

4. Маъруза. Энергетика баланси ва электр энергия истеъмолини тахлили.

1 Умумий маълумотлар.

2 Энергетик балансини турлари.

3 Электр балансларини тахлили.

4 Корхонанинг энергетика балансини тузиш.

5. Қурилмаларнинг энергетик тавсифномалари

- Энергетика баланси корхонада электр энергиясидан фойдаланишни режалаштириш ва hozирги ахволини тахлил қилишда асосий хужжат деб хисобланади. Энергетика баланси корхонанинг энергетика хўжалик ва туман электр тармоқлари билан боғлиқлигини кўрсатади, энергетика хўжалигидаги турли бўлимларни ички алоқаларини ва келажакда энергетика хўжалиги ривожланишини хисобга олади. Энергетика баланси алоҳидаги жараёнлар, агрегатлар ёки уларнинг гуруҳлари учун тузилиши мумкин. Бундан ташқари участка, цех ёки умумий корхона учун ҳам тузилиши мумкин. Қўйиладиган вазифаларни бажариш учун режали ёки hozирги даврдаги энергия истеъмоли ва тақсимланишини хисобга олувчи баланслар асос бўлади. Улар 1 йилга тузилади ва кварталларга бўлинади. Асосий мақсад - корхонанинг ишлаб чиқаришини ривожланиш дастури асосида нисбий энергия сарфларини камайтириш ва энергия тежамкорлик бўйича самарали режаларни тузиш.

- Энергетика балансини тузишда қуйидаги талаблар қўйилади:
- а) Маълумотлар формаси оддий ва умумий корхона бўйича бўлиши керак. Балансларнинг элементлари бир хил ўхшаш хусусиятлари бўйича гуруҳларга бўлиниши керак (фойдали истеъмол бўлган энергия, энергиянинг тармоқ элементларидаги сарфлар ва иккиламчи энергия ресурсларидан фойдаланиш);
- б) Энергия сарфларини алоҳида технологик жараёнларига, куч ва ёритиш истеъмолчиларига ажратиш керак;

- Келтирилган талабларни ҳисобга олган ҳолда корхона учун 2 хил баланс тузиш мумкин: корхонанинг бўлими, участкаси ёки цехлардаги бор энергия сарфларини ҳисобга олувчи баланс (ишчи формадаги баланс) ва умумий корхона бўйича аналитик баланс. Ишчи формадаги баланс ёрдамида корхонанинг участка ва цехларида бўлаётган энергия сарфларини аниқлаймиз. Лекин бу баланслар ёрдамида технологик агрегатлари ва жараёнларида бўлаётган энергия сарфлари тўғрисида ҳеч қандай маълумот олинмайди. Умумий аналитик баланси ёрдамида олинаётган электр энергия миқдори трансформатор ва корхонанинг ички электр тармоқларида бўлаётган сарфлар, электр истеъмолчиларида (мотор, пайвандлаш қурилмаси ва бошқалар) бор электр энергия сарфлари тўғрисида маълумотларга эга бўламиз.

- Тузилган энергия балансини таҳлил қилишда қуйидагиларга эътибор қилиш керак:

- 1) корхонада бўлаётган ҳақиқий энергия истеъмолини баҳолаш ва уни самарадорлигини оширишга бор имкониятларни аниқлаш керак;
- 2) энергетика хўжалигининг элементларида бўлаётган энергия сарфларини аниқлаш керак;
- 3) энергия тежаш бўйича корхонада бор резервларини аниқлаш керак;
- 4) иккиламчи энергия ресурсларининг чиқими ва улардан фойдаланиш имкониятларини асослаш керак;
- 5) алоҳида технологик жараёнларида ва қурилмаларида қўлланиладиган электр энергия сифатини баҳолаш керак;
- 6) янги техника ва технологияларни корхонадаги энергия истеъмолини асосий кўрсаткичларига таъсуротини баҳолаш керак;

- Корхонанинг энергетика хўжалигини яқиндаги 5-10 йилликда ривожлантириш режасини тузишда энергетика баланси асосий хужжатларидан бири бўлиши мумкин. Энергетика хўжалигини иқтисодий самарасини ошириш учун, корхонанинг электр энергия истеъмолига комплекс ёндошиш керак. Жумладан қурилманинг иш режимларини ўрганиб чиқиш, энергетик хўжалигининг участкаларини ўзаро алоқасини тахлил қилиш, техналогик ва энергетик схемалар ишлашини биргаликда кўриб чиқиш керак. Қурилманинг энергетика балансини тахлил қилиш натижасида фойдаланиш иш коэффициентларини ошириш ва махсулот чиқаришга кетаётган нисбий энергия сарфини камайтириш бўйича тадбирлар ишлаб чиқилади. Корхонанинг энергетика балансини тахлил қилиш билан цех ёки учаскалардаги энергия сарфини камайтириш, умумий корхона бўйича бўлаётган энергия сарфларини камайтиришга қаратилган чора-тадбирлар яратилади.
- Энергетика балансини 5 йилда 1 марта ўтказиш тавсия қилинади. Балансни қуйидаги кетма-кетликда ўтказиш керак:

- 1). Бирламчи маълумотлар йиғиш билан корхонадаги технологик жараёнлари билан танишиш керак ва бу ерда энергетика хўжалигига катта эътибор қилиш керак. Технологик жараёнлари ва қурилмалари билан танишиш даври 1 йилдан кам бўлмаслиги керак. Маълумотларни йиғишда комплекс ёндошиш керак, яъни на фақат йил бўйича бўлган электр энергия истеъмоли тахлил қилинади, шунинг билан бирликда электр қурилмаларни энергетик кўрсаткичлари ҳам аниқланади. Буларнинг ёрдамида қурилманинг юкланиш даражаси, ишлаш ва ишга тушириш вақтидаги энергия сарфлари ҳам аниқланади. Энергетика балансини ўтказишда асосан йирик агрегатларни ҳисобга олиш керак. Кичик қувватли истеъмолчилар учун, синовларни нусхавий (кенг тарқалган) агрегатларда ўтказилади ва бошқалар учун умумлаштирилган ҳолда олинади.
- 2). Ўлчов асбобларини натижалари ва йиллик ҳисоботларга асосланиб ишчи формадаги энергетика баланси тузилади. Баъзи бир корхоналарда ўлчов асбоблари етишмаганлиги учун энергия сарфини ўрнатилган қуввати ва ўртача иш вақти бўйича аниқлайдилар. Буниси умуман нотўғри. Бу ерда энергетик тавсифномалар ёки нисбий энергия сарфи ёки истеъмол бўлаётган қувватдан фойдаланиш афзаллироқдир. Ўлчов асбоблар ёрдамида аниқланмайдиган энергия сарфларини ҳисоблаш усуллари билан аниқлаймиз.
- 3). Қурилма ва цехларни энергетика баланслари асосида аналитик формадаги баланс тузилади.
- 4). Аналитик формадаги балансни тахлили ўтказилади ва энергия тежаш бўйича чора-тадбирлар яратилади ва уларнинг асосида меъёрлаштирилган баланс тузилади. Яъни корхонанинг қурилмаларида ёки цехида (участкасида) энергия сарфлари меъёрланади ва келажакда ҳақиқатдан қандай бўлиши керак баланс тавсия қилинади.
- 5). Корхона бўйича меъёрлаштирилган балансни ҳисобга олган ҳолда, энергетик хўжалигини оптимал ривожлантириш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқилади.

Энергетик балансларини турлари

Энергетик баланси

Тузилиш принципи бўйича

Баҳолаш принципи бўйича

Синтетик, аналитик, планли,
нормалаштирилган, оптимал

Энтропик, эксергик

- 1чи -жадвалда кўрсатилган баъзи бир баланслар билан танишиб чиқамиз.
- Хисобот учун қилинадиган баланслар. Бу балансларда ҳақиқатдан маълум бир даврда истеъмол қилинган энергиянинг хажми ва унинг сарфлари турлари кўрсатилган.
- Синтетик баланси - кархонада ҳар хил истеъмолчилар орасидаги энергия ва ёқилғини тақсимланишини кўрсатилади.
- Аналитик баланси - бу баланс ёрдамида аналитик (назарий) усулда ҳар хил энергия харажатларини аниқлаш мумкин.
- Планли баланс - бу балансни мақсади кархонани энергия ва ёқилғига бор эҳтиёжини асослаш.
- Нормаллаштирилган баланс ёрдамида бор технологияга прогрессив, янги ўзгартиришлар киритиш мумкин. Жумладан бекорга бўлаётган сарфларни камайтириш, иш режимини интенсификациялаш, янги кам энергия истеъмол қилувчи ускуналарни қўллаш.
- Оптимал баланс - бу баланс ёрдамида энергия таъминотини оптимал варианты ва минимал капитал маблағлар билан план бажарилиш йўли аниқланади.
- Эксергик баланс - иссиқлик, ёқилғи ва энергияни бир хил кўрсаткичлар ёрдамида эффектив фойдаланишини аниқлаш мумкин.
- Энергия харажатлари - кархонадан олинган маълумотлар асосида ишчи формадаги балансларни тузиш қулайлироқ. Бу баланслар ёрдамида кархонадаги энергия истеъмоли кўпроқ бўлаётган участкалар, ташқи тармоқлардаги бор энергия харажатларини аниқлаш мумкин.

4.3 Электр балансларини тахлили.

| Электр энергия истеъмолчилари | Олинган э.э. | Бўлаётган харажатлар | |
|---|-----------------|----------------------|------|
| | млн.кВт.с | млн.кВт.с | % |
| 1. Ташқаридан олинган | 12,4 | - | - |
| II. Кархонада ишлаб чиқарилган | - | - | - |
| Жами I+II | 12,4 | - | 100 |
| III. Ишлаб чиқариш: | - | 3,2 | 25,8 |
| Цех №1 | - | 1,4 | 11,3 |
| Жумладан: | - | 1,8 | 14,5 |
| - Эл. куч. истеъмолчилари | - | ... | ... |
| - технологик истеъмолчилари | - | 6,4 | 51,6 |
| ва бошқа цехлар | | | |
| Жами III | - | 9,6 | 77,4 |
| IV. Электр ёритиш | - | 0,7 | 5,6 |
| V. Ёрдамчи электр истеъмолчилар | - | 0,45 | 3,6 |
| VI. Бошқа кархоналарга берилаётган электр энергияси | - | 1,08 | 8,8 |
| | - | 0,57 | 4,6 |
| VII. Ташқи тармоқлардаги электр энергия сарфлари | | | |
| Баланс | 12,4 | 12,4 | 100 |

- Бу жадвалдан қуйидагилар аниқланади:
- 1. Энг катта хажмида электр энергия корхонанинг цехларида истеъмол қилинади - 77,4 % ва барча ЭЭСФ бўйича изланишларни ўша цехларда ўтказишимиз керак.
- 2. Бошқа корхоналарга берилаётган электр энергия миқдори жуда каттадир - 8,8%
- 3. Умумий ёритишга кетаётган электр энергия хажмини қайтадан кўриб чиқиш керакдир- 5,6 %
- Ем-хашак майдалагични энергобаланси (1 соатлик иш даври учун)
- 3 Жадвал.
- Ем – хашак майдалагичини энергетик баланси.

| Баланс тури | Эл.энергия миқдори | | |
|---|--------------------|-------|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| | | кВт.с | % |
| Олинаётган энергия | | | |
| Электр тармоқдан олинган | 6,0 | 100 | |
| Истеъмол бўлаётган энергия | | | |
| Фойдали ишга (майдалашга) сарфланган энергия | 2,0 | 33 | |
| Энергия йўқолишлари: | 1,08 | 18 | |
| а) Электр юритмаларда | 2,92 | 49 | |
| б) Механик йўқолишлари | | | |

- Бу жадвалдан қуйидагилар аниқланди:

- 1. Олинаётган электр энергиясидан фақат 33% фойдали ишга сарфланмоқда.

- 2. Механик йўқолишлари 49%-ни ташкил қилади. Бу кўрсаткич жуда ҳам каттадир ва уни камайтириш учун қуйидаги чораларни бажариш керак:

- - Подшибникларни қайтадан мойлаш керакдир;

- - Майдалагич конструктив элементларини қайтадан кўриб чиқиш керак ва улардаги бор носозликларни йўқ қилиш керак;

- - Редуктор ва бошқа ораликдаги механизмларни кўриб чиқиб, уларни сонини камайтириш керак.

- 3. Электр юритмалардаги энергия йўқолишларини камайтириш учун:

- - берилаётган ем-хашакларни ҳар хил тош ва бошқа ахлатлардан тозалаш керак;

- - ростланадиган электр юритмани қўллаш керак;

- - мотор юкланиши ва турини қайтадан кўриб чиқиш керак.

4.4 Корхонанинг энергетика балансини тузиш.

- Корхонанинг энергетика балансини муҳим қисми бу трансформатор ва тармоқлардаги энергия сарфлари. Тармоқлардаги энергия сарфларини ўлчов билан аниқлаб бўлмайди. Цехдаги умумий суткалик энергия сарфлари қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

- $$\Delta \bar{W}_{сут} = 3 K_{\phi} U_{сут}^2 R_{\phi} \bar{t}_{сут} \cdot 10^{-3} \text{ кВт.с.}$$

- бу ерда: - бир суткадаги ўртача иш вақти;

- - фидернинг эквивалент актив қаршилиги, Ом.

- Доимий юкланиш ҳосил қилувчи истеъмолчилар насос, шамоллатгичлар учун

$$\bar{t}_{сут} = \frac{\bar{W}_{a.сут}}{P}$$

- бу ерда: - суткадаги ўртача актив энергия сарфи, кВт.с;

- P – истеъмол актив қуввати, кВт

Юкланиш ўзгарадиган ҳолда

$$\bar{t}_{\text{сум}} = W_{\text{р.сум}} / Q_{\text{р}}$$

- Кф – юкланиш графиги формасининг коэффициенти, Кф = 1,1

$$I_{\text{сум}} = \frac{\sqrt{W_{\text{асум}}^2 + W_{\text{р.сум}}^2}}{\sqrt{3}u_{\text{н}}t_{\text{сум}}} = \frac{W_{\text{а.сум}}}{\sqrt{3}u_{\text{н}}\cos\varphi_{\text{ур}}}; \text{А.}$$

Адабиётларда, корхонанинг ички тармоқларидаги энергия сарфлари умумий энергия истеъмолининг (1,5 – 2) % ни ташкил қилади деб берилган.

Энергетика баланси таркибли ёки дифференциал формасига келтирилади: 4-чи жадвалда цехнинг энергетика баланси берилган, алоҳида фидерлар бўйича. Шунинг билан биргаликда, корхонада ишлаб чиқарилаётган реактив қуввати ҳам ҳисобга олинган. 4-чи ва 5-чи жадвалларда корхонанинг цехига олиб келинаётган электр энергиясининг таркиби (жадвал 4), қурилмаларнинг турлари ва энергияларнинг сарфлари ҳам (жадвал 5) келтирилган.

Цехнинг фидерлари бўйича энергетика баланси

| Олинаётган электр энергия таркиби | Электр энергияси | |
|--|------------------|-------------------|
| | Актив кВт.с | Реактив кВар.с |
| Келаётган электр энергияси: | 518 | 550 |
| Фидер 1 | 500 | 450 |
| Фидер 2 | 552 | 605 |
| Фидер 3 | 142 | - |
| Фидер 4 | | |
| Конденсатор батареялар томонидан ишлаб чиқилган | - | 517 |
| Жами | 1712 | 1088 |

Цехнинг структуравий энергетика баланси

| № | Қурилма турлари ва энергия сарфлари | Электр энергия сарфлари | |
|------|-------------------------------------|-------------------------|------|
| | | Минг кВт.с | % |
| 1 | Куч электр қурилмалари | 814 | 47,5 |
| 2 | Электротехнологик қурилмалар | 528 | 30,9 |
| 3 | Кўтарув – тушурув қурилмалар | 102,5 | 6,0 |
| 4 | Шамоллатгичлар | 94,5 | 5,5 |
| 5 | Ёритгичлар | 85,8 | 5,0 |
| 6 | Маиший истеъмолчилари | 18,6 | 1,1 |
| 7 | Тармоқдаги энергия сарфлари | 51,4 | 3,0 |
| 8 | Хисобга киритилган қурилмалар | 17,12 | 1,0 |
| Жами | | 1712 | 100 |

- 5-чи жадвалда келтирилган таркибли (структурали) энергетика балансидан қуйидагилар аниқланади. Энг катта миқдорда энергия истеъмол қилувчи – бу куч электр қурилмалари (47,5%), сўнг электротехнологик қурилмалари (30,9%), кўтарув – тушурув қурилмалар (6%) ва шамоллатгичлар (5,5%).
- Энергия тежамкорлик бўйича барча чора-тадбирларни ўша қурилмалар орасида ўтказиш керакдир. Шунинг билан биргаликда тармоқдаги энергия сарфларини (3%) камайтириш бўйича тегишли чоралар келтирилса ҳам мақсадга мувофиқ бўлар эди.
- Корхона бўйича умумий электр баланс – бу цехлардаги балансларнинг йиғиндиси деб ҳисобласа бўлади, шунинг билан биргаликда умумий корхона бўйича аҳамиятга эга бўлган истеъмолчилар ва бошқа истеъмолчилар ҳам ҳисобга олинади. Бу ерда бош трансформатор подстанциясидаги ва тақсимловчи тармоқдаги энергия сарфлари ҳам ҳисобга олинади.
- Актив энергия истеъмоли баланси билан биргаликда реактив энергия баланси ҳам ўтказилади. Реактив энергия балансидан актив ва реактив қувватларини муносабатларини, корхонада ишлаб чиқарилаётган ва истеъмол бўлаётган реактив қувватлари миқдорлари аниқланади.
- 6 жадвалда 1 йилда 80 минг м³ темир бетон ишлаб чиқарувчи заводнинг умумлаштирувчи энергетика баланси келтирилган.
- Асосий технологик жараёнларига истеъмол бўлаётган электр энергиясининг 58,5% сарflanмоқда. Завод бўйича умумий бўлаётган электр энергия исрофи 34,9% ни ташкил қилмоқда. Бу кўрсаткични камайтириш учун бўлаётган электр энергия истеъмолини элементма-элемент кўриб чиқиш керак. Ёрдамчи жараёнларга бўлаётган энергия сарфи 13,6% ни ташкил қилмоқда.

Заводнинг умумий электр баланси

| № | Энергия сарфларнинг номлари | Йиллик энергия сарфи, % |
|------|---|-----------------------------------|
| 1 | Технологик жараёнларидаги сарфлар | 31,5 |
| 2 | Асосий қурилмалардаги энергия сарфлари | 27 |
| 3 | Умуман Жумладан: - доимий сарфлар - юкланиш сарфлари - иссиқликка кетаётган сарфлар - ишга туширишда бўлаётган сарфлар | 58,5 17,0 4,5 3,5 2,0 |
| 4 | Синовларга сарфлар | 1,0 |
| 5 | Кўтарув – тушурув қурилмаларга сарфлар | 4,0 |
| 6 | Ёрдамчи қурилмаларга энергия сарфлар | 10,5 |
| 7 | Шамоллатгичларга | 7,0 |
| 8 | Ёритишга | 10,2 |
| 9 | Маиший қурилмаларга сарфлар | 0,6 |
| 10 | Тармоқдаги сарфлар | 3,2 |
| 11 | Трансформаторлардаги сарфлар | 2,0 |
| 12 | Хисобга олинмаган сарфлар | 3,0 |
| Жами | | 100% |

- Заводнинг умумий электр балансидан қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:
- 1. Истеъмолчиларни сони етарли даражада (97%) ҳисобга олинган.
- 2. Электр энергия сарфи қуйидаги жараёнларда кузатилмоқда: технологик жараёнларида (31,5%), куч қурилмаларида (21,5%), электр ёритишда (10,2%), ва шамоллатгичларда (7%). Буларнинг йиғиндиси 70,2% ни ташкил қилмоқда ва энергия тежамкорлик бўйича чора-тадбирларни буларнинг орасида ўтказиш керак. Энергетика баланси ва технологик жараёнларини тахлилидан заводда машина ва механизмлардан фойдаланиш коэффициентининг пастлиги аниқланди. Натижада доимий энергия сарфлари миқдорларини катталиги (55-68 фоизгача) кўринмоқда. Бу миқдорлар истеъмол бўлаётган қувватга нисбатан олинган.
- 3. Тегишли ташкилий – техникавий чоралар ёрдамида юкланиш, иссиқлик ва ишга тушириш жараёнларига кетаётган энергия сарфларини 3% гача камайтириш мумкин.
- 4. Заводдаги технологик қурилмаларнинг ўртача ФИК ларини қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$\eta_{урт.} = \frac{31,5}{58,5} \cdot 100 = 54\%$$

- бу кўрсаткич жуда ҳам паст ва заводдаги технологик қурилмалардан фойдаланиш қониқарли эмаслиги кўринмоқда.
- Энергетика балансини таҳлилидан қуйидаги тавсиялар берилиши мумкин:
 1. Корхонада ортиқча бўлаётган энергия сарфларини камайтириш учун қурилмаларининг намунавий режимларидаги сарфлари билан солиштириш керак.
 2. Йирик агрегатлар учун алоҳида агрегатли электр балансларни тузиш керак.
 3. Электр тармоқлардаги энергия сарфларини камайтириш учун линияларнинг кесим юзаларини ошириш керак, электр таъминот схемаларини ва куч трансформаторларнинг режимларини қайта кўриб чиқиш керак.
 4. Электр тармоқларида энергия сарфларининг қийматлари катта бўлганлиги учун (3,2%) керакли цехларда энергия тежамкорлик бўйича тегишли ташкилий-техникавий чораларни ишлаб чиқиш керак.
 5. Ташкилий – техникавий чораларидан юкланиш графикларини текислаш ва қувват коэффициентини ошириш яхши самара бериши мумкин.

4.5. Қурилмаларнинг энергетик тавсифномалари

- Электр қурилмалар истеъмол қилаётган энергия хажми ва булаётган энергия сарфларини турлари билан боғлиқлигини кўрсатиш учун энергетик тавсифномаси деган тушунчадан фойдаланамиз.

- Энергетик тавсифномаси қуйидаги кўринишда берилади:

- $$\sum W = \omega_{\phi} A + \omega_{узг} A + W_{салт.иш} \quad (4.5)$$

- бу ерда: A - ишлаб чиқарилаётган махсулот хажми;

- ω_{ϕ} - фойдали нисбий энергия сарфи;

- $\omega_{узг}$ - узгарувчан нисбий энергия сарфи;

- $W_{салт.иш}$ - салт ишлашда бўлаётган энергия сарфи;

- 4.5 формуласидан қурилманинг ФИК формуласини чиқариш мумкин:

$$\eta = \frac{\omega_{\phi}}{\sum W} = \frac{\omega_{\phi}}{\omega_{\phi} + \omega_{узг} + \frac{W_{салт.иш}}{A}}$$