилинаётган электр энергиясининг катта қисмини (30,8% дан ортиқ) истеъмол қилади (3 расм).

Республика энергетикаси тизимида бугунги кунда фойдаланиб келинаётган энергетик ресурслар асосан газ, мазут, кўмир ҳисобланади унча катта бўлмаган миқдорда электр энергия гидроэлектростанцияларида ишлаб чиқилади. Юқоридаги энергетик ресурслар бугунги кунда республикамиз эҳтиёжини тўла қондириб келаётган бўлсада уларнинг захиралари тўлиб бориши бир неча ўн ва юзлаб йилларни талаб этишини инобатга олганимизда ушбу ёкилғи ресурсларни тежаб ишлатиш ва улар ҳисобига ишлаб чиқарилаётган электр энергиядан самарали фойдаланиш масаласи муҳим давлат сиёсати даражасидаги муаммолардан бир эканлигини тушиниш қийин эмас.



Структура потребления топлива в 2004 году электрическими станциями компании
 Structure of Fuel Consumption by Power Plants of the Company in 2004

2 расм. Ўзбекистон иссиқлик электр станцияларида ёқилғи истеъмولى структураси



Структура электропотребления в 2004 году по отраслям экономики и населением
 Structure of power consumption in 2004 by economic branches and population

3 расм. 2004 йилда республика иктисодиёт тармоклари ва аҳоли томонидан электр энергияси истеъмоли структураси

Республика мустақиликка эришгандан кейин мамлакатда энергетикани ривожлантириш ва энергиядан оқилона фойдаланиш масалаларига алоҳида эътибор берилиб, Ўзбекистонда 2010 йилгача энергетикани ривожлантириш Давлат дастури ва 1997 йилда энергиядан оқилона фойдаланиш туғрисида Қонун қабул қилинди.

Республиканинг 2010 йилгача мўлжалланган энергетика Дастурида қуйидагиларга алоҳида эътибор берилиши кўзда тутилган:

-электр энергиясидан самарали фойдаланиш ва уни бир бирлик маҳсулот ишлаб чиқишига кетаётган сарфини сезиларли камайтириш;

-энергетика тизимида реконструкция ишларини кенг йўлларда олиб бориш ва тизимни янги техникалар билан мунтазам тўлғазиб бориш;

-газ ва нефть маҳсулотларининг электр энергиясини ишлаб чиқаришдаги салмоғини камайтириш ва уни ўрнига кўмидан фойдаланиш чоратадбирларини ишлаб чиқиш;

-кичик энергетикани ривожлантиришга кўпроқ эътибор бериш;

-ишлаб чиқаришда ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириш ва хаказолар.

Юқоридаги энергетикани ривожлантиришнинг 2010 йилгаач дастури ҳамда «Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида»ги Қонунлар энергетик ресурслардан самарали фойдаланишга қаратилган давлат стратегиясининг асосини ташкил қилади

1.2.Энергияни мухитда ҳаракатланиши ва уни бошқа тур энергияларга айланишини умумий қонуниятлари

Электр энергиясини ишлаб чиқиш, узатиш, тақсимлаш ва уни истеъмолчилар томонидан фойдаланиши энергияни мухитда ҳаракатланиши қонунларига асосланган бўлиб, ушбу тизимни сунъий энергетик система (СЭС) тариқасида қаралиши унинг барча элементларидаги жараёнларни, энергияни сақланиш қонуни, термодинамиканинг биринчи ва иккинчи қонунлари ҳамда статистик методлар доирасида энергетик ёки энерготехнологик объект сифатида кўриб уларда кечаётган энергетик жараёнларни таҳлил қилиш имконини беради.

Қишлоқ хўжалиги истеъмолчилари ва уларни электр таъминотини тизими ҳам ўзига хос сунъий энергетик система бўлиб, турли хил жараёнлар ва энергия харакатини ташкил этишнинг техник асосидир. СЭС ни яратилишида харакатдаги энергияни хар хил муҳит билан кантакга киришувчи кўзда тутилади. Энергия ва муҳитни (ўзаро боғланувчи) тўқнашувидан мақсад энергияни муҳитга таъсиридан техник, энергетик, энерготехнологик ва бошқа натижаларга эришишдир. Бунда истеъмолчига электр таъминот тизими орқали етказиб берилаётган ва моддий муҳит томонидан истеъмол қилинаётган электр энергия оқими деб қаралади.

Масалан: трансформаторда ва ўзгартиргичда узатилаётган энергияни параметрини ўзгартириш, электр узатиш занжирида энергияни маълум масофага етказиб бериш электромеханик қурилмада механик энергия олиш, электр ёритиш ва нурлатиш қурилмаларда ёруғлик ва нур олиш, электротермик қурилмада иссиқлик энергияси олиш, энерготехнологик қурилмада эса технологик натижага эришиш ва хаказо.

Юқоридаги барча энергия оқими ва энергетик объектлар (мухит) билан таъсирида юқори самарага эришиш, энергия тежамкорликка эришиш демакдир. Истеъмомолчида энерготежамкорликка эришиш билан боғлиқ масалаларни ечимда энергетик жараёнларнинг мухитини чуқур англаш билан бир қаторда ушбу жараёнларда қўлланилаётган энергиянинг хусусиятларини ҳам ҳисобга олиш лозим.

Масалан: механик ва электр энергиялари бошқа тур энергияга айланганда юзага келган иссиқлик энергиясидан энергия исрофи технологик жараёнларда фойдаланилгандаги сингари энергияни ўсиши билан биргаликда кечмайди.

Энергиядан фойдаланишдан кўзда тутилган натижага энергиятежамкорликка эришиш учун энергияни мухитига ҳаракатланиши ҳақида умумий тушунчаларга эга бўлиш керак

Энергиянинг механик, иссиқлик, электромагнит тўлқин турларининг бирон бир мухит билан таъсири авваломбор энергиянинг ҳаракат тизими «С» ва унинг хажмий зичлиги Qv нинг кўпайтмаларини ифодаловчи интеграл даражаси I_a ҳамда моддий мухитнинг механик физикавий, кимёвий ва бошқа хусусиятларига боғлиқдир

$$I = QvC \quad (1.1)$$

Энергияни технологик мухит томонидан ютилиш қонуниятини қуйидагича ифодалаш мумкин.

$$I = I_0 e^{-ax} \quad (1.2)$$

Бу ерда: I_0 – моддий мухит юзасидаги энергия оқали интенсивлиги

a – энергия тарқалишини кучсизланиши ифодаловчи коэффициент (мухит характеристикасига боғлиқ)

x – энергияни мухитга кириб бориш чуқурлиги.

$$\operatorname{rot} \bar{H} = \bar{J}$$

$$\operatorname{rot} \bar{E} = -\frac{\partial \bar{B}}{\partial \tau}$$

$$\bar{J} = \gamma \bar{E} + \frac{\partial \bar{D}}{\partial \tau} + \rho \bar{v}$$

$$\bar{D} = \varepsilon_0 \bar{E}$$

$$\operatorname{div} \bar{D} = \rho$$

$$\operatorname{div} \bar{B} = 0$$

Изотроп муҳитлар учун Максвелнинг тенгламалар системаси комплекс шаклда қуйидагича ифодаланади.

$$\operatorname{rot} \bar{H} = \gamma \bar{E} + j\omega \varepsilon_0 \bar{E}$$

$$\operatorname{rot} \bar{E} = -j\omega \mu_0 \bar{H}$$

электр майдонинг хажми зичлиги $D = \varepsilon_0 E$ нинг чизикли боғлиқлигида W э куйидагича ифодаланади.

$$W_{m2} \frac{1}{2} \Sigma E^2 \quad (1.5)$$

магнит майдонинг хажмий зичлиги орасида чизиқли боғлиқдир) қуйидагича ифодаланилади:

$$W_{m2} \frac{1}{2} M_a H^2 \quad (1.6)$$

Электромагнит майдон энергиясининг хажмий зичлиги эса қуйидагича аналитик ифодаланади:

$$W \frac{1}{2} (\Sigma_o E^2 + 1_o^n H^2) \quad (1.7)$$

Электромагнит майдон тўлқини тезлиги қуйидагича ифодаланилади:

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}} \quad (1.8)$$

Электромагнит майдонда энергиянинг харакати Пойтинг вектори П билан харакатланади:

Электромагнит майдонда энергиянинг харакати
Пойтинг вектори \vec{P} билан харакатланади:

$$\vec{P} = \vec{E} \cdot \vec{H} \quad (1.9)$$

Вақт бирлигида чегараланган A юзали V хажмига
тушвчи энергияқуйидагича ифодаланади:

$$S = - \int_A P a A = - \int \left[\vec{E} \vec{H} \right] a A \quad (1.10)$$

Электромагнит майдоннинг муҳитга ютилиш
қонунияти қуйидагича ифодаланади:

$$S_{=} = S_e \exp \cdot (2 - \kappa Z) \quad (1.11)$$

S_e – муҳит сиртидаги энергия оқими, κ -тўлқиннинг
сунъий коэффициентини.

$$\kappa = \sqrt{\omega M a \dots} / 2 \quad (1.12)$$

Z – муҳит юзидан ичкарига ютилиш масофаси.

Электрмагнит энергияси муҳитда ютилиши натижасида иссиқлик, механик ва кимёвий энергияга айланади.

Моддий муҳитнинг физик хоссаларига қараб электр энергияси иссиқлик энергиясига айланиши қуйидагича ифодаланади:

Ўтказгичларда

$$(1.13) \quad Q = \gamma E^2 V \tau = I^2 R \tau = \frac{U^2 \tau}{R}$$

Диэлектрикларда

$$(1.14) \quad P_V = 0,555 \cdot 10^{-10} \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot f E^2$$

Электрмагнит энергияни механик энергиясига айланиши қуйидагича ифодаланилади:

$$(1.15) \quad \bar{F} = \rho_{\text{э}} \cdot \bar{E} V = q \cdot \bar{E}$$

$\rho_{\text{э}}$ - диэлектрикдаги эркин зарядлар зичлиги.

Электр энергиясини кимёвий таъсири Гарадейнинг биринчи қонуни асосида ифодаланилади:

$$W_{\text{э}} = aI\tau$$

(1.16)

a - модданинг электр эквиваленти; I – системанинг токи.

Юқорида келтирилган энергияни муҳитда харакатланиши ва уни бошқа тур энергияга айланиши қонуниятлари ҳақидаги умумий тушунчалар ва аналитик ифодалар истеъмолчиларда энергия тежамкорликка эришиш билан боғлиқ назарий ва амалий ечимларга эришишда фойдаланилади.

1.3. Асосий энергетик кўрсаткичлари.

Асосий энергетик кўрсаткичлар ҳисобида η ва $\cos \varphi$ - лар қабул қилинади. Фойдали иш коэффициенти - η электр қурилмаларнинг юкланиши билан боғлиқдир.

$$\eta = \frac{P}{P + \sum \Delta P} = \frac{(P - \sum \Delta P)}{P} \quad (1.17)$$

бу ерда: P - тармоқдан истеъмол қилинаётган қувват, кВт.

$\sum \Delta P$ - электр қурилмадаги умумий қувват сарфлари, кВт

P - фойдали ишга сарфланадиган қувват, кВт.

Қувват коэффициентлари

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \quad (1.18)$$

бу ерда: P - актив қувват, кВт;

Q - реактив қувват, кВар.

S - тўла қувват, кВа

Электр қурилманинг баҳолаш учун умумлаштирилган энергетик кўрсаткичларини қабул қиламиз.

$$X = \eta \cdot \cos \varphi \quad (1.19)$$

Электр қурилманинг нормал ҳолатида ишлаши билан X - нинг миқдори ошади. Электр қурилманинг кам юкланиши, паст тезликда ёки салт режимда ишлаши натижасида

X - нинг миқдори кам