

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУХАНДИСЛИК ТЕХНОЛОГИЯ
ИНСТИТУТИ

“Э ва ИЧАКТ ” ФАКУЛЬТЕТИ

“ЭЛЕКТРОТЕХНИКА” КАФЕДРАСИ

**«Хамза ёрдамчи» насос станциясидаги насос
қурилмасига синхрон мотор лойиҳалаш ва
бошқариш схемасини ишлаб чиқиш.**

БИТИРУВ
МАЛАКАВИЙ ИШИ

Бажарди:
Раҳбар:

М. Очилов
А.Ҳ.Шобоев

Бухоро-2017

КИРИШ

Бугунги кунда мамлакатимизнинг барча ҳудудларида айниқса сув лойқалиги катта бўлган ҳудудларда сув узатувчи насос станциялари ва насосларнинг ишлаш унумдорлигини пасайтирмасдан уларнинг ишлаш яроқлилик муддатини узайтириш ва насослар агрегатлари электр юритмасини ишини тадқиқ этиш долзарб муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирги кунда мамлакатимизнинг кўпчилик ҳудудларида ер сатҳи сув манбаъсидан баланд жойларни суғориш мақсадида насос станциялари ёрдамида сув кўтариб берилади.

Насосларнинг тезда ишдан чиқиши, ишчи ғилдиракларга йирик жисмлар (қум, пластмасса, ёғоч, тош, ва шу кабилар) тушиб синдириши, механик аралашмаларнинг йирик зарралари тушиши натижасида подшипниклар вкладишлари бузилиши ва уланиш жуфтликлари узилиши, дарз кетиш ва бўлакланиш ҳолатлари юзага келади.

Бажарилган ишлар натижасида насосларнинг ишлаш унумдорлигини ошириб, яроқлилик муддатини ошириш таклиф қилинади. Шу билан биргаликда электр энергиясини тежаш имконини беради.

Тоза ичимлик сувларини узатишда сувни керакли нуқтагача бўлган масофада босим йўқолишлари (узунлик, рельеф ва маҳаллий босим)ни ҳисобга олган ҳолда насос станцияларига насосларни танлаш ва уларни ўрнатиш лозим бўлади. Халқ хўжалигининг барча соҳаларида насос станцияларидан кенг қўлламда фойдаланилади.

Мамлакатимизда 50% дан ортиқ ҳудудлар насос станциялари ёрдамида сув чиқариб берилади. Сув таъминоти тизимларидаги йирик ва ноёб насос станциялар қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин.

-Қарши магистрал канали 6 касадкали насос станция (сув ҳайдаши $Q=175 \text{ м}^3/\text{с.}$, босими $H=132 \text{ м.}$, умумий қуввати $N=450000 \text{ Квт.}$)

-Аму-Бухоро каналидаги насос станцияси (сув ҳайдаши $Q=60-150 \text{ м}^3/\text{с.}$, умумий қуввати $N=275000 \text{ Квт.}$)

- Шеробод насос станцияси (сув ҳайдаши $Q=120 \text{ м}^3/\text{с.}$, босими Н-28 м, умумий қуввати $N=45000 \text{ Квт.}$)

-Жиззах насос станцияси (сув ҳайдаши $Q=180 \text{ м}^3/\text{с.}$, босими Н-75м, умумий қуввати $N=120000 \text{ Квт.}$) пунктлари сув таъминоти учун қурилган.

Булардан ташқари, қишлоқ хўжалигининг ўсиб борётганлиги сабабли сувга бўлган эҳтиёжини тўлиқ таъминлаш мақсадида республикамизда қудратли сув хўжалик мажмуаси барпо этилган:

Умумий сув сарфи $2500 \text{ м}^3/\text{секунд}$ бўлган 75 та йирик канал, умумий ҳажми $17,8 \text{ км}^3$ (фойдали ҳажми $14,6 \text{ км}^3$) бўлган 52 та сув омборлари, 32400 км хўжаликлараро каналлар (шундан 9400 километрга бетон тўшама ётқизилган), 176400 км хўжалик (шу жумладан 133600 км тупроқ ўзанли, 37000 км бетон тўшамали, 25000 км бетон новли, 3700 км ёпик қувурли) суғориш тармоқлари, 31000 км хўжаликлараро ва 106300 км (67100 км очик ва 39200 км ёпик) хўжалик коллектор-зовур тармоқлари ишлатилиб келинмоқда. 3000 та суғориш қудуқлари, 4800 дан ортиқ вертикал зовур қудуқлари, 24600 дан ортиқ қузатув қудуқлари фаолият кўрсатмоқда. Экин майдонларининг 2,3 млн. гектари (53 фоизи) насос станциялари ёрдамида суғорилади.

НАСОС қурилмаси учун синхрон двигателнинг параметрларини аниқлаш

Насос тип: 24 МДС

$$Q = 5400 \frac{\text{м}^3}{\text{соат}} = 1,5 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \quad H = 60 \text{ МВС} \quad \eta = 0,80 \%$$

$$P_{\text{ном}} = 883 \text{ кВт}$$

Моторнинг тип: СДНЗ-3-17-22

$$U_{\text{ном}} = 6000 \text{ В} \quad P_{\text{ном}} = 1500 \text{ кВт} \quad n = 750 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}$$

$$\eta = 0,80 \% \quad \cos \varphi = 0,8 \quad I_c = 72,5 \text{ А}$$

$$\frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{ном}}} = 2,3 \quad \frac{M_{\text{II}}}{M_{\text{H}}} = 1,2 \quad \frac{I_{\text{II}}}{I_{\text{ном}}} = 5,7$$

$$J_{\text{рот}} = 13 \text{ кгм}^2 \quad J_{\text{мех.доп.}} = 280 \text{ кгм}^2$$

Синхрон айланиш частотани аниқлаймиз:

$$\omega_c = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_0}{60} = \frac{3,14 \cdot 2 \cdot 750}{60} = 78,5 \text{ рад/сек}$$

Асинхрон режимдаги номинал айланиш частотаси:

$$\omega_{\text{ном}} = \omega_0 (1 - s_{\text{ном}}) = 78,5 \cdot (1 - 0,013) = 77,5 \text{ рад/сек}$$

Двигателнинг номинал моменти:

$$M_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}} \cdot 10^{-3}}{\omega_{\text{ном}}} = \frac{1500 \cdot 10^{-3}}{77,5} = 19360 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Двигательнинг максимал моменти:

$$M_{\text{мах}} = \lambda \cdot M_{\text{ном}} = 2,1 \cdot 19360 = 40656 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Статор ўрамининг актив қаршилиги :

$$R_1 = \frac{U_1 \cdot s}{I_1} = \frac{6000 \cdot 0.013}{180.6} = 0,43 \text{ Ом}$$

Синхрон двигател статор ўрамидаги номинал ток:

$$I_1 = \frac{P_{ном} \cdot 10^3}{3 \cdot U_{ном} \cdot \cos \varphi} = \frac{1500 \cdot 1000}{3 \cdot 6000 \cdot 0.8} = 181 \text{ А}$$

Синхрон двигатель ротори ўрамининг келтирилган актив қаршилиги:

$$R_2' = \frac{U_1^2 \cdot s}{\sqrt{3} \cdot \omega_0 \cdot M} = \frac{6000^2 \cdot 0.013}{\sqrt{3} \cdot 79 \cdot 19360} = 0,178 \text{ Ом}$$

Синхрон двигателнинг қисқа туташув вақтидаги йиғинди индуктив қаршилиги:

$$X_k = x_1 + x_2' = \frac{3 \cdot U_1^2}{2 \cdot \omega_0 \cdot \lambda \cdot M \cdot \sqrt{3}} = \frac{3 \cdot 6000^2}{2 \cdot 79 \cdot 2.1 \cdot 19360 \cdot \sqrt{3}} = 9,78 \text{ Ом}$$

Синхрон двигательнинг ишга тушириш моменти:

$$M_{юр} = \lambda_{юр} \cdot M_{ном} = 1,2 \cdot 19360 = 23232 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Магнитлаш занжирининг индуктив қаршилиги:

$$x_\mu = \frac{U_1}{0.3 \cdot I_1 \cdot \sqrt{3}} = \frac{6000}{0.3 \cdot 180.6 \cdot \sqrt{3}} = 64 \text{ Ом}$$

$$M_{юр} = \lambda_{юр} \cdot M_{ном} = 1,2 \cdot 19360 = 23232 \text{ } H \cdot m$$

$$S_{кр} = S_{ном} \left(\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1} \right) = 0,03 \left(2,3 + \sqrt{2,3^2 - 1} \right) = \\ = 0,013 \cdot 4,37 = 0,057$$

$$S_{кр} = \frac{R_2'}{\sqrt{R_1 + x_k}} = \frac{0,245}{\sqrt{1,07 + 17,7}} = \frac{0,245}{4,33} = 0,0566$$

Критик момент:

$$M_{кр} = \frac{U_{ном}^2}{2 \cdot \omega_{ном} \left[R_1 + \sqrt{R_1^2 + x_k^2} \right]} = \frac{3470^2}{2 \cdot 154,8 \left(1,07 + \sqrt{1,07^2 + 17,7^2} \right)} = \\ = 9306 \text{ } Hm$$

Клосснинг содалаштирилган формуласидан фойдаланиб синхрон двигателнинг табиий механик характеристикасини курамиз

$$M = \frac{2 \cdot M_{кр}}{\frac{S}{S_{кр}} + \frac{S_{кр}}{S}} = \frac{2 \cdot 9354}{\frac{S}{0,057} + \frac{0,057}{S}}$$

$M_c = f(\omega)$ муносабатнинг хисоби

$$M_C = M_{салт.ишлаш} + (M_{C,ном} - M_{салт.ишлаш}) \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_{ном}} \right)^2 = \\ = 610,05 \text{ } Hm + (3873,3 \text{ } Hm - 610,05 \text{ } Hm) \cdot \left(\frac{\omega}{154,9 \frac{рад}{сек}} \right)^2$$

$$1) \omega = 0,4 \cdot \omega_{ном} = 61,96 \frac{рад}{сек} \quad 2) \omega = 0,7 \cdot \omega_{ном} = 108,43 \frac{рад}{сек}$$

$$M_C = 610,05 + 3263,25 \cdot 0,4 = 1915,35 \quad Hm$$

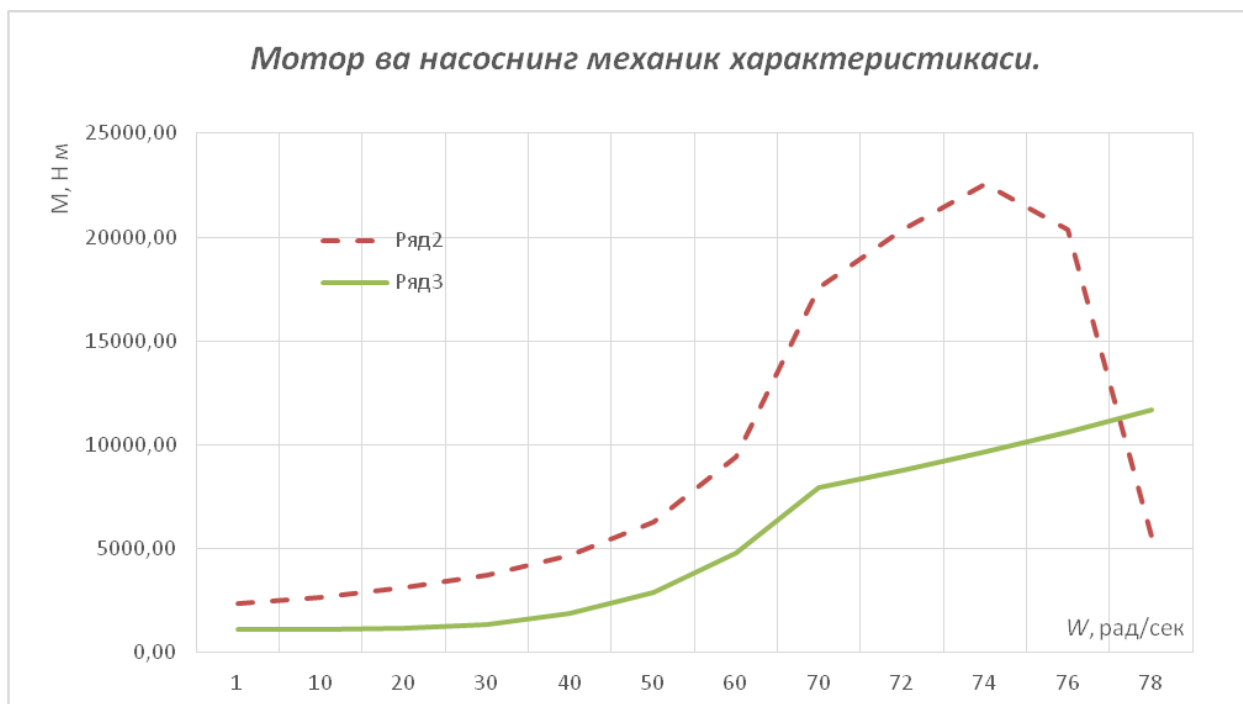
$$M_C = 610,05 + 3263,25 \cdot 0,7 = 2894,325 \quad Hm$$

$$M_{C,ном} = \frac{P_{C,ном}}{P_{дв.ном}} \cdot M_{дв.ном} = \frac{600 \text{ } кВт}{630 \text{ } кВт} \cdot 4067 \text{ } Hm = 3873,3 \text{ } Hm$$

$$M_{салт.иш} = (0,1 \div 0,25) M_{C,ном} = 0,15 \cdot M_{C,ном} = 0,15 \cdot 4067 \text{ } Hm = 610,05 \text{ } Hm$$

s	0,99	0,87	0,75	0,62	0,49	0,36
ω , рад/сек	1	10	20	30	40	50
M, Н*м	2355,91	2663,4	3114,7	3748,91	4703,7	6297,9
Mс, Н*м	1139,53	1142,4	1185,1	1370,05	1868,08	2918,22

s	0,24	0,11	0,08	0,06	0,03	0,01
ω , рад/сек	60	70	72	74	76	78
M, Н*м	9448,2	17589	20351,9	22588,99	20368,1	5557,5
Mс, Н*м	4827,82	7972,5	8787,6	9673,41	10634,1	11673,7



1-расм. Мотор ва насоснинг механик характеристикаси.

Синхрон моторнинг табиий механик характеристикаси ва ишчи машинанинг статик характеристикаси

1-жадвал.

S	0	0,55	0,62	0,68	0,75	0,81
ω [рад/сек]	80	70	60	50	40	30
M [Нм]	4704	4173	3749	3403	3115	2872

S	0,87	0,94	0,97	0,98	0,99	0,99
ω [рад/сек]	20	10	5	3	2	1
M [Нм]	2663	2483	2402	2371	2356	2341

24 МДС тармоқ насосининг Q-Н характеристикасини курамиз

$$Q = 5400 \frac{\text{м}^3}{\text{соат}} = 1,5 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \quad H = 60 \text{ МВС}$$

Турли айланиш частоталари $\omega_{\text{НОМ}}$; $0,8\omega_{\text{НОМ}}$; $0,6\omega_{\text{НОМ}}$; $0,4\omega_{\text{НОМ}}$ учун насоснинг Q-Н характеристикаларини курамиз:

$$\frac{Q}{\omega} = \text{const}; \quad \frac{H}{\omega^2} = \text{const};$$

Бундан

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}; \quad \frac{H_1}{H_2} = \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2};$$

1) $\omega_1 = \omega_{\text{НОМ}}$ учун насоснинг характеристикасини курамиз

$$Q_6 = \frac{\omega_1}{\omega_{\text{НОМ}}} \cdot Q_a = 1 \cdot Q_n; \quad Q = 1000 \frac{\text{м}^3}{\text{соат}}$$

$$H_6 = \frac{\omega_1^2}{\omega_{\text{НОМ}}^2} \cdot H_a = 1 \cdot H_a; \quad H = 60 \text{ МВС}$$

2) $\omega_1 = 0,8\omega_{\text{НОМ}}$ учун насоснинг характеристикасини курамиз

$$Q'_6 = \frac{\omega_1}{\omega_n} Q'_a = 0,8Q_n; \quad Q = 0,8 \cdot 1000 = 800 \frac{\text{м}^3}{\text{соат}}$$

$$H'_6 = \frac{\omega_1^2}{\omega_n^2} H'_a = 0,64H'_a; \quad H = 0,64 \cdot 180 = 115 \text{ МВС}$$

3) $\omega_3 = 0,6\omega_{\text{НОМ}}$ учун насоснинг характеристикасини курамиз

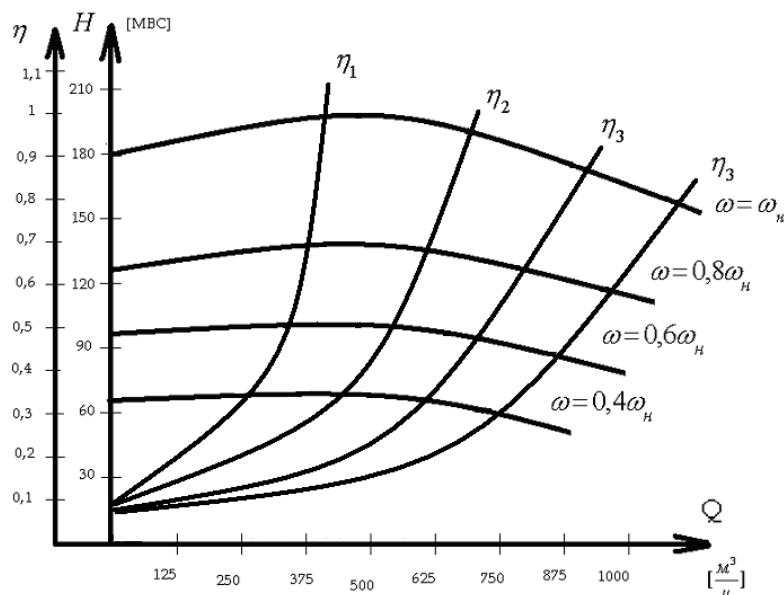
$$Q''_6 = \frac{\omega_1}{\omega_n} Q''_a = 0,6Q_n; \quad Q = 0,6 \cdot 1000 = 600 \frac{\text{м}^3}{\text{соат}}$$

$$H''_6 = \frac{\omega_1^2}{\omega_n^2} H''_a = 0,36H'_a; \quad H = 0,36 \cdot 180 \text{ МВС} = 65 \text{ МВС}$$

4) $\omega_3 = 0,4\omega_{\text{НОМ}}$ учун насоснинг характеристикасини курамиз

$$Q'''_6 = \frac{\omega_1}{\omega_n} Q'''_a = 0,4Q_n; \quad Q = 0,4 \cdot 1000 = 400 \frac{\text{м}^3}{\text{соат}}$$

$$H'''_6 = \frac{\omega_1^2}{\omega_n^2} H'''_a = 0,16H'_a; \quad H = 0,16 \cdot 180 = 288 \text{ МВС}$$



2-расм. 24 МДС насоснинг Q-H характеристикалари

Частота ўзгартгичини танлаш

Тармоқ насоси техник талабларини қондириш мақсадида тиристорли частота ўзгартгичини танлаймиз.

Ўзгармас ток поғонали частота ўзгартгичлари инверторларга асосланиб ишлаб чиқарилади.

Инвертор бу ўзгармас токни ўзгарувчан токка айлантириб берувчи қурилма. Инверторлар автоном (мустикал) ва ноавтоном (номустикал) каби турларга бўлинади.

Тармоқ билан боғланган инвертор (номустикал) – бу частотаси инвертор бераётган энергия частотасига тенг, лекин қуввати инвертор бераётган энергия қувватидан анча катта бўлган актив энергия манбаларига эга бўлган ўзгарувчан кучланиш тармоғига энергия берувчи инвертордир. Бундай инвертор тиристорларини бошқариш системаси одатда тармоқ билан синхронлаштирилган бўлади.

Автоном инвертор (АИ) – бу частотаси инвертор бераётган энергия частотасига тенг бўлган актив энергия манбаларига эга бўлмаган автоном юкламага ишловчи инвертордир. Бунда автоном инвертордан чиқаётган

кучланиш формаси, кучланиш ва частота қиймати унинг иш режимига қараб аниқланади.

Ўзгармас ток двигателини электр энергия билан таминлашда автоном инвертор ишлатилади. Автоном инверторлар автоном ток инвертори (АТИ) ва автоном кучланиш инвертори (АКИ) каби турларга бўлинади. АТИ нинг чиқиш параметрлари юклама токи бўлса, АКИ нинг чиқиш параметри юклама кучланишидир. АТИ актив–сиғим юкламаларни электр энергия билан таминлашда ишлатилади ва актив-индуктив юкламаларни электр энергия билан таминлашда ишлатилмайди, чунки коммутация вақтида катта кучланиш ҳосил бўлиши мумкин. АКИ эса аксинча, актив-индуктив юкламаларни электр энергия билан таминлашда ишлатилади ва актив-сиғим юкламалар учун яроқли эмас, чунки коммутация вақтида катта ток сакрашлари содир бўлиши мумкин.

Юқорида тақдирланганларни ҳисобга олган ҳолда, асинхрон двигателни электр энергия билан таминлаш учун АКИ частота ўзгартгичи танланади.

ПО «Ўзгартгич» номенклатурасидан ўзгарувчан ток электр юритмаси

ЭКТ – 75/6000 – 100 УХЛ4

ни танлаймиз.

Электр юритма қуйидагиларни таъминлайди:

1) Чиқиш кучланишини номинал қийматгача ростлаш, лекин таминол тармоғи кучланишидан ошмаслиги зарур, частота функцияси бўйича қуйидаги қонун асосида:

$$\frac{U}{f} = \text{const} = 4,0 \dots 7,6$$

2) $1,5I_{\text{ном}}$ ток билан 120 сек. давомида ишлашни

3) Ишга тушириш ва тормозланишни

4) Юклама 0,15.....0,9 силжиш коэффиценти билан номинал токда ишлашни.

2-жадвал

Электр юритманинг техник кўрсаткичлари

Чиқиш частотасининг номиналдан оғиши:	$\pm 0,5\%$
Юклама токининг оний қиймати, дан кўп эмас:	100 А
Фазалар сони	3

3-жадвал

Чиқишдаги параметрлар

Номинал кучланиш	6000 В
Номинал ток	75 А
Номинал қувват	450 кВт
Номинал частота	50 Гц
Частотанинг ўзгариш диапазони	1 ÷ 60 Гц
Кучланишнинг ўзгариш диапазони	0 ÷ 380 В
Частота ўзгаришининг ишчи диапазони	5 ÷ 60 Гц
КПД	0,96
Қувват коэффициенти	0,88

ЧЎ-СД тизими статик характеристикаларини ҳисоблаш ва қуриш.

Асинхрон двигатель статорига берилаётган частота ва кучланиш орасидаги боғлиқликни танлашда, кўпинча асинхрон моторни ўта юкланишга чидамлилиқ қобилиятидан келиб чиққан ҳолда, иситалган ростланувчан механик характеристика учун:

$$\lambda = \frac{M_{кр}}{M_c} = const$$

Статор чулғамидаги кучланиш тушувини хисобга олсак ва $x_k=f_1$ ва $\omega_0 = f_1$ эканлигини инобатга олсак

$$M_{kp} = \frac{3}{2} \cdot \frac{U_1^2}{\omega_0 X_k} \cdot A \cdot \frac{U_1^2}{f_1^2} \quad (1.1)$$

бу ерда :

A-кучланиш ва частотага боғлиқ бўлмаган коэффициент.

У холда тамилот манбасининг исталган f_1 частотаси ва унга мос келувчи ω_i бурчак тезлик учун қуйидагини ёзиш мумкин :

$$\lambda(f_{1i}) = \frac{M_{kpi}}{M_c(\omega_i)} = A \cdot \frac{U_{1i}^2}{f_{1i}^2 \cdot M_c(\omega_i)} = const \quad (1.2)$$

бу ерда :

U_{1i} – тамилот манбаининг f_{1i} частотадаги фаза кучланиши (шунингдек, асинхрон мотор статор чулғамидаги)

$M_c(\omega_i) - \omega_i \approx \frac{2\pi f}{p}$ тезликдаги мотор валидаги юкламанинг статик моменти.

Ростланаётган частотанинг исталган иккита f_{1i} ва f_{1r} қиймати учун қуйидаги муносабат бажарилиши лозим

$$\frac{U_{1i}^2}{f_{1i}^2(\omega_i)} = \frac{U_{1r}^2}{f_{1r}^2 \cdot M_c(\omega_r)} \quad (1.3)$$

Асинхрон мотор тезлигини частотани ўзгартириб ростлашдаги кучланиш ўзгариши қонуни :

$$\frac{U_{1i}}{U_{1r}} = \frac{f_{1i}}{f_{1r}} \cdot \sqrt{\frac{M_c(\omega_i)}{M_c(\omega_r)}} \quad (1.4)$$

Тезлик тиристорли частота ўзгартгичи асинхрон мотор тизими орқали ростланаётган, ростлаш қайси қонунга асосан олиб борилаётганини аниқлаш лозим. Мотор валида $M_c=const$ бўлганда двигатель тезлигини ўзгармас холда ушлаб туриш лозим.

Бу холда эса тамилот кучланишини $U_{1\phi}=f_1$ қонун асосида ростлаш лозим. Статор актив қаршилигини инобатга олган холдаги, частотани ростлашдаги кучланиш ўзгаришининг аниқлаштирилган қонуни:

$$U_{1*} = \sqrt{\frac{f_{1*} \cdot \rho_{1k} + \sqrt{(f_{1*}^2 + \rho_{1k}^2)(f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2)}}{\rho_{1k} + \sqrt{(1 + \rho_{1k}^2)(1 + \rho_{1\mu}^2)}}} \cdot M_{c*}(f_{1*}) \quad (1.5)$$

бу ерда:

$$f_{1*} = \frac{f_1}{f_{1ном}} \quad M_c = \frac{M_c}{M_{сн.м}}$$

$$\rho_{1k} = \frac{R_1}{X_{кн}} = \frac{1,07}{17,7} = 0,06$$

бу ерда:

$$X_{кн} = X_1 + X_2' = X_k = 17,7 \text{ Ом} \quad \rho_{1\mu} = \frac{R_1}{X_{лн}} = \frac{1,07}{159} = 0,007$$

$$U_{1*} = \frac{U_1}{U_{1ном}}$$

АМ нинг критик сирпаниши

$$S_k' = \pm \frac{R_2'}{f_{1*} \cdot X_{кн}} \sqrt{\frac{f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2}{f_{1*}^2 \rho_{1k}^2}} \quad (1.6)$$

Таминот тармоғининг частотаси ўзгарган пайтдаги моторнинг критик моменти

$$M_{кр}' = \frac{3}{2} \cdot \frac{U_{1*}^2}{2\omega_{0ном} \cdot X_{кн} \cdot \left[f_{1*} \cdot \rho_{1k} \pm \sqrt{(f_{1*}^2 + \rho_{1k}^2)(f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2)} \right]} \quad (1.7)$$

Демак, частота 50 Гц дан пастга ростланганда моторнинг ўта юкланиш қобиляти деярли ўзгармас бўлиб қолади, яъни

$$\lambda = \frac{M_{кр}'}{M_c(\omega)} = \frac{M_{крном}'}{M_{ном}} = \text{const}$$

Частотали ростлашда АМ нинг механик характеристикасини қураётганда Клосс формулаларидан фойдаланамиз:

$$M = \frac{2M_{кр}'(1 + a'S_{кр}')}{\frac{S}{S_{кр}'} + \frac{S_{кр}'}{S} + 2a'S_{кр}'} \quad (1.8)$$

бу ерда:

$$a' = \frac{R_1 \cdot f_{1*}^2}{R_2' (f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2)}$$

Частота ўзгарганда $M'_{кр}$ нинг қиймати кучланишнинг ўзгариш қонунидан аниқланади. U_{1*} кучланиш ўзгарганда исталган частота учун $\lambda = const$ шарт бажарилади.

$f=30$ Гц ва $U_{1*}=132$ В учун $S'_{кр}$ ни аниқлаймиз

$$S'_{кр} = \frac{R_2'}{f_{1*} \cdot X_{кн}} \cdot \sqrt{\frac{f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2}{f_{1*}^2 + \rho_{1k}^2}} = \frac{0,245}{0,6 \cdot 17,7} \cdot \sqrt{\frac{0,6^2 + 0,007^2}{0,6^2 + 0,06}} = 0,023 \cdot 0,99 = 0,023$$

$$a' = \frac{R_1 \cdot f_{1*}^2}{R_2' (f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2)} = \frac{1,07 \cdot 0,6^2}{0,245(0,6^2 + 0,007^2)} = 4,45$$

$$M = \frac{2 \cdot 9306(1 + 4,45 \cdot 0,023)}{\frac{S}{0,023} + \frac{0,023}{S} + 2 \cdot 4,45 \cdot 0,023} = \frac{20511,6}{\frac{0,1}{0,023} + \frac{0,023}{0,1} + 0,2}$$

$$M'_{кр} = \frac{3}{2} \cdot \frac{U_1^2}{2\omega_{0ном} \cdot X_{кн} \cdot \left[f_{1*} \cdot \rho_{1k} \pm \sqrt{(f_{1*}^2 + \rho_{1k}^2)(f_{1*}^2 + \rho_{1\mu}^2)} \right]} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3600^2}{2 \cdot 157 \cdot 17,7 \cdot \left[0,6 \cdot 0,06 + \sqrt{(0,6^2 + 0,06^2)(0,6^2 + 0,007^2)} \right]} = 9304 \text{ Нм}$$

$f=10$ Гц

4-жадвал

S	0,00	0,013	0,1	0,3	0,5	0,7	1
M [Нм]	0,92	11061	33745,7	20000,9	13162,4	9729,9	6971
ω [рад/сек]	15,7	15,50	14,30	10,99	7,85	4,71	0

$f=20$ Гц

5-жадвал

S	0,00	0,013	0,045	0,3	0,5	0,7
M [Нм]	1,7	18951	34038,1	10787,9	6647,6	4793,4
ω [рад/сек]	31,4	30,99	29,98	21,98	15,7	9,42

f=30Гц

6-жадвал

S	0,00	0,013	0,030	0,3	0,5	0,7
M [Нм]	2,43	25283	34196,6	7222,9	4386,9	3146,97
ω [рад/сек]	47,09995	46,49	45,68	32,97	23,55	14,13

f=40Гц

7-жадвал

S	0,00	0,013	0,023	0,3	0,5	0,7
M [Нм]	3,19	29780	34291,4	5403,2	3264,5	2337,45
ω [рад/сек]	62,79994	61,98	61,37	43,96	31,4	18,84

Тезликни ростлаш учун АКИ ли частота ўзгартгичини хисоблаш

Инверторли частота ўзгартгичида содир бўлаётган жараёнлар биринчи навбатда автоном инвертор турига ва ўтказувчанлик интервалини аниқловчи, қабул қилинган тиристорлар каммутацияси қонунига боғлиқ

$$\lambda = \pi \quad (\lambda = 180^\circ)$$

Тўғри ва тескари типдаги тиристорларнинг АКИ га бир

вақтда ишлаш бурчаги $\gamma_1 = \operatorname{tg} \varphi \cdot \ln \frac{4a-5}{a-2} \quad (1.9)$

бу ерда:

$$a = \exp\left(-\frac{\pi}{3} \operatorname{tg} \varphi\right) = \exp\left(-\frac{\pi}{3} \operatorname{tg} 34^\circ\right) = 0,21$$

бу ерда:

φ -юклама токи ва кучланиши биринчи гармоникаларининг силжиш бурчаги ($\varphi = 34^\circ$)

у холда:

$$\gamma_1 = \operatorname{tg} 34^\circ \cdot \ln \frac{4 \cdot 0,2 - 5}{0,21 - 2} = 0,566$$

Чиқишдаги кучланишнинг таъсир этувчи қиймати:

$$U_{2\alpha} = \frac{\sqrt{\frac{\gamma_1}{\pi} + 1}}{\sqrt{6}} \cdot U_{np} = \frac{\sqrt{\frac{0,366}{9,14}}}{\sqrt{6}} \cdot 6000 = 2660 \text{ В}$$

Чиқиш кучланиши биринчи гармоникасининг таъсир этувчи қиймати :

$$U_2 = \frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot k_u \cdot U_{II} = \frac{1,41}{3,14} \cdot 0,9 \cdot 6000 = 2424 \quad B$$

бу ерда :

$$k_u = \sqrt{2 - \frac{1}{4}(5 \cos \gamma_1 + \sqrt{3} \sin \gamma_1)} = \sqrt{2 - \frac{1}{4}(5 \cdot \cos 0,566 + 1,73 \cdot \sin 0,566)} =$$

$$= \sqrt{2 - \frac{1}{4}(5 \cdot 0,969 + 1,73 \cdot 0,6016)} = \sqrt{2 - \frac{5,885}{4}} = 0,9$$

Чиқиш токи биринчи гармоникасининг таъсир этувчи қиймати:

$$I_2 = \frac{\pi \cdot k_u \cos \varphi}{3(\frac{\pi}{6} + \frac{1}{6} \gamma_1 - \frac{a-1}{a-2} \operatorname{tg} \varphi)} \cdot I_{II} \quad (1.10)$$

бу ерда :

I_{II} – инвертор киришидаги ўзгармас токнинг ўртача қиймати

$$I_{\text{ср}} = I_{II} \cdot (1 + \cos \varphi) = 72,9 \cdot (1 + 0,89) = 137,7 \quad A$$

бу ерда :

$$I_{II} = \frac{\frac{3}{\sqrt{2}} \cdot U_{II}}{z \pi^2 \cos \varphi} \cdot (\frac{\pi}{6} + \frac{1}{6} \gamma_1 - \frac{a-1}{a-2} \cdot \operatorname{tg} \varphi) = \frac{\frac{3}{1,41} \cdot 6000}{17,75 \cdot 3,14^2 \cdot 0,89} \cdot (\frac{3,14}{6} +$$

$$+ \frac{1}{6} \cdot 0,566 - \frac{0,21-1}{0,21-2} \cdot 0,566) = \frac{12,265}{155,75} \cdot (0,5 + 0,99 + \frac{0,79}{1,79} \cdot 0,566) =$$

$$= 72,9 \quad A$$

$$z = \sqrt{R_1^2 + X_k^2} = \sqrt{1,07^2 + 17,72^2} = \sqrt{1,15 + 314} = 17,75 \quad \text{Ом}$$

у холда чиқиш токи биринчи гармоникасининг таъсир этувчи қиймати:

$$I_2 = \frac{\pi \cdot k_u \cdot \cos \varphi}{3(\frac{\pi}{6} + \frac{1}{6} \gamma_1 - \frac{a-1}{a-2} \cdot \operatorname{tg} \varphi)} \cdot I_{II} \cdot \frac{3,14 \cdot 0,9 \cdot 0,89}{3(\frac{3,14}{6} + \frac{1}{6} \cdot 0,566 - \frac{0,21-1}{0,21-2} \cdot 0,566)} \cdot$$

$$72,9 = \frac{2,51}{3(0,52 + 0,094 + 0,04)} \cdot 72,9 = \frac{2,51}{3 \cdot 0,604} \cdot 72,9 = 101 \quad A$$

АКИ ли ЧЎ нинг куч элементлари кераклича юкланган, токларнинг ўртача ва таъсир этувчи қийматлари қуйдаги муносабатлардан аниқланади:

$$I_{\text{ср}} = I_{\text{ср}} \cdot E = 137,7 \cdot 0,33 = 45,4 \quad A$$

$$I_d = I_2 \cdot E = 101 \cdot 0,33 = 33,33 \quad \text{А}$$

Инвертор вентилидаги тескари кучланиш:

$$U_{\text{тес. max}} = k_u \cdot \sqrt{6} \cdot U_n = 0,9 \cdot 2,45 \cdot 6000 = 13230 \quad \text{В}$$

Диоддаги ўртача ток:

$$I_{\text{р. ср.}} = I_{II} (1 - \cos \varphi) = 72,9 (1 - 0,89) = 8 \quad \text{А}$$

Бу ерда:

E – токнинг тиристордан нисбий оқиб ўтиш давомийлиги ($E=0,33$). $I_{\text{ср}}$ ва $I_{\text{рд}}$ – тиристордан ўтувчи хисобий токнинг ўртача ва таъсир этувчи қийматлари:

$$I_{\text{рд}} = \sqrt{3} \cdot I_{II} \cdot (1 - \cos \varphi) = 1,73 \cdot 72,9 \cdot (1 - 0,89) = 13,87 \quad \text{А}$$

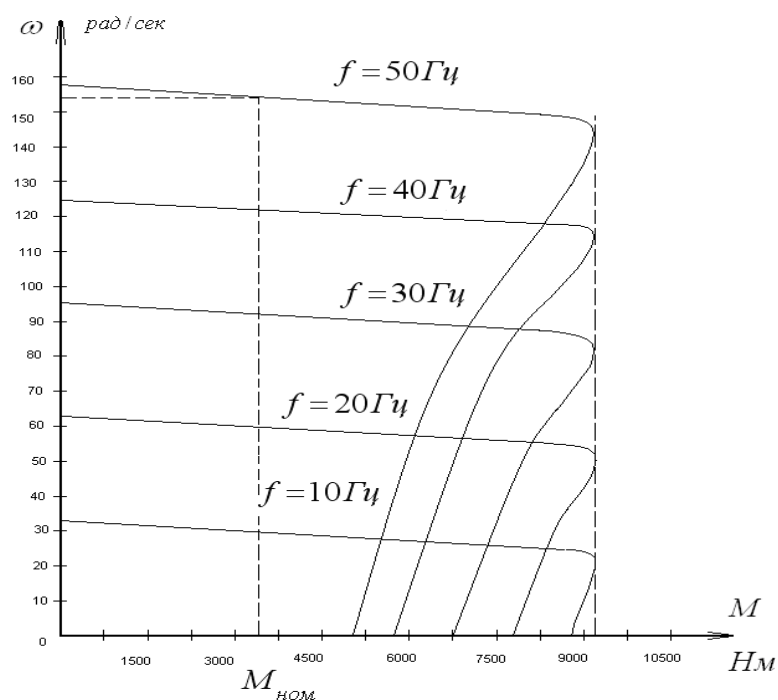
В – 25, II – класс туридаги диодларни танлаймиз.

Энди LC филтрни танлаймиз. У ростланаётган чиқиш кучланишини силлиқлаш, таминот тармоғи токи тебрангандаги кучланишнинг минимал пульсацияларини силлиқлаш ва тиристорларни қисқа туташув тоқларидан химоялаш учун зарур

$$LC = 1 + \frac{S_{\text{кр}}}{k^2 m^2 \omega^2} \quad \frac{L}{C} = (3 \div 5) \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{L}{C} = 5 \cdot 10^{-4} \quad \text{деб қабул қиламиз}$$

у холда $L_{\text{сд}} = 14 \text{ мГн}$ бўлганда



3-расм. Частота ўзгартгич асинхрон мотор тизимининг механик
характеристикалари

Автоматик бошқарув тизимини танлаш.

Ўзгарувчан ва ўзгармас ток ростланувчан электр юритмаларда таминот манбаи сифатида одатда кичик бошқарув қувватига эга, юқори ФИК ва ишончилиikka эга тиристорли ва транзисторли ўзгартгичлар ишлатилади. Ростлаш масаласи ростлагичларнинг универсал блокли системаси асосида амалага оширилади. Бу системанинг яратилиши микроэлектроникадаги ютуқлар ва электр юритмани ростлаш принципи устида олиб борилган назарий изланишлар туфайли содир бўлди.

Ўзгарувчан ва ўзгармас ток комплект тиристорли электр юритмалар ишлаб чиқаришнинг етакчи тармоқлари металлургия, тоғ-кон ишлари, машинасозлик ва бошқа бир қанча тармоқлар учун мўлжалланган.

Шунинг учун битирув ишимда автоматлаштирилган электр юритмали, частотали бошқарувга эга тармоқ насоси учун частота ўзгартгичи – асинхрон мотор комплект электр юритмани танлиман.

Частота ўзгартгичи-асинхрон мотор элементларини танлаш.

1) Инвертор элементларини танлаш.

Электр мотор номинал токини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаймиз:

$$I_{ном} = \frac{P_{ном} \cdot 10^3}{3U_{ном} \cdot \cos \varphi} = \frac{630 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{3}}{3 \cdot 6000 \cdot 0,89} = 68 \quad A$$

Асинхрон моторнинг максимал рухсат этилган токи:

$$I_{max} = \frac{I_{II}}{I_{ном}} \cdot I_{ном} = 5,7 \cdot 72,5 = 413 \quad A$$

Агар юклама инверторга юлдуз усулида уланса фаза кучланиши икки поғонали формага эга бўлади $U_{II}/3$ ва $2U_{II}/3$. Бу кучланиш биринчи гармоникасининг таъсир этувчи қиймати

$$U_{ф.таъсир} = 0,45 \cdot U_{II} = 0,46 \cdot 8486 B = 3900 \quad B$$

$$U_{II} = \frac{U_{юклама}}{0,707} = \frac{6000 B}{0,707} = 8486 \quad B$$

Токнинг базис қиймати:

$$I_{баз} = 1,35 \cdot I_{н1.таъсир} = 1,35 \cdot 72,5 A = 97,8 \quad A$$

Фаза юклама токи қиймати:

$$I_{н.таъсир} = 0,74 \cdot I_{баз} = 0,74 \cdot 97,8 A = 72 \quad A$$

Агар юклама токини синусоидал деб қабул қилсак, ҳар бир транзистор токининг нисбий максимал қиймати:

$$I_{TM}^* = 1,048$$

У ҳолда транзистор токининг максимал қиймати:

$$I_{TM} = 1,048 \cdot I_{баз} = 1,048 \cdot 97,8 A = 102,5 \quad A$$

Кўприк схемадаги транзисторларнинг йиғинди максимал қиймати:

$$\Sigma I_{\Sigma M} = 6 \cdot I_{TM} = 6 \cdot 102,5 A = 615 \quad A$$

Ҳисобланган натижалар бўйича «6000V-HVIFBT» серияли транзисторлар танлаймиз.

Диод токи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$I_D = 0,666 \cdot 0,25 \cdot K_{cx} (1 - \cos \varphi_{ном}) \cdot I_{баз} = \\ = 0,666 \cdot 0,25 \cdot 1,41 \cdot (1 - 0,89) \cdot 97,8 = 2,5 \quad A$$

КД 227Е серияли диодларни танлайман.

Диоднинг доимий максимал тўғри токи:

$$I_{\text{тўғр.мах.}} = 5 \quad A$$

Доимий максимал тескари кучланиш:

$$U_{\text{теск.мах.}} = 850 \quad B$$

Инвертор токининг ўртача қиймати:

$$I_{\text{ўр.инв.}} = \cos \varphi_{\text{ном}} \cdot I_{\text{баз}} = 0,89 \cdot 97,8 A = 87 \quad A$$

Кириш конденсатори токининг таъсир этувчи қиймати:

$$C = \frac{I_{\text{свх}}}{\Delta U \cdot \omega} = \frac{9,7 A}{\Delta U \cdot 2\pi f \cdot 6} = \frac{9,7 A}{10 \cdot 3,14 \cdot 6} = 5140 \quad \text{мкф}$$

« CPF - 2000» маркали конденсатор танлиман (3 та кетма–кет).

Бошқариладиган инвертор элементларини танлаш.

$$E_{2л} = \frac{E_{d \max}}{1,35} = \frac{8436 B}{1,35} = 6250 \quad B$$

Максимал тескари кучланиш :

$$U_{\text{тес.мах.}} = 1,05 \cdot E_{d \max} = 1,05 \cdot 6250 B = 6562 \quad B$$

Вентилнинг ўртача токи:

$$I_{\text{вен}} = 0,33 \cdot I_{\text{ўр.инв.}} = 0,33 \cdot 87 A = 28,7 \quad A$$

Иккиламчи занжирнинг чизиқли токи:

$$I_2 = 0,817 \cdot I_d = 0,817 \cdot 87 A = 71 \quad A$$

Трансформаторнинг андозавий қуввати:

$$S_{\text{ТР}} = 1,045 \cdot P_{\text{д}} = 1,045 \cdot I_{\text{ўр.инв.}} \cdot E_{2л} = 1,045 \cdot 87 A \cdot 6250 B = 569 \quad \text{кВА}$$

Автоматик ростлаш тизимининг синтези

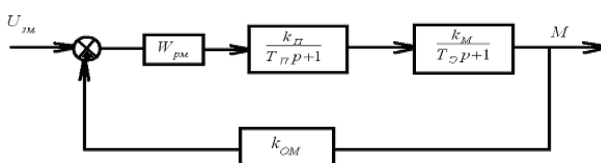
Якор занжири кучланишини ўзгартириб бошқариладиган ўзгармас ток системасига қараганда мотор оқимини ростлаш учун алохида мустақил канал йўқлиги боис частотали ростлаш бироз қийин амалга оширилади. Бундай тизимнинг бошқа бир камчилиги мотор ўзгарувчан токда ишлагани боис асинхрон моторнинг бир қанча координаталарини ўлчаш қийин кечади.

Тезлик частотали ростланувчи ёпиқ тизимларда, мотор оқими ва моментини ростлаш учун, бошқарилувчи параметрларни ўзгаришларини компенсацияловчи мусбат еки манфий тескари алоқалар ва ўзгарувчи параметрларни ўлчашнинг бевосита ва билвосита методлари ишлатилади.

Бизнинг ҳолда частотали бошқариш фақат тезликни ростлашни эмас, балки бир мейёрда тезланиш олган характердаги ўткинчи жараёнлар оқиб ўтишини, механик ўта юкланишларда моментни чегаралашни в.х.к. ларни таъминлаши керак. Тезликни ростлаш системаси моментни ростлаш бўйсинувчи контурини ўз ичига олиши керак.

Ушбу битирув ишида ЧЎ-АМ системаси учун бўйсинувчи ростлашнинг андозавий икки контурли электр юритма тизимини ишлатамиз. Бўйсинувчи ростлашнинг икки контурли тизимини синтезини кетма-кеткоррекция усули орқали амалга оширамыз.

Момент бўйича тескари алоқага эга контурни кўриб чиқамиз:



4-расм. Момент контурининг структура схемаси

$W_{рм}$ - момент ростлагичининг узатиш функцияси

$W_{п}(p) = \frac{K_{п}}{T_{п}(p) + 1}$ - транзисторли ўзгартгичнинг узатиш функцияси

$k_{п}$ - транзисторли ўзгартгичнинг кучайтириш коэффициентлари

$W_{э}(p) = \frac{k_{м}}{T_{э}(p) + 1}$ - асинхрон мотор электромагнитли қисмининг узатиш функцияси

$k_{м}$ - момент коэффициентлари

$T_{э}$ - асинхрон мотор электромагнит вақт доимийси

Кетма-кет коррекция жараёнида моментни ростлаш очик контурини техник оптимумга созлашда моментни ростлаш статик хатолиги рўй бермайди.

$$W_{\text{очик.М}}(p) = \frac{\frac{1}{k_{\text{ом}}}}{2T_{\mu}p(T_{\mu}p+1)} \quad (1.11)$$

T_{μ} - компенсацияланмаган вақт доимийси.

Моментни ростлаш контури структура схемасидан ростлаш обектининг узатиш функцияси қуйидагича бўлиши намоён бўлади

$$W_{\text{орм}}(p) = W_{\Pi}(p) \cdot W_{\Delta}(p) = \frac{k_{\Pi}}{T_{\Pi}p+1} \cdot \frac{k_{\text{м}}}{T_{\Delta}p+1} = \frac{k_{\Pi}k_{\text{м}}}{(T_{\Pi}p+1)(T_{\Delta}p+1)} \quad (1.12)$$

Исталган узатиш функцияни ростлаш обекти узатиш функциясига бўлиб момент ростлагичи узатиш функциясини хосил қиламиз:

$$W_{\text{рм}}(p) = \frac{W_{\text{очик.М}}(p)}{W_{\text{орм}}(p)} = \frac{\frac{1}{k_{\text{ом}}}}{\frac{k_{\Pi}k_{\text{м}}}{(T_{\Pi}p+1)(T_{\Delta}p+1)}} \quad (1.13)$$

Компенсацияланмаган вақт доимийсини қуйидагига тенг деб оламиз:

$$T_{\Pi} = T_{\mu} = 0.01 \text{ с};$$

T_{Π} - Етарлича кичик бўлган вақт доимийси

$$W_{\text{рм}}(p) = \frac{1}{2T_{\mu}p \cdot k_{\text{ом}}(T_{\mu}p+1)} \cdot \frac{(T_{\mu}p+1)(T_{\Delta}p+1)}{k_{\Pi}k_{\text{м}}} = \frac{(T_{\Delta}p+1)}{2T_{\mu}pk_{\text{ом}}k_{\Pi}k_{\text{м}}p} \quad (1.14)$$

$T_u = 2T_{\mu}k_{\text{ом}}k_{\Pi}k_{\text{м}}$ деб белгилаш киритамиз. Шундан сўнг момент ростлагичининг узатиш функцияси қуйидагича бўлади:

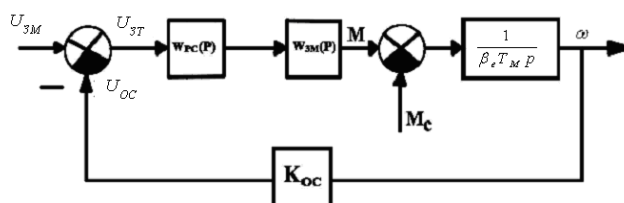
$$W_{\text{рм}}(p) = \frac{(T_{\Delta}p+1)}{T_u p} \quad (1.15)$$

Хосил қилинган момент ростлагичининг узатиш функцияси ПИ – ростлагичининг узатиш функциясидир, бу ерда T_u -ПИ ростлагичининг интеграллаш доимийси.

Моментни ростлаш ёпиқ контурининг узатиш функцияси қуйидагича бўлади:

$$W_{\text{ёпиқ.М}}(p) = \frac{\frac{1}{k_{OM}}}{2T_{\mu}p(T_{\mu}p+1)+1} = \frac{\frac{1}{k_{OM}}}{2T_{\mu}^2p^2 + 2T_{\mu}p + 1} \approx \frac{\frac{1}{k_{OM}}}{2T_{\mu}p + 1}$$

Тезлик бўйича тескари алоқа контурини кўриб чиқамиз:



5-расм. Тезлик ростлагичининг структура схемаси

Схемага биноан тезликни ростлаш объекти моментни ростлаш ёпиқ контури ва электр юритманинг механик қисмидан иборат ва қуйидагича узатиш функцияга эга:

$$W_{\text{ТРО}}(p) = \frac{\frac{1}{k_{OM}}}{2T_{\mu}p+1} \cdot \frac{1}{\beta \cdot T_M p} \quad (1.16)$$

Техник оптимумга созлашда тезликни ростлаш контури учун исталган узатиш функция қуйидагига тенг бўлади:

$$W_{\text{раск}}(p) = \frac{\frac{1}{k_{oc}}}{2^i T_{\mu} p (2^{i-1} T_{\mu} p + 1)} = \frac{\frac{1}{k_{oc}}}{4T_{\mu} p (2T_{\mu} + 1)} \quad (1.17)$$

бу ерда:

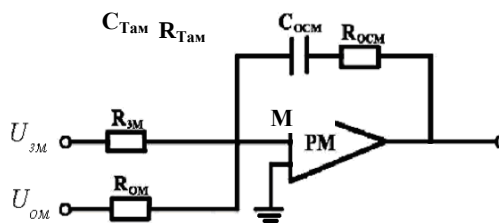
i-контур рақами, бизнинг ҳолда i=2

Тезлик ростлагичининг узатиш функцияси тезликни ростлаш контури учун исталган узатиш функциянинг тезликни ростлаш объекти узатиш функциясига бўлган нисбатидан аниқланади :

$$W_{pc}(p) = \frac{W_{pac.c}(p)}{W_{pc}(p)} = \frac{\frac{1}{k_{oc}}}{4T_{\mu}p(2T_{\mu}p+1)} \cdot \frac{(2T_{\mu}p+1)k_{om}\beta_e T_m}{1} = \frac{k_{om}\beta_e T_m}{4T_{\mu}k_{oc}} = k_{pc} \quad (1.18)$$

Бу тезлик ростлагичининг узатиш функцияси П-ростлагичнинг узатиш функциясидир, у тезлик ростлагичининг k_{pc} -кучайтириш коэффициентига тенг.

Момент ростлагичининг параметрларини танлаш



6-расм. ПИ – момент ростлагичи

ПИ – момент ростлагичининг интеграллаш доимийси қуйидаги формула билан аниқланади :

$$T_u = 2T_{\mu}k_{om}k_{II}k_m = 2 \cdot 0,01 \cdot 0,375 \cdot 600 \cdot 0,68 = 3,06 \text{ с}$$

бу ерда:

k_{om} – момент бўйича тескари алоқа коэффициенти.

Ростлагич тескари алоқа занжирининг вақт доимийси:

$$T_k = R_{ocm} \cdot C_{ocm} = T_{\vartheta} = \frac{1}{2\pi f \cdot S_{kp}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,057} = 0,055 \text{ с}$$

$R_{ocm}=10\text{кОм}$ деб олиб, конденсатор сиғими қийматини аниқлаймиз:

$$C_{ocm} = \frac{T_{\vartheta}}{R_{ocm}} = \frac{0,057}{10 \cdot 10^3} = 5,6 \quad \text{мкф}$$

Келтирилган занжир учун тескари алоқа коэффициенти

($\kappa_{ом}$) ни қуйидаги формуладан фойдаланиб топамиз :

$$k_{ом} = k_{ш} k_{дм} \cdot \frac{R_{зм}}{R_{ом}} = 0,0075 \cdot 50 \frac{R_{зм}}{R_{ом}} = 0,375 \frac{R_{зм}}{R_{ом}}$$

бу ерда :

$$k_{ш} = \frac{U_{ш}}{I_{ш}} = \frac{0,075}{10} = 0,0075 \quad B \cdot A$$

$\kappa_{дм}=50$ момент датчикининг кучайиш коэффициенти.

$R_{зм}=R_{ом}$ деб қабул қиламиз, шунда $\kappa_{ом}=0,375$.

Ўзгартгичнинг кучайиш коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$k_{II} = \frac{U_{II}}{U_y} = \frac{6000B}{10B} = 600$$

Момент коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$k_{м} = \frac{M_{ном}}{U_{ном}} = \frac{4067}{6000} = 0,68$$

Момент ростлагичининг кучайиш коэффициенти:

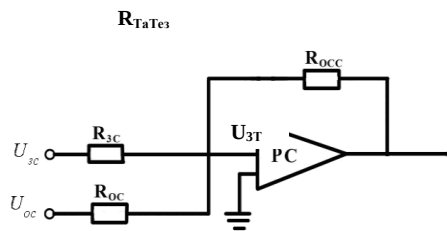
$$k_y = \frac{R_{осм}}{R_{зм}} = \frac{T_{э}}{T_{II}} = \frac{0,056}{3,06} = 0,018$$

$$R_{зм} = R_{ом} = \frac{R_{осм}}{k_y} = \frac{10 \cdot 10^3}{0,018} = 555 \quad кОм$$

Берилган моментнинг максимал кучланиши:

$$U_{зм} = k_{ом} \cdot M_{стоп} = 0,375 \cdot 2 \cdot 4067 = 3050 \quad B$$

Тезлик ростлагичининг параметрларини танлаш



7-расм. II-тезлик ростлагичи.

Ростлагич тескари алоқа занжирининг қаршилигини

$R_{ос} = 10 \text{ кОм}$ деб оламиз.

Тезлик ростлагичининг кучайиш коэффиценти:

$$k_y = k_{pc} = \frac{\beta_e T_M k_{ом}}{4 T_\mu k_{ос}} = \frac{178,6 \cdot 0,15 \cdot 0,375}{4 \cdot 0,01 \cdot 0,5} = 502,3$$

бу ерда:

β_e -асинхрон моторнинг механик характеристикасининг қаттиқлик

коэффиценти

$$\beta_e = \frac{2 M_{кр}}{\omega_{ном} \cdot S_{кр}} = \frac{2 \cdot 2,3 \cdot 4067}{104,7 \cdot 0,0566} = 178,6 \quad \text{Нмс}$$

Электр юритманинг электромеханик вақт доимийси:

$$T_M = \frac{j_\Sigma}{\beta_e} = \frac{26}{178,9} = 0,15 \quad \text{с}$$

бу ерда:

$$j_\Sigma = 13 + 13 = 26 \quad \text{кгм}^3$$

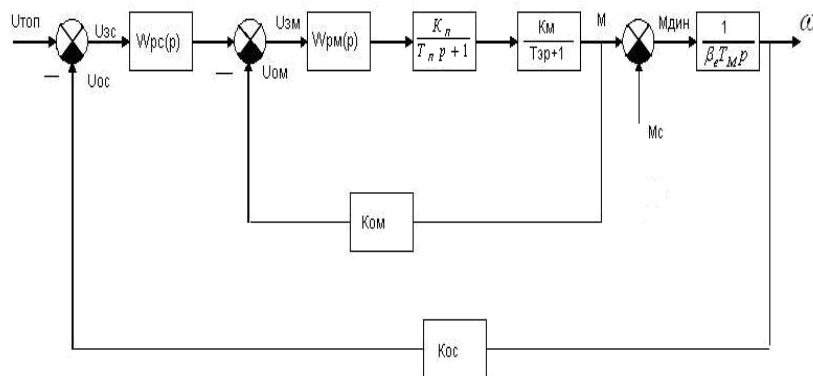
тезлик бўйича тескари алоқа коэффиценти

$$k_{ос} = \frac{k_{тг}}{k_c} \cdot \frac{R_{зс}}{R_{ос}} = \frac{0,0318}{0,063} \cdot \frac{R_{зс}}{R_{ос}} = 0,5 \cdot \frac{R_{зс}}{R_{ос}} = 0,5 ;$$

$$k_{тг} = \frac{U_{тг}}{\omega_{ном}} = \frac{5}{157} = 0,0318 \quad \frac{\text{В}}{\frac{\text{рад}}{\text{сек}}} ;$$

$$k_c = \frac{U_{зс\max}}{\omega_{\max}} = \frac{10}{157} = 0,063 \quad \frac{\text{В}}{\frac{\text{рад}}{\text{сек}}} ;$$

$$R_{zc} = R_{oc} = \frac{R_{occ}}{k_y} = \frac{10 \cdot 10^3}{501,3} = 199 \quad \text{Ом};$$



8-расм. Икки контурли бўйсунувчиросланувчан структура схемаси.

Ёпиқ тизимнинг механик характеристикасини қуриш.

$$W_{раз.с}(p) = \frac{k_p}{T_p p + 1} \cdot \frac{k_m}{T_m p + 1} \cdot \frac{1}{T_m p + \beta_e}$$

$$\beta_{раз.с} = k_p k_m = 600 \cdot 0,68 = 408 \frac{\text{Нм}}{\text{рад/сек}}$$

$$\Delta\omega = \frac{4T_\mu}{\beta_{раз.с} \cdot T_m} \cdot M_{доп} = \frac{4 \cdot 0,01 \cdot 2,3 \cdot 0,85 \cdot 4067}{408 \cdot 0,15} = 5,2 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$$

Юклама номинал моментга эга бўлганда тезлик тушуви қуйидагича топилади:

$$\Delta\omega = \frac{4T_\mu}{\beta_{раз.с} \cdot T_m} \cdot M_{ном} = \frac{4 \cdot 0,01 \cdot 4067}{408 \cdot 0,15} = 2,65 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$$

Ёпиқ тизимда тезлик тушуви қуйидагича аниқланади:

$$\beta_{зам} = \beta_{раз.с} (1 + k_y) = 408 (1 + 50,2) = 2052$$

Юклама номинал моментга эга бўлгандаги тезлик тушуви:

$$\Delta\omega_{зам} = \frac{4T_\mu}{\beta_{зам} \cdot T_m} \cdot M_{ном} = \frac{4 \cdot 0,01}{2052 \cdot 0,15} \cdot 4067 = 0,5 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$$

Максимал моментда ёпиқ тизим тезлигининг тушуви:

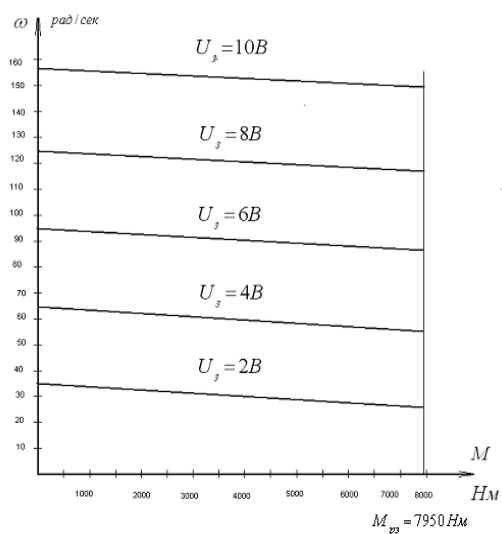
$$\Delta\omega_{зам} = \frac{4T_\mu}{\beta_{зам} \cdot T_m} \cdot M_{доп} = \frac{4 \cdot 0,01 \cdot 2,3 \cdot 0,85 \cdot 4067}{2052 \cdot 0,15} = 1,3 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$$

M [Hм]	0	2000	4000	6000	7950
$U_3[B]10B$	157	156,75	156,5	156,25	155,7
$U_3[B]8B$	126,9	126,65	126,4	126,15	125,6
$U_3[B]6B$	95,2	94,75	94,5	94,25	94
$U_3[B]4B$	63,5	63,25	63	62,75	62,4
$U_3[B]2B$	31,75	31,5	31,25	31	30,7

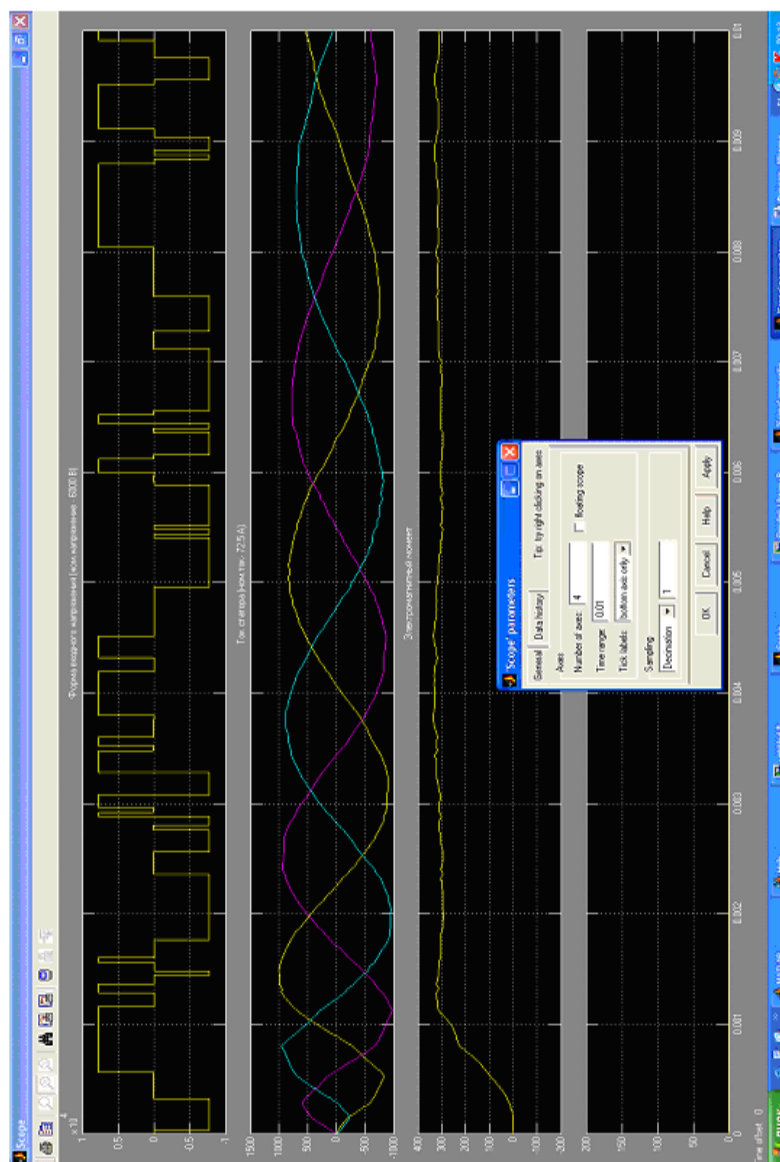
$$\omega = \frac{U_{3c}}{k_c} - \frac{4T_{\mu}}{\beta_{3aM} \cdot T_M} \cdot M$$

$$\omega = \frac{U_{3c}}{0,063} - \frac{4 \cdot 0,01}{2052 \cdot 0,15} \cdot M = \frac{U_{3c}}{0,063} - 0,00013 \cdot M$$

$$M_{доп} = 2,3 \cdot 0,85 \cdot M_{ном} = 2,3 \cdot 0,85 \cdot 4067 = 7950 \quad Hм$$



9-расм. Ёниқ тизимнинг статик характеристикалари



11-рasm. Моторни ишга туширишдаги ўткинчи жараёнлар формаси (масштаб - 0,01 сек)
 (а-частота ўзгартигичининг чиқиш кучланиши; б-статор АБС фазаларидаги токлар;
 в- элект магнит момент)

Симметрик бошқариладиган бир фазали (кўприкли) инверторни тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

Симметрик бошқариладиган ва синусоидал кенглик-импульс модуляцияли бир фазали (кўприкли) инверторни актив-индуктив юкламага ишлашини тадқиқ қилиш.

2. Ишни бажариш учун кўрсатмалар

Ишни бажаришдан аввал [1, 2] адабиётларнинг бир фазали инверторларга тегишли бўлимлари ўрганиб чиқилади.

3. Ишнинг таркиби

3.1. Симметрик бошқариладиган ва синусоидал кенглик-импульс модуляцияли бир фазали (кўприкли) инверторнинг актив-индуктив юкламага ишлашидаги ташки ва энергетик характеристикаларини тадқиқ қилиш.

3.2. Симметрик бошқариладиган ва синусоидал кенглик-импульс модуляцияли бир фазали (кўприкли) инверторнинг актив-индуктив юкламага ишлашидаги ростлаш характеристикаларини тадқиқ қилиш.

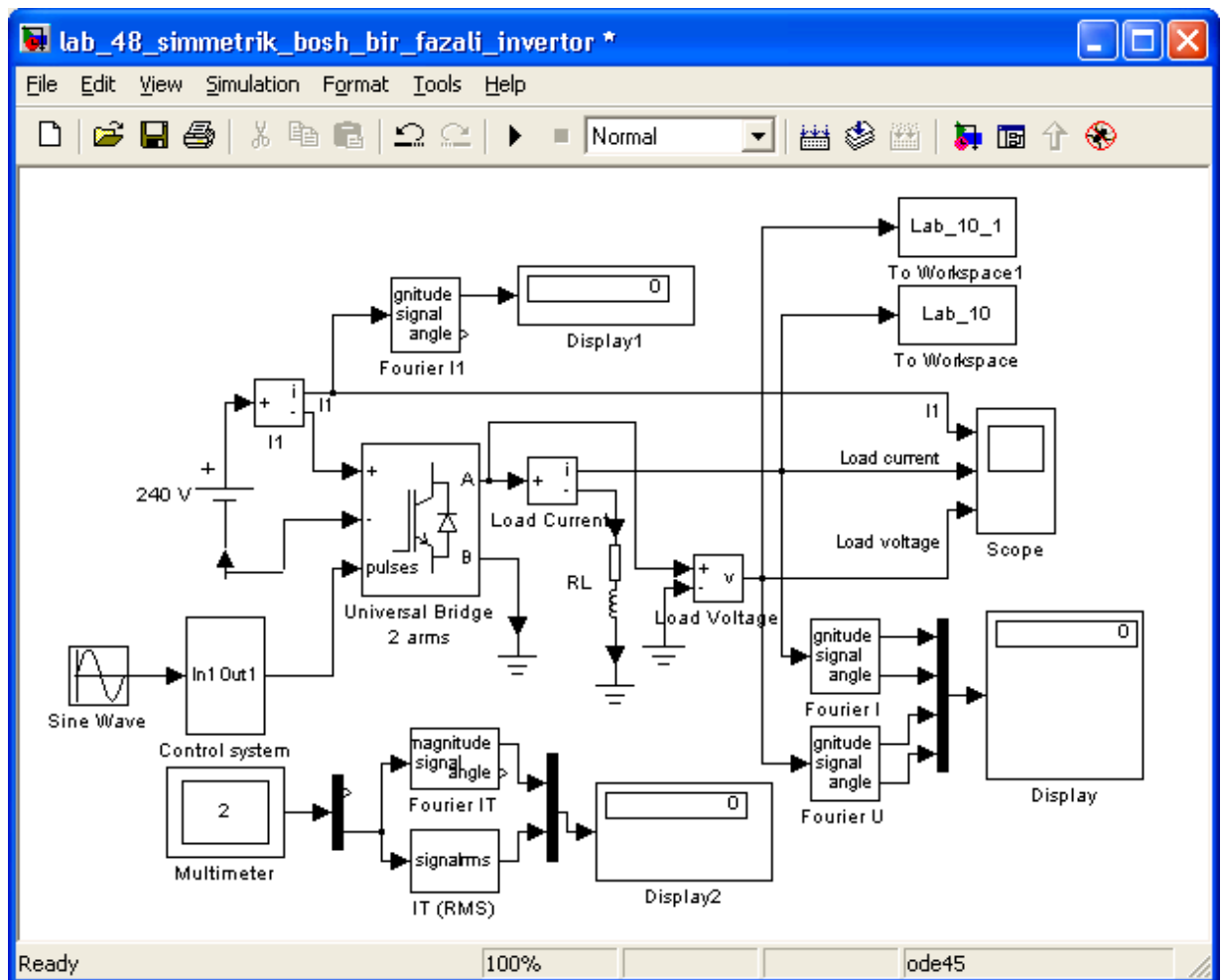
3.3. Симметрик бошқариладиган ва синусоидал кенглик-импульс модуляцияли бир фазали (кўприкли) инверторнинг актив-индуктив юкламага ишлашидаги юклама токи ва кучланишининг гармоник таркибини тадқиқ қилиш.

4. Виртуал лаборатория мосламасининг тавсифи

Ишнинг 3.1-пунктини бажаришда фойдаланиладиган виртуал лаборатория мосламасининг схемаси -расмда келтирилган. У қуйидаги элементлардан ташкил топган:

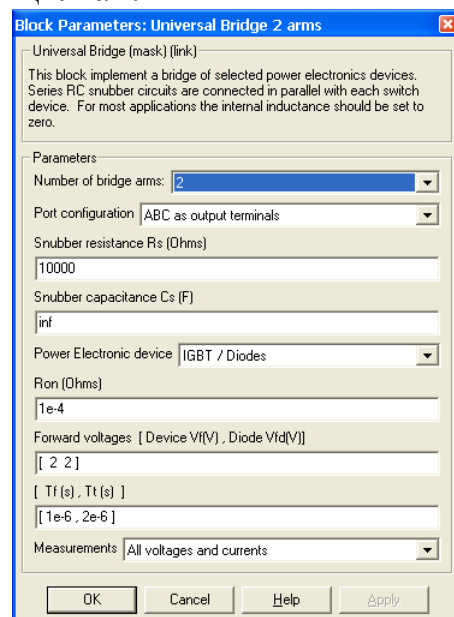
- ўзгармас кучланиш манбаси (240 В);
- активно-индуктив юклама (R, L);
- таъминлаш манбасидаги (II) ва юкламадаги (Load Current) оний тоklarнинг ўлчагичлари;
- юкламадаги оний кучланишни ўлчагич (Load Voltage);
- юклама токининг гармоник ташкил этувчиларини ўлчаш учун блок (Fourier II);
- куч модулидаги токнинг гармоник ташкил этувчиларини ўлчаш учун блок (Fourier IT);
- юклама токининг гармоник ташкил этувчиларини ўлчаш учун блок
- (Fourier I) ва унга ўхшаш юклама кучланишининг гармоник ташкил этувчиларини ўлчаш учун блок (Fourier U);
- куч модулидаги таъсир қилувчи токни ўлчаш учун блок (IT(RMS));
- таъминлаш занжиридаги ток, юкламадаги ток ва юкламадаги

- кучланишнинг оний қийматларини кузатиш (ўлчаш) блоки (Scope);
- тегишли блоklarнинг Measurement майдонида танланган катталикларнинг оний қийматларини кузатиш (ўлчаш) блоки (Multimeter);
 - таъминлаш занжиридаги токнинг ўртача қийматини ўлчаш блоки (Display 1));
 - юкламадаги ток ва кучланиш биринчи гармоникасининг амплитуда қийматини ва фазасини ўлчаш блоки (Display);
 - куч модулидаги токнинг ўртача ва таъсир қилувчи қийматларини ўлчаш учун блок (Display2);
 - бир фазали кўприкли тиристорли инвертор (Universal Bridge 2 arms);
 - тадқиқ қилинаётган сигналларни MatLab нинг ишчи соҳасига ўтказиш учун мўлжалланган блоklar (To Workspace, To Workspace 1). MatLab нинг ишчи соҳасига ўтказилган сигналлар кейинчалик Signal Processing Toolbox кенгайтириш пакети ёрдамида қайта ишланиб юклама токи ва кучланишининг гармоник спектри тадқиқ қилинади;
 - бошқариш блоки (Control system);
 - модуляцияловчи кучланишни бериш блоки (Sine Wave).



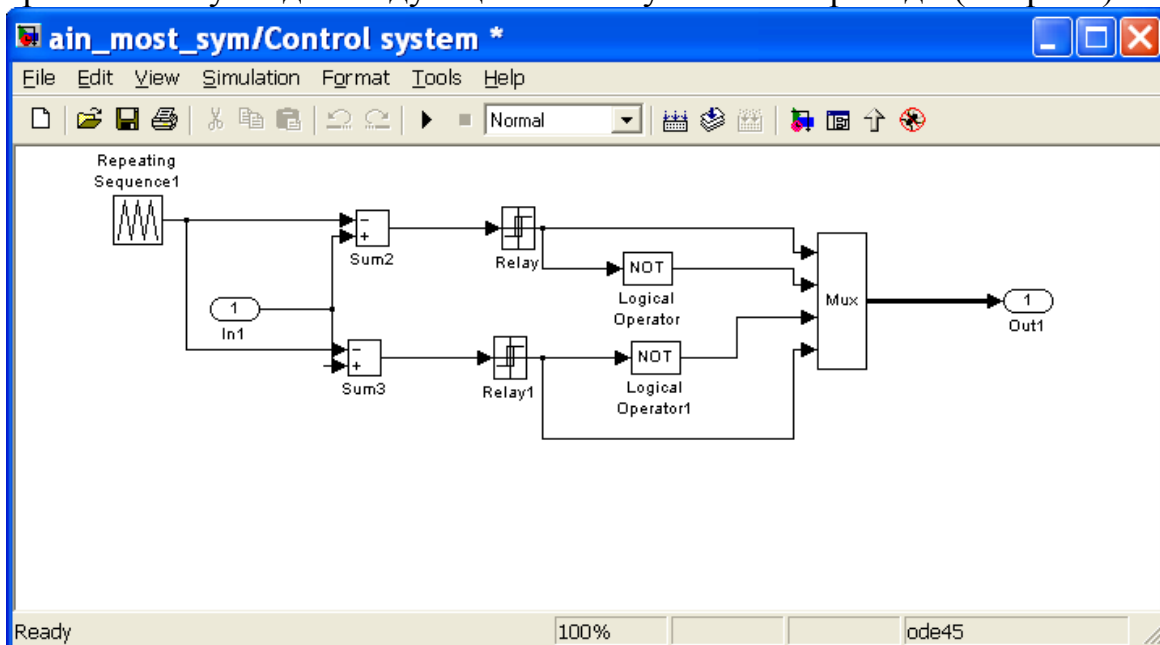
12 -расм. Симметрик бошқарилувчи бир фазали инверторнинг модели

Бир фазали кўприкли транзисторли инверторнинг параметрларини ростлаш ойнаси 13 -расмда кўрсатилган. Ушбу блок аввал лаборатория ишида кўриб чиқилган.



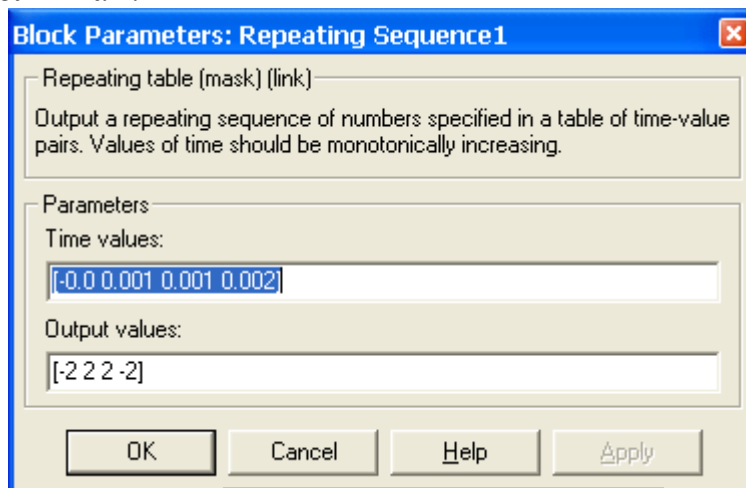
13-расм. Бир фазали кўприкли транзисторли инверторнинг ростлаш ойнаси

Бошқариш блокининг модели 14-расмда кўрсатилган. Лаборатория ишида кўриб чиқилган блокка ўхшаш. У ташувчи частотанинг аррасимон кучланишлар генератори (Repeating Sequence блоки), иккита такқослаш схемаси ва иккита импульс тарқаткич ва тўплагичга (Мих) эга. Тўплагич тўртта сигнални битта вектор сигналга айлантиради. Бошқариш блокининг In1 киришига синусоидал модуляцияловчи кучланиш берилади (14-расм).



14-расм. Бошқариш блокининг модели

Repeating Sequence блокининг параметрларини ростлаш ойнаси 14 - расмда кўрсатилган. Унда ташувчи частота 500 Гц ва сигналнинг амплитудаси 2 В олинган.



15-расм. Repeating Sequence блокининг параметрларини ростлаш ойнаси

Sine Wave блокининг ростлаш ойнаси 15 -расмда кўрсатилган. Ойнанинг майдонларида модуляцияловчи кучланишнинг амплитудаси, частотаси ва бошланғич фазаси ўрнатилади. Модуляцияловчи кучланишнинг частотаси

$157/(2\pi)=25$ Гц олинган ва у ўлчашларда асосий гармоника бўлади. Унга нисбатан Fourier II, Fourier I, Fourier U, Fourier IT ва IT(RMS) ўлчаш блокларининг параметрлари созлани

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги

Ўзбекистон Республикасида меҳнат муҳофазаси – бу тегишли қонун ва бошқа меъёрий ҳужжатлар асосида амал қилувчи, инсоннинг меҳнат жараёнида хавфсизлиги, саломатчилиги ва иш қобилияти сақланишини таъминлашга қаратилган ижтимоий-иқтисодий, ташкилий, техникавий, санитария-гигиена ва даволаш-профилактика тадбирлари ҳамда воситалари тизимидан иборат. Меҳнат муҳофазаси бўйича белгиланган барча тадбирлар Ўзбекистон Республикаси Конституцияси (1992 йил 8-декабр), Ўзбекистон Республикасининг меҳнат қонунлари Кодекси (1995 йил 21-декабр), «Меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги қонун» (1993 йил 6-май), Давлат стандарти, низом ва меъёрлар, хавфсизлик техникаси бўйича қоидалар асосида олиб борилади.

Ўзбекистон Республикасининг меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги қонунида меҳнатни муҳофаза қилиш соҳасидаги давлат сиёсати аниқ ўз аксини топган. Ушбу қонун 5 бўлим ва 29 моддадан иборат бўлиб, унда меҳнат муҳофазаси бўйича умумий қоидалар (1 бўлим, 7 моддадан иборат); меҳнатни муҳофаза қилинишини таъминлаш (2 бўлим 8 та моддадан иборат); ишловчилар меҳнатини муҳофаза қилишга доир ҳуқуқларини рўёбга чиқаришдаги кафолатлар (3-бўлим 6 та моддадан иборат); меҳнатни муҳофаза қилишга доир қонун ва бошқа меъёрий ҳужжатларга риоя этилиши устидан давлат ва жамоатчилик назорати (4-бўлим 3 та моддадан иборат); меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги қонун ва бошқа меъёрий ҳужжатларни бузганлиги учун жавобгарлик (5-бўлим 5 та моддадан иборат) масалалари аниқ ёритилган. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қилиш уч қисмдан таркиб топган:

- ҳуқуқий асослар , яъни меҳнат ҳақидаги қонунлар (меҳнат қонунлари) асослари;

- хавфсизлик техникаси;
- ишлаб чиқариш санитарияси.

Бахтсиз ҳодисалар тўғрисида ҳисобот ва сабаблари таҳлили.

1. Н-1 шаклидаги далолатнома бўйича расмийлаштирилган барча бахтсиз ҳодисалар ҳисоботга киритилади.

2. Н-1 шаклидаги далолатномалар асосида иш берувчи ишлаб чиқаришдаги бахтсиз ҳодисалар чоғида жабрланувчилар тўғрисида статистика органи тасдиқлаган шаклларда ҳисобот тайёрлайди ва тегишли ташкилотларга белгиланган тартибда тақдим этади.

Меҳнат хавфсизлиги бўйича ҳисоботлар. Ишлаб чиқаришда, рўй берган шикастланишлар динамикасини баҳолаш ва унга қарши чора-тадбирлар кўришга имкон беради ва таҳлил қилиш ҳамда маълумотларни статик жиҳатидан асосий кўрсаткичларни аниқлашда замин яратади.

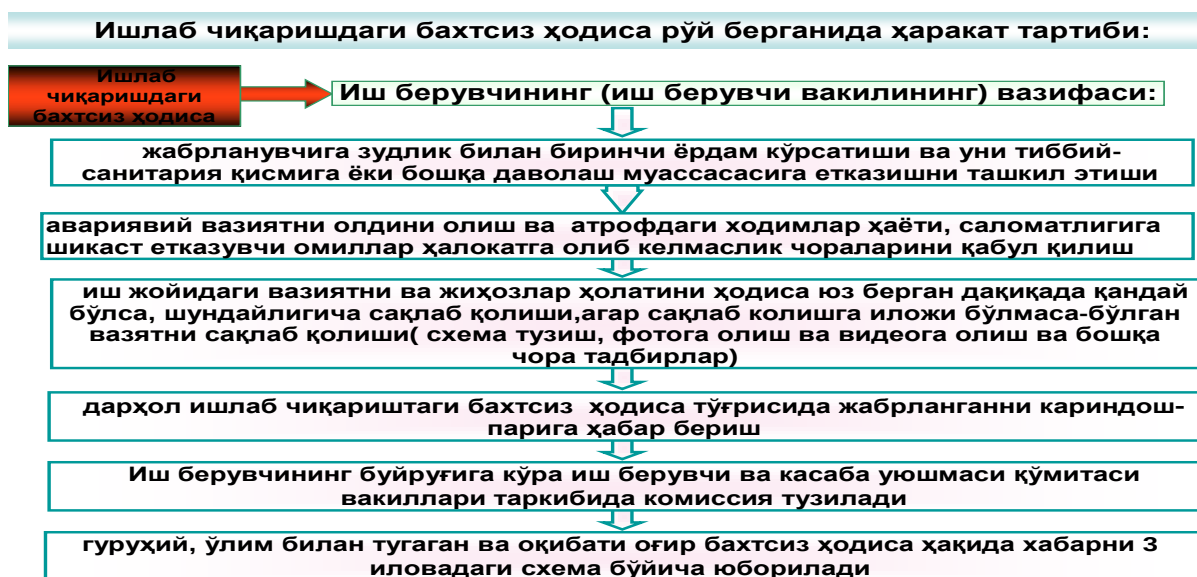
4. Иш берувчи ишлаб чиқаришдаги бахтсиз ҳодисалар сабабларини қилиши, уларнинг меҳнат жамоасида кўриб чиқилишини таъминлаши ва жароҳатланишларнинг олдини олишга оид чора-тадбирларни амалга ошириши шартдир.

5. Вазирлик, корпорация, уюшма ва концернларнинг барчаси, бахтсиз ҳодисаларнинг ҳисобини ва таҳлилини олиб боради, уни ўзига қарашли корхоналарга маълумот учун юборади, бахтсиз ҳодисаларнинг олдини олишга оид чора-тадбирлар ишлаб чиқади ва уларнинг бажарилишини назорат қилади.

6. Ўлим билан тугаган бахтсиз ҳодиса юқори турувчи касаба уюшмаси ёки ходимларнинг бошқа вакиллик органи билан биргаликда, юқори турувчи хўжалик органларида ва “Ўзсаноатконтехназорат” давлат кўмитаси ҳайъатида (агар бахтсиз ҳодиса шу орган назорати остидаги объектда юз берган бўлса), (бош) давлат меҳнат техника назоратчиси иштирокида муҳокама қилинади.

7. Икки ва ундан ортиқ киши ҳалок бўлган бахтсиз ҳодиса Меҳнат вазирлиги ҳайъатида, вилоят меҳнат бошқармасида, “Ўзсаноатконтехназорат” давлат кўмитаси ҳайъатида назоратчилари иштирокида кўриб чиқилади ва муҳокама қилинади.

Ишлаб чиқаришдаги бахтсиз ҳодисани ва ходимлар саломатлигининг бошқа хил зарарланишларини текшириш ва ҳисобга олиш тартиби



Электр техникаси хавфсизлик ва ишлаб чиқариш санитарияси

Электр юритмаларни таъмирлаш ва уларга техник хизмат кўрсатиш бўйича хавфсизлик техникаси ва ишлаб чиқариш санитарияси асослари. Электр станцияларида электр тармоқларида ва саноат корхоналарида электр юритмаларидан фойдаланиш жараёнида бузилишларнинг олдини олиш учун техник эҳтиёт қилиш қарови ва таъмирлаш ишлари режа асосида амалга оширилади. Бу режа қисқача ТЭКТР яъни “Техник эҳтиёт қарови ва таъмирлаш режаси” деб юритилади. ТЭКТРнинг туб моҳияти электр жихозларининг кундалик техник қарови шунингдек аниқ белгиланган режага мувофиқ уларни куриқдан назорат синовларидан утказиш ва таъмирлашдан иборат.

ТЭКТРнинг амалга оширилиши натижасида:

- электр жихозларининг нормал техник курсаткичлари таъминланади;
- тез-тез ишдан чиқиш ҳолларининг олди олинади;
- таъмирлаш ишларининг сарфи камайтиради;

-модернизациялаш ва техник курсаткичлар яхшиланади ва шунга ухшаш ташкилий ва техник тадбирлар уз вақтида сифатли амалга оширилиши таъминланади.

Одатда амалиётда таъмирлаш ишлари йил квартал ва ойларга булинган ҳолда режалаштирилади.Бундай режа таъмирлашнинг жорий режаси деб аталади.

Бундан ташқари, оператив, яъни тезкор режалар ҳам мавжуд бўлиб,улар таъмирлаш ишларини зудлик билан, тезда бажариш имкони беради,олдиндан тузилган махсус жадвал асосида бажарилишини таъминлашнинг тармоқли жадвали, деб юритилади.Иқтисодиёт корхоналарида электр юритмаларни ,алмаштириб таъмирлаш усули мавжуд бўлиб,режа бўйича таъмирланишга муҳтож электр юритмани олдиндан таъмирлаб,тайёр қўйилганига алмаштирилади.

Бу усул саноат корхоналаридаги оммавий кўп ишлатиладиган электр двигателлар,вентиляторлар, электр насослар ва шунга ўхшаш электр жиҳозларини таъмирлашда қўл келади.

Хавфсизлик техникаси. Электр машиналарини,1000В гача кучланиш тармоқларига ўрнатилган узиш –улаш ва бошқариш аппаратларини таъмирга чиқариш ва нуқсонларини бартараф этиш ишларини наряд асосида икки шахс томонидан,таъмирланаётган қисм электр занжирдан ажратиб амалга оширилади,узиб қўйилган барча шит,аппаратлар дастасига”Уланмасин –одамлар ишламоқда”деб ёзилаган огоҳлантирувчи плакатлар осиб қўйилади.Таъмирлаш ишларини олиб бораётган ходимларни хавфсизлигини таъминлаш мақсадида, электр тармоғининг таъмирланаётган қисмларидаги барча фаза симлари қисқа туташтириб ерга улаб қўйилади.Симларни қисқа туташтирилиб ерга улашдан аввал, неон лампали кучланиш кўрсаткичи (кучланиш индикатори) ёрдамида текширилади (кучланиш

кўрсаткичини ўзини ишлашини текширилиб ,ишонч ҳосил қилиб олинади) Агар таъмирланаётган қисмдаги электр занжир узиб қўйиш имкони бўлмаса ,у ҳолда таъмирлаш ишларини диэлектрик қўлқопда,диэлектри резина гиламчада туриб бажарилади.

Мегаомметрдан фойдаланиб ўлчаш ишлари олиб борилаётганда электр занжир ҳар томонджан узиб қўйилиши керак.Электр тармоғининг текширилаётган унсурларига тегиш хавфли.

Хавфсизлик техникаси техника фанлари доирасига киради ва техника ҳамда ташкилий тадбирлар мажмуини ўз ичига олади: бу тадбирлардан мақсад бахтсиз ходисаларнинг олдини олиш ва уларнинг сабабларини йўқотиш (шикастланишнинг олдини олиш) йўли билан хавфсиз меҳнат шароитини яратишдан иборат.

Техник тадбирларга мисол тариқасида ишларни хавфсиз бажариш қоидаларини ишлаб чиқиш, машина ҳамда механизмларни меҳнат хавфсизлиги талабларига жавоб берадиган қилиб ўрнати ш кабиларни кўрсатиш мумкин. Ташкилий тадбирларга, ходимларга хавфсизлик техникаси қоидаларини ўргатишлар киради.

Ишлаб чиқариш санитарияси тиббиёт фанининг меҳнат гигиенаси ҳақидаги қисми бўлиб, касб касалликларини ўрганиш ва уларнинг олдини олишга бағишланган. Ишлаб чиқаришдаги турли хил зарарли омилларнинг ишлаётган ходим организмига узоқ вақт таъсир қилиши натижасида пайдо бўлган касалликлар касб касалликлари дейилади. Бундай омиллар қаторига зарарли моддалар (газлар) қўшилмалари, жоиздан қаттиқ шовқин киради.Корхона меҳнат муҳофазасига доир тадбирларга ҳар йили катта маблағлар ажратилиши, меҳнат шароитини режалари ишлаб чиқилади. Ишлаб чиқаришдаги меҳнат муҳофазасининг аҳволи устидан давлат назорати ўрнатилади.

Тарқатувчи электр мослама, подстанция, шитлар ва пультларни ҳимоя воситалари билан таъминлаш меъёри.

Ҳимоя воситалари	Энг минимал рухсат этилган дона
1000В кучланишдан юқори электростанция ва подстанция тарқатувчи электр мосламалари	
Изоляцияловчи штанга(оператив ёки универсал)	2та ҳар бир кучланиш учун
Кучланиш кўрсатувчи	2та ҳар бир кучланиш учун
Изоляцияловчи қисқич (универсал штанга бўлмаганда)	10 кВ- 1 дона, 35кВ сақлагичлар бўлганда
Диэлектрик қўлқоплар	2 жуфт
Диэлектрик пойафзал	1жуфт
Кўчирилувчи заземления	2 тадан кам эмас
Вақтинчалик тусиқлар (щитлар)	2 дона
Плакатлар, хавфсизлик белгилари	Шароитига мувофиқ
Шлангли противагазлар	2 дона
Ҳимоя кўзойнак	2 жуфт

Тарқатувчи электр мослама, подстанция, шитлар ва пультларни ҳимоя воситалари билан таъминлаш меъёри.

Ҳимоя воситалари	Энг минимал рухсат этилган дона
1000В кучланишгача электростанция ва туман подстанция, ишлаб чиқариш корхоналар тарқатувчи электр мосламалари	
Изоляцияловчи штанга(оператив ёки универсал)	Шароитига мувофиқ
Кучланиш кўрсатувчи	2 дона
Изоляцияловчи қисқич (универсал штанга бўлмаганда)	1 дона

Диэлектрик кўлқоплар	2 жуфт
Диэлектрик пойафзал	2 жуфт
Изоляцияловчи подставка, диэлектрик гиламча	Шароитига мувофиқ
Вақтинчалик тусиқлар (щитлар), изоляцияловчи накладкалар, плакатлар, хавфсизлик белгилари	Шароитига мувофиқ
Ҳимоя кўзойнак	1 жуфт
Кўчирилувчи заземления	Шароитига мувофиқ

Ҳар қандай ишлаб чиқариш корхона бош муҳандиси ўз корхонаси моҳиятидан ва молиявий шароитидан келиб чиқиб электр токидан ҳимоялаш воситалари сони ва комплектациясини ошириши ёки бош муҳандис электр монтер сони, бригадаларда ишловчи сони ва сменадаги ходим сонига қараб кўпайтириши мумкин, айрим ҳимоя воситаларини олмаслиги мумкин. Лекин юқоридаги таблицадаги рақамлардан пасайтириш мумкин эмас.

Ишлаб чиқаришда ишлатилаётган ҳимоя воситалари учун алоҳида хоналарда сақлаш ташкил этилади, асосан шу бинога киришда жойлаштирилади ёки бошқариш щитларида. Ҳимояловчи воситалар сақлаш хоналарида ҳимоя воситалари барчаси бўлиши зарур.

Сақлаш хоналарида илгичлар ёки кранштейнлар штангалар учун, қисқичлар, кўчирилувчи заземления, хавфсизлик белгилари ва плакатлари, жавонлар бўлиши керак. Жавонларда диэлектрик кўлқоплар, диэлектрик пойафзал, гиламчалар, қалпоқчалар, изоляцияловчи подставка, накладкалар, рукавицалар, сақловчи белбоғлар ва арқонлар, ҳимоя кўзойнак, нафас олиш йўллари ҳимоялаш воситалари, кучланиш кўрсатувчи сақланиши керак. Кўрсатилган ҳимоя воситалари сақлаш давомида ўз сифатини йўқотмаслиги зарур.

Электр двигателдан чиқаётган шовқин ва мойлардан атроф-муҳитни ҳимоя қилиш.

Атроф-муҳитни двигателларнинг ишлаш давомида ажралиб чиқадиган иссиқлик ва шовқин, оқиб чиқаётган заррали синтетик ва бошқа мойлар таъсиридан ҳимоя қилиш асосан икки хил йўналишда иш олиб боради.

1. Двигателларни конструкциясини такомиллаштириш;
2. Эксплуатациядаги двигателларини титраш миқдорини камайтириш.

Двигателларни конструкциясини такомиллаштириш, двигател иш ражимларини такомиллаштири, ҳар хил ёрдамчи жиҳозлардан ва юқори сифатли ёнилғи ва мойлаш материалларидан фойдаланиш, техник хизмат ва таъмирлаш ишларини ўз вақтида ва сифатли бажариш, кам зарарли, таркиби табиий ёғ ва мойлардан ташкил топган мойлар ишлатиш.

4. Ёшлар меҳнатини муҳофазалаш.

Айрим тоифадаги ходимларга бериладиган қўшимча кафолат ва имтиёзлар. Ёшлар учун қўшимча кафолатлар (239-247 моддалар) “Ўн саккиз ёшдан кичик шахсларнинг меҳнати қўлланиши тақиқланадиган ноқулай меҳнат шaroитлари ишлари рўйхати”га (рўйхат рақами 1990, 2009 йил 29 июл). “Ўн саккиз ёшга тўлмаган шахслар кўтаришлари ва ташишлари мумкин бўлган оғир юк нор-маларининг чегарасини белгилаш тўғрисидаги низом” (рўйхат рақами 1954, 2009 йил 12 май)

Ўн саккиз ёшга тўлмаган барча шахслар дастлабки тиббий кўрикдан ўтгандан кейингина ишга қабул қилинадилар ва кейинчалик улар ўн саккиз ёшга тўлгунларига қадар ҳар йили мажбурий тарзда тиббий кўрикдан ўтказиб турилиши керак.

Тиббий кўрикдан ўтиш иш берувчи ҳисобидан ўтказилади (ЎЗР МК 214 модда). Иш вақтининг муддати: 16 дан 18 ёшгача бўлган ходимларга ҳафтасига 36 соат-дан, 15 дан 16 ёшгача бўлган шахслар учун эса ҳафтасига 24 соатдан ошмайдиган қилиб белгиланади.

Ўн саккиз ёшга тўлмаган шахслар меҳнатидан шу тоифа ходимларининг соғлиғи, хавфсизлиги еки ахлоқ-одобига зиен етказиши мумкин бўлган меҳнат шaroити ноқулай ишларда, ер ости ишларида ва бошқа ишларда фойдаланиш тақиқланади. (ЎЗР МК 241, 242 моддалар). Ўн саккиз ёшга тўлмаган шахслар меҳнатидан фойдаланиш тақиқланадиган ишлар:

- меҳнат шaroити ноқулай ишларда;
- ер ости ишларида;

Ўн саккиз ёшга тўлмаган шахслар юк оғирлиги норма чегарасидан юқори бўлган юк кўтаришлари ва ташишлари ман этилади.

Ўн саккиз ешга тўлмаган шахслар қўшимча вазифада ишлашга рухсат берилмайди.

Ўн саккиз ёшга тўлмаган шахслар кўтаришлари ва ташишлари мумкин бўлган оғир юк нормаларининг чегараси

Иш тури, меҳнат оғирлигининг кўрсаткичлари	Юк нормасининг чегараси (кг)							
	Ўғил болалар учун				Киз болалар учун			
	14 ёш	15 ёш	16 ёш	17 ёш	14 ёш	15 ёш	16 ёш	17 ёш
Иш вақти фақат юкларни кўлда кўтариш ва ташиш билан боғлиқ ишлардан иборат бўлганда	2	2	4,1	4,1	2	2	3	3
Иш вақтининг учдан бир қисми юкларни кўтариш ва ташиш билан боғлиқ ишлардан иборат бўлганда	6,5	6,5	13	13	3,5	3,5	7	7

Ёшлар меҳнатини муҳофазалаш

239-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларни ишга қабул қилишдаги кафолатлар

Белгиланган минимал иш жойлари ҳисобидан иш жойларига ишга жойлаштириш тартибида маҳаллий меҳнат органи ва бошқа органлар томонидан юборилган, ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларни иш берувчи ишга қабул қилиши шарт. Белгиланган минимал иш жойлари ҳисобидан ишга қабул қилишни рад этиш тақиқланади ва бундай рад этиш устидан судга шикоят қилиш мумкин.

Ўн саккиз ешга тўлмаган барча шахслар дастлабки тиббий кўрикдан ўтгандан кейингина ишга қабул қилинадилар ва кейинчалик улар ўн саккиз ешга тўлгунларига қадар ҳар йили мажбурий тарзда тиббий кўрикдан ўтказиб турилиши керак.

240-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларнинг меҳнат ҳуқуқлари

Ўн саккиз ешга тўлмаган шахслар меҳнатга оид ҳуқуқий муносабатларда катта ешдаги ходимлар билан тенг ҳуқуқда бўладилар, меҳнатни муҳофаза қилиш, иш вақти, таътиллار ва бошқа меҳнат шартлари соҳасида улар учун меҳнат тўғрисидаги қонунлар ва бошқа норматив ҳужжатларда белгиланган қўшимча имтиёзлардан фойдаланадилар.

241-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахслар меҳнатидан фойдаланиш тақиқланадиган ишлар. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахслар меҳнатида шу тоифа ходимларининг соғлиғи, хавфсизлиги еки ахлоқ-одобига зиен етказиши мумкин бўлган меҳнат шароити ноқулай ишларда, ер ости ишларида ва бошқа ишларда фойдаланиш тақиқланади.

Ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларнинг белгилаб қўйилган нормадан ортиқ оғир юк кўтаришлари ва ташишларига йўл қўйилмайди.

Ушбу модданинг биринчи қисмида кўрсатилган ишлар рўйхати ва ўн саккиз ешга тўлмаган шахслар кўтаришлари ва ташишлари мумкин бўлган оғир юк нормаларининг чегарасини Ўзбекистон Республикаси Меҳнат ва аҳолини ижтимоий муҳофаза қилиш вазирлиги ва Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги Ўзбекистон касаба уюшмалари Федерацияси

Кенгаши ва иш берувчиларнинг вакиллари маслаҳатини олган ҳолда белгилайди. 242-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахслар учун қисқартирилган иш вақтининг муддати

Иш вақтининг муддати ўн олтидан ўн саккиз ёшгача бўлган ходимларга ҳафтасига ўттиз олти соатдан, ўн бешдан ўн олти ешгача бўлган шахслар (таътил даврида ишлаётган ўн тўртдан ўн олти ешгача бўлган ўқувчилар) учун эса ҳафтасига йигирма тўрт соатдан ошмайдиган қилиб белгиланади.

Ўқишдан бўш вақтларида ишлаётган ўқувчиларнинг ўқув йили давомидаги иш вақти муддати ушбу модданинг биринчи қисмида тегишли ешдаги шахслар учун назарда тутилган иш вақти энг кўп муддатининг ярмидан ортиб кетиши мумкин эмас.

243-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган ходимларнинг кундалик иш вақти қисқартирилган ҳоллардаги меҳнатига ҳақ тўлаш

Ўн саккиз ешга тўлмаган ходимларнинг кундалик иш вақти қисқартирилган ҳоллардаги меҳнатига ҳақ кундалик иш вақти тўлиқ бўлган чоғда тегишли тоифадаги ходимларга бериладиган миқдорда тўланади.

Корхоналарда ўқишдан бўш вақтида ишлаётган ўқувчиларнинг меҳнатига ишлаган вақтига мутаносиб равишда еки ишлаб чиқарган маҳсулотига қараб ҳақ тўланади.

244-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларга йиллик меҳнат таътили бериш

Ўн саккиз ешга тўлмаган ходимларга камида ўттиз календарь кундан иборат йиллик таътил берилади ва улар бу таътилдан ез вақтида еки йилнинг ўзлари учун қулай бўлган бошқа вақтида фойдаланишлари мумкин.

Башарти таътил берилаётган йил ходим ўн саккиз ешга тўлгунга қадар ва тўлгандан кейинги даврларни ўз ичига олса, таътилнинг муддати ўн саккиз ешга тўлгунга қадар бўлган иш стажы учун - ўттиз календарь кун ҳисобидан, ўн саккиз ешга тўлгандан кейинги иш стажы учун эса, - умумий тартибда ҳисоблаб чиқарилади.

245-модда. Ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларни тунги ишларга, иш вақтидан ташқари ишларга ва дам олиш кунларидаги ишларга жалб этишининг тақиқланиш

Ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларни тунги ишларга, иш вақтидан ташқари ишларга ва дам олиш кунларидаги ишларга жалб этиш тақиқланади.

246-модда. Меҳнат шартномасини бекор қилишда ўн саккиз ешга тўлмаган шахсларнинг қўшимча кафолатлари

Ўн саккиз ешга тўлмаган ходимлар билан тузилган меҳнат шартномасини иш берувчи-нинг ташаббуси билан бекор қилишга меҳнат шартномасини бекор қилишнинг умумий тартибига риоя қилишдан ташқари, маҳаллий меҳнат органининг розилиги билан йўл қўйилади.

Юк ташиш қоидалари.

Бу ерда биринчи навбатда юкларни юклаш ва туширишда меҳнат муҳофазаси-меҳнат хавфсизлигини таъминлашда уларнинг майдончалари, механизмларининг техник ҳолати, юкловчиларнинг меҳнат фаолияти (стропольшик, таколажчилар маҳорати) асосий ўрин эгаллайди. Юклаш ва тушириш майдончаларининг ўлчами автомобиллар ҳаракатига, сонига ва ишларнинг унумдорлик билан ишлашига мос келиши керак. Мисол ўзигаъдарар машиналар сонини аниқлашда юк ортадиган эскаватор ёки тўкиладиган юкларни юклайдиган ”Погрузчик”ларнинг чўмичининг ҳажмига қараб аниқланади. Кириш йўллари қаттиқ қоплама билан ёки текисланиб бульдозор билан зичланган бўлиши, ёзда чанг пайтларда (корверларда) йўлларга вақти-вақти билан сув сепилиб турилиши керак. Йўлларнинг кенглиги 6.2 метр икки томонлама ҳаракатда, 3.5 метр бир томонли ҳаракатда, юклаш вақтида автомобиллар ораси 1.5 дан кам бўлмаслиги керак. Тушириш вақтида бинолар ёки тротуарлар ораси 0.5 тўхтатиш бруслар албатта бўлиши шарт. Автомобилнинг орқа ғилдирагини тўхтатиб қолади. Ҳаракатни бошқариш умумий қабул қилинган белги ва кўрсаткичлар билан амалга оширилади. Ушбу талабларни АТК, ходимлари майдончаларни тайёрлигини текшириб, ҳамма талаблар бажарилгандан кейин автомобилларни юк берувчи ва юк олувчи мижозларига юборади. Тайёргарлик кўришда Ўзбекистон Республикасининг меҳнат ва аҳолини ижтимоий ҳимоялаш вазирлигининг юкларни автотранспорт воситаларида ташишга бағишланган 16.10.02 й. 158-сонли буйруғини бажарилишини инобатга олмоқ лозим.

Агар юк кўтарилаётган платформа транспорт воситасининг кузовини полидан баланд ёки паст бўлса зинапоядан фойдаланиш керак. Юкни кўтаришда юк билан одамнинг оғирлиги биргаликда зинани кўпи билан 20 мм га эгишига рухсат берилади. Агар зинапоянинг узунлиги 3 м дан ортиқ бўлса, унинг остидан оралиқ таянчлар ўрнатилиши керак. Зинапоянинг кенглиги 0,6 м дан кам бўлмаслиги керак.

Юк кутариш машинасининг дастгоҳлар,бино деворидан рухсат этилган масофалари.

Потолокдан яъни шифт 100мм узоқликда, кран торцларидан девор ва колонна, прелларгача 60мм, Бошқариш хонаси пастки нуқтасидан юк

кутариш машинаси ва цех полигача масофа 2000 мм ёки охириги нукта 500-1000 мм. Бошқариш хонасидан бино деворлари, трубопроводлар, электро кабеллар, дастгоҳлар, колннарлар ва бошқа нарсалардан масофаси 400мм. Бошқариш хонаси поли, чиқиш-тушиш майдонча остонаси билан сатҳибир хил бўлиши шарт. Чиқиш тушиш майдончаси билан Бошқариш хонаси орасида масофа 60-150мм юк кутариш машинаси тухтаганда.

Ердан бошқариладиган юк кутариш краналари жойлаштиришда ердан бошқарадиган ходим учун ердан бошқаришига қулайлиги инобат олиш зарур.

Юк кутариш машиналарининг пўлатли тросс ва канатлар бақувватлик захираси коэффиценти(к) 4 дан 6 гача, ишчи ходимлар кўтариш тушириш ишларига мўлжалланган тросс ва канатлар бақувватлик захираси коэффиценти (к) 9 га тенг булиши керак.

Юк кўтариш машиналари пўлатли тросслар ва канатларни ёроқсизлигини аниқлаш учун канат бир бурилиш масофасида узилган пулат симлари саналади.

Тросс ва канат тузилиши (конструкция)	Тросс ўрами (свивка)	Узилишлар сони бирламчи мустаҳкамлик заҳира коэффиценти		
		6	6-7	7-9
6x19 (1+6+12)+1	Хожли ўрам	12	14	16
	Бир томонлама	6	7	8
3x37(1+6+12+18)+1	Хожли ўрам	22	26	30
	Бир томонлама	11	13	15
6x61(1+6+12+18+24)+1	Хожли ўрам	36	38	40
	Бир томонлама	18	19	20
18x19(1+6+6+6)+1	Хожли ўрам	36	38	40
	Бир томонлама	18	19	20

Юк кўтариш ишларида ишлатиладиган занжирлар мустаҳкамлик захираси коэффиценти стропларни ясашда.

Тури ва занжир мақсади	Рухсат этилган энг минимал мустаҳкамлик коэффиценти захираси	
	Қўли ёритмали	Электр ёритмали
Пластинкали, юк кўтарувчи, юк кўтариш машиналарида ишлатиладиган	3	5
Пайвандланган ва босма юк кўтарувчи: силиқ барабанда ишловчи	3	6
Юлдузчали калибровкаланганда ишловчи	3	8
Пайвандланган ва босмали стропли заржирлар	5	5

Юк кўтариш машина ва механизмларнинг синов мудатлари ва меёрлари.

Юк кўтариш машиналари	Синов огирлиги		Статик синаш мудати (минут)	1 йилда бир марта синов утказиш
	статик	динамик		
Кранлар ва бошқа юк кўтариш машиналари, юк ташиш электро араваси, рельсда ҳаракатланадиган юк кўтариш машиналари, қўли ва электрли таллар, юк кўтариш лебедкалари	1,25P	1,1P	10	3
Худди шу юк кўтариш машиналари кам ишлатилганда (насос станция ичидаги кранлар)	1,25P	1,1P	10	5
Кабелли осма кран – стационар ва ҳаракатланадиган, таянчли юк кўтариш машианлари	1,25P	1,1P	30	3
Ишчи ходимларни қўли ва электр ёритмали кўтариш лебедкаси	1,5P	1,1P	10	1

Ортиш, ташиш ва тушириш хавфсизлиги бўйича барча юклар етти гуруҳга бўлинади.

Биринчи – кам хавфли юклар (курилиш материаллари, сабзаотлар, мевалар, озиқ-овқат маҳсулотлари, эҳтиёт қисмлар) идишларда ва идишларсиз ташилади.

Иккинчи – ёнилғи юклари (бензин, керосин, мой, дизел ёқилғиси). Ортиш, тушириш ишлари механизациялашган бўлиши керак.

Учинчи – чангланадиган ва иссиқ юклар (минерал ўғитлар, цемент, асфальт, битум ва шунга ўхшашлар). Бундай юкларни ортиш, тушириш ишлар механизациялашган воситалар билан амалга оширилиши керак. Иссиқ юклар металл бортли транспорт воситаларида ташилади.

Тўртинчи – агрессив куйдирувчи суюқликлар: кислота, ишқорлар ва бошқалар. Бундай юкларни ортиш, тушириш ишлари камида икки киши иштирокида амалга оширилади. Бунда ушбу суюқликлар солинган шиша идишлар тўқилган ёки ёғоч идишларга солинганва атрофи сомон ёки кипик билан тўлдирилган бўлиши керак.

Бешинчидан – сиқилган газли балонлар (кислород, ацетилен, пропан). Агар балонлар транспорт воситаси кузовига бир қатордан кўп ортилса, уларни ўзаро бир-бирига тегишини олдини олиш учун улар орасига қистирма қўлланилиши керак. Транспорт воситаси бортида эса балонлар учун юмшоқ материаллар ўралган чуқурчалар бўлиши лозим.

Олтинчи – ўлчами бўйича хавфли юклар. Бу гуруҳдаги юкларни ортиш ва туширишда (юк узунлиги кузов узунлигидан ортганда) платформалар борти бўлмаслиги керак. Агар юкни узунлиги 6 м дан ортиқ бўлса, уни прицепга маҳкамлаш керак. Уни тушириш ва ортишга камида икки кишини жалб этиш керак.

Еттинчи – ўта хавфли юклар (портлайдиган моддалар, заҳарловчи газлар ва енгил алангаланадиган моддалар). Бу юкларни ортиш ва тушириш ишларини бажарувчи ходимларга албатта қўшимча инструктажлар берилиши керак. Бу гуруҳ юклари махсус рухсатнома ва махсус инструкцияларга мос ҳолда ташилади.

Фуқаролар мудофаси

Ишлаб чиқаришда, одамларнинг кундалик ҳаёт фаолиятида, транспорт воситаларида содир бўладиган авариялар ва ҳалокатлар, табиатда келиб чиқадиган турли табиий офатлар ва бахтсизликлар, сиёсий соҳаларда давлатлар ўртасида бўладиган келишмовчиликлар сингари ходиса ва воқеалар фавқулотда вазиятларни (ФВ) ташкил этади. Бу воқеа ва ходисаларнинг ФВ шароитида содир бўлиш жараёнлари, уларнинг нормал шароитда содир бўлиш жараёнларидан бир неча марта юқори бўлиб, ишлаб

чиқаришнинг нормал кечишига салбий таъсир кўрсатади, одамларнинг ҳаёт фаолиятига хавф туғдиради, табиий, бино ва иншоотлар ҳамда моддий бойликларга зарар етказди.

ФВ лар содир бўлиши натижасида уларнинг қолдирган асоратлари салбий оқибатлар деб юритилади.

ФВ техноген, табиий ва экологик турларга бўлинади. Кимёвий, портлаш ва ёнғинга хавфли объектлардаги авариялар ва ҳалокатлар техногенга мансубдур. Фарғна водийси, айниқса Фарғона вилояти анна шундай хавфлар исканжасидир. Чунки ана шундай хавфлар ишлаб чиқаришларда бўлиши мумкин, яъни Нефтни қайта ишлаш заводи, «Фарғонаазот» МЧЖ, Навоиазот ва Фарғона гидролиз заводи, Қўқон суперфосфат заводлари айнан бизнинг республикаимизда жойлашган. Бунга қўшимча ерости ва сув ости нефт ва газ қувурлари ҳудудимизни ўргамчак уясидек ўраб олган.

ФВ – маълум ҳудудда юз берган фалокат, ҳалокат ва бошқа турдаги офатлар натижасида кишиларнинг ўлимига, саломатлигига, теварак атрофдаги табиий муҳитга сезиларли моддий зарар етказувчи, одамларнинг турмуш шароитни бузилишига олиб келадиган ҳолатлардир.

ФВ хавфнинг тарқалиш тезлигига кўра, қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

а) тасодифий ФВ – ер силкиниши, портлаш, транспорт воситаларидаги авариялар ва бошқалар;

б) шиддатли ФВ – ёнғинлар, зарарли газлар отилиб чиқувчи портлашлар ва бошқалар;

в) мўътадил (ўртача) ФВ- сув тошқинлари, вуоқонларнинг отилиб чиқиши, радиоактив моддалар оқиб чиқувчи авариялар ва бошқалар;

г) Равон ФВ- секин-аста тарқалувчи хавфлар: курғоқчилик, эпидемияларнинг тарқалиши, тупроқнинг ифлосланиши, сувни кимёвий моддалар билан ифлосланиши.

ФВ яна тарқалиш миқёсига кўра тўрт гуруҳга бўлинади:

1 Локал (объект миқёсидаги) ФВ;

2 Маҳаллий ФВ;

- 3 Республика (миллий) ФВ;
- 4 Трансчегаравий (глобал) ФВ.

ФВ тавсифига кўра:

- 1 Табиий тусдаги ФВ;
- 2 Техноген тусдаги ФВ;
- 3 экологик тусдаги ФВларга бўлинади.

Табиий тусдаги ФВ 3 хил турдаги хавфли ҳодисалар киради:

1 геологик хавфли ҳодисалар: zilzilalar, er kўchiшлари, тоғ ўпирилишлари;

2 Гидрометрологик хавфли ҳодисалар: сув тошқинлари, селлар, қор кўчкилари, кучли шамоллар, жала ва бошқа хавфли гидрометрологик ҳодисалар;

3 Фавқулотда эпидемелогик, эпизоотик ва эпифитотик вазиятлар: aloҳида хавфли инфекциялар (ўлат, вабо, сарғайма, иситма), юқумли касалликлар, риккетсиялар – эпидемик тошмали терлама, Брил касаллиги, зооноз инфекциялар – Сибир яраси, кутулиш, вирусли инфекциялар – СПИД.

4. Корхоналарнинг ёнғин ва портлаш хавфи бўйича даражалари

Ишлаб чиқариш жараёнлари ёнғин ва портлаш хавфсизлиги, уларни режалаштиришда, ГОСТ 12.1.004.-91 “Ёнғин хавфсизлиги умумий”. Умумий талаблари ва ГОСТ 12.1.010-90 “Портлаш хавфи”. Умумий қоидаларига мувофиқ бўлиши талаб қилинади. Ҳозирги пайтда ишлаб чиқарилаётган ускуна ва жиҳазлар, ёнғин ва портлаб кетиш жиҳатидан хавфсиздир. Аммо бу ускуна ва жиҳозлар ишлаб чиқаришнинг ёнғин ва портлаш хавфи бўйича турига мос равишда тўғри танлангандагина хавфсизликни таъминлай олади.

Корхоналарнинг ишлаб чиқариш технологияси, ишлатиладиган хом ашёси, тайёрлайдиган маҳсулоти ва жойлашган биносининг лойиҳасини ҳисобга олиб ёнғин чиқишга, потлашга, ёнғин чиққан тақдирда унинг тарқалишига, шунингдек, ёнғин ва портлашнинг етказган асорати ва қурилиш меёрий қоидалари (СНиП 2-90-81) асосланиб, хавфлилик даражаси белгиланади.

- А даражали ёнғин ва портлашга хавфли корхоналар. Булар суюқлик таъсирида ҳаводаги кислород билан бирикиш натижасида ёниши ва потлаши мумкин бўлган моддалар, чакнаш ҳарорати 28°C гача бўлган суюқлик ва газларни портлаш имкониятини туғдириши мумкин бўлган корхоналари бўлиб, босим 5 КПа. гача бўлгиши керак.

Бу даражага олтингугурт, углерод, эфир, ацетон ишлаб чиқарадиган корхоналар киради.

- Б даражали портлаш ва ёнғинга хавфли корхоналар. Уларга чакнаш ҳарорати 28°C дан юқори бўлган ҳамда ишлаб чиқариш жараёнида чакнаш

хароратигача қиздирилган суюқликлар ва чанглар бинода босим 5 КПа. дан кўпроқ миқдорда тўпланиб, портловчи аралашма ҳосил қилиши мумкин бўлган корхоналар киради.

- В даражали корхоналарга ёнғинга хавfli бўлган, буғ, харорати бўлган суюқликлар, шунингдек, бир-бири билан, ҳаводаги кислород сув билан бириккан ҳолда ёнувчи моддалар ва қаттиқ ёнувчи жисмлар билан иш олиб борадиган корхоналар киради.

- Г даражали корхоналар, ёнмайдиган жисм ва материалларга, қиздириб, чўғлантириб ва эритиб ишлов бериш жараёнида иссиқлик, учкун ва алангалар чиқиши мумкин бўлган, қаттиқ, суюқ, ва газсимон моддалар ёқилғи сифатида ишлатиладиган корхоналар киради.

- Д даражали корхоналарга, ёнмайдиган жисмлар ва материалларга совуқ ишлов берадиган корхоналар киради. Машинасозлик саноат корхоналари, қурилиш саноат корхоналари киради.

Ёнғин ва портлаш даражаси корхонани лойиҳалаш ва ишга тушириш вақтида ҳар бир вазирлик тасдиқлаган рўйхат бўйича аниқланади.

Автоматик ўт ўчириш воситалари

Автоматик ўт ўчириш тизимига спринклер қурилмалари киради ва ёнғин хавфи юқори бўлган саноат корхоналарига ўрнатилади. Машинасозлик корхоналари ёнғинга унча хавфи бўлмаганлиги сабабли, уларга спринклер қурилмалари ўрнатилмайди.

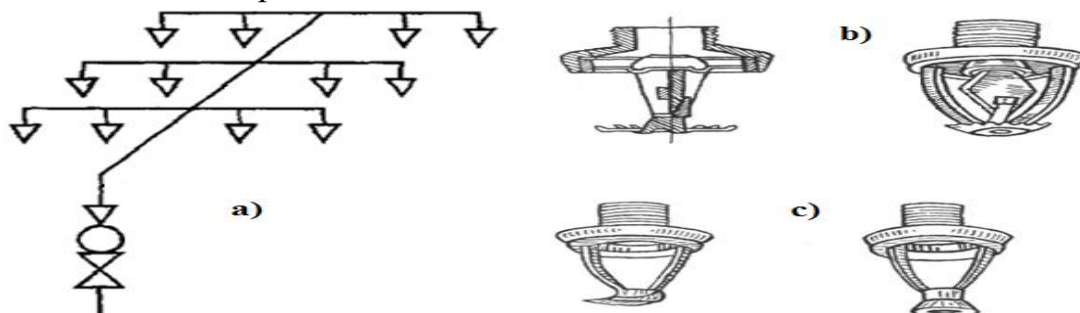
Спринклер қурилмалари ўрнатиладиган биноларга босим остида сув ўтказувчи қувурлар ўтказилади ва бу қувурларга спринклер бошчалари ўрнатилади. Ёнғин содир бўлган тақдирда иссиқлик таъсирида спринклер ишга тушади, яъни сув чиқиш тешиги очилиб, сув сепа бошлайди. Унинг сув чиқариш тешигидан маълум масофада ўрнатилган доира шаклидаги тўсиқ сувнинг кенг кўламда сачрашини таъминлайди, ҳар бир спринклер бошчаси 6-9 м² майдонга сув сачратиб, ўт ўчиришни таъминлайди.

Бундай қурилмалар ўрнатилган корхоналарда содир бўлган ёнғинларнинг 90% шу қурилмалар ўт ўчириш командалари келгунга қадар ўчиришга улгургани аниқланган.

Спринклер қурилмасининг асосий ишчи қисми спринклер бошчаси ҳисобланади.

Униг бир томони резбали қилиб тайёрланган ва шу томонини сув ўтказувчи қувурга бураб ўрнатиб қўйилади. Униг иккинчи томонига бронзадан қилинган, ҳалқа тутқичи охирида эса дефлектор ўрнатилган. У спринклер бошчаси тешигидан чиқадиган сувга тўсиқ вазифасини бажаради ва сув дефлекторга урилиб, ҳар томонга ёйилиб сочилади. Бронза ҳалқа спринклер бошчасига юпқа металлдан қилинган диафрагмани қисиб туради. Диафрагма ўртасида тешик бўлиб, у шиша клапан билан беркитилган ва бу клапанни юпқа пластинка ушлаб туради. Пластинка асоси ҳалқа билан енгил эрувчан модда ёрдамида ёпиштириб қўйилган. Енгил эрувчин модданинг эрувчинлиги шароитга мослаб танланиши мумкин. Агар бино ичидаги харорати кўтарилса, унда енгил эрувчан модда эриб кетади ва бу диафрагма тешигини беркитиб турган шиша клапаннинг тушиб кетишига сабабчи

бўлади. Шундан кейин спринклер бошчаси маълум майдон бўйлаб сув сепи бошлайди. Спринклер тизимига келтирилган сув маълум қурилмалар орқали ўтганлиги сабабли, бу қурилмалар ёнғин чиққанини билдирувчи сирена ёрдамида сигнал беради.



Автоматик ўт ўчириш воситалари:

а) Ўрнатиш схемаси; б) Дренчер қурилма; в) Спринклер қурилма;

Корхоналар иқтисодий хавфсизлиги.

Корхона иқтисодий хавфсизлиги – корхонанинг ҳозирда ва келажакда барқарор фаолият юритишини таъминлаш ва хавфларнинг олдини олиш учун корпоратив ресурслардан янада самаралироқ фойдаланиш ҳолати. Корхона иқтисодий хавфсизлиги – корхона фаолияти ва унинг тизимига кирувчи барча таркибий қисмларнинг юқори даражада ҳимояланганлик ҳолати.

Корхона хавфсизлик тизимининг асосий мақсади ташқи хавфлар билан бирга ички таҳдидларни ҳам аниқлаш ва уларни бартараф этиш, корхона фаолияти ва бизнес мақсадларига эришишда хавфсизликни таъминлаш. Корхона хавфсизлик тизими маълум бир аниқ функцияларни бажаради. Уларнинг асосийлари башоратлаш, бартараф этиш, огоҳлантириш, хавф ва таҳдидларнинг таъсирини камайтириш, корхона ва унинг персонали фаолияти, корхона мулкани сақлаб қолинишни ҳимоялашни таъминлаш. Шунингдек, корхона хавфсизлик тизими ўз фаолияти давомида маълум бир тамойилларга ҳам амал қилади:

Комплекслилик ва тизимлилик. Бу тамойил шундай иқтисодий хавфсизликни яратишни тушунадики, бунда корхона, мулки, персонали, информациялари, турли фаолият соҳалари барча хавф ва таҳдидлар, форс – мажор ҳолатларидан ҳимояланган бўлади.

Ўз вақтидалилик. Корхона хавфсизлик тизими шундай тузилган бўлиши керакки, у турли хавфлар, тизимни ишдан чиқарувчи омиллар, таҳдидларни ўз вақтида аниқлаб, уларнинг олдини олиш ва имкон қадар уларнинг корхонага таъсирини камайтиришга қаратилган чора-тадбирларни амалга ошириши шарт.

Тўхтовсизлик. Корхона иқтисодий хавфсизлик тизими шундай яратилиши керакки, рақобат ва турли хавфлар пайтида корхона муҳофаза қилган ҳолда доимий фаолият юритсин.

Қонунийлик. Корхона иқтисодий хавфсизлигини уни амалдаги қонун асосида ва унга қарши чиқмаган ҳолатда амалга ошириш лозим.

Режалилик. Бу тамойил хавфсизликни таъминлашнинг амлга оширишда тартиблилик, кетма-кетлиликни олиб киришни англатади. У ҳар бир қатнашчидан босқичма-босқич фаолият юритишни, зиммасидаги масъулият ва вазифаларни қатъий тартиб асосида бажарилиши кераклигини англатади.

Тежамлилик. Иқтисодий хавфсизлик тизими қилинадиган харажатларини белгилашда корхонанинг иқтисодий имкониятларини инобатга олган ҳолда қарор қабул қилиши керак.

Ўзаро таъсирлилик. Корхонада хавфсизликни таъминлашда барча таъминланувчи шахслар, бўлимлар ва хизматлар бир-бири билан боғланган бўлиши шарт. Барча субъектлар – ушбу фаолиятнинг қатнашчилари ўзаро бир-бири билан фаолиятда бўлиши керак.

Бир вақтнинг ўзида ҳам ошкоралик, ҳам махфийлик. Хавфсизликни таъминлаш чора-тадбирлари тизими ташкилотнинг барча аъзоларига маълум бўлиши керак ва ундаги талаблар бажарилиши керак. Лекин, хавфсизликни таъминлаш воситалари, кучлари, йўллари ҳақидаги маълумотлар билан жуда тор доирадаги одамлар таниш бўлиши керак.

Чуқур билимга асосланганлик. Корхонанинг хавфсизлигини таъминлаш иккинчи даражали масала эмас, балки ҳаётий муҳим аҳамиятга эгадир. Шунинг учун ҳам хавфсизликни таъминлаш ишлари билан ҳаваскорлар эмас, аксинча профессионаллар шуғулланишлари керак.

Хавфсизлик субъектлари бизнес хавфсизлиги масалалари билан бевосита шуғулланувчи алоҳида шахслар, органлар, бўлинмалар, хизматлар, муассалар бўлиши мумкин. Ташкилот хавфсизлигини таъминлаш кўп қиррали эканлигини ҳисобга олсак, уни бир ёки икки орган билан назорат қилиб бўлмайди. Шунинг учун хавфсизлик субъектлари турли органларга қарашли бўлади.

Хавф ва таҳдидлар манбалари. Ташкилот иқтисодий хавфсизлик концепциясини ишлаб чиқиш ва унинг хавфсизлигини таъминлаш тизимини яратиш таваккалчилик рисклари, кутилаётган хавфлар ва тадбиркорлик фаолиятига таҳдидларни ўрганиш, ҳисобга олиш ва уларни олдиндан аниқлаб, кучсизлантириш йўллари ифодаলাйди.

Ташкилот иқтисодий хавфсизлиги хавфлари ва таҳдидлари келиб чиқиш манбасига кўра объектив ва субъектив турларга бўлинади. Объектив хавфлар корхона ва унинг хизматчилари иштирокисиз, қабул қилинган қарорлар, менежер фаолиятидан мустақил равишда юзага келадиган хавфлар. Булар молиявий конъюнктура ҳолати, форс-мажор, илмий кашфиётлар ва бошқалар бўлиши мумкин. Уларни ўрганиш ва албатта бошқарув қарорларини қабул қилишда инобатга олиш керак. Субъектив хавфлар одамлар, турли органлар ва ташкилотлар, шунингдек маҳаллий ва хорижий рақобатчи ташкилотларнинг атайин ва билмасдан қилган фаолияти натижасида юзага келади. Шунинг учун уни олдиндан аниқлаш кўп жихатдан иқтисодий алоқалар субъектларининг фаолиятига боғлиқ.

Олди олинишига кўра хавф омиллари форс-мажор ва форс-мажор бўлмаган турларга бўлинади. Биринчисига бартараф этиб бўлмайдиган

ҳолатлар (урушлар, талофатлар ва ҳ.к.), иккинчисига эса ўз вақтида ва тўғри чора-тадбирлар билан бартараф қилиниши мумкин бўлган ҳолатлар киради.

Хавфлар ва таҳдидлар яна таъсир қилиш объекти, персонал, техника, мулк, информация бўйича ҳам таснифланади. Уларни келиб чиқиш табиатига кўра қуйидаги турларга бўлиш мумкин: иқтисодий, сиёсий, техноген, ҳуқуқий, жиноий, экологик, рақобатчилик, контрагентлик ва бошқалар.

Зарар ва йўқотиш даражасига кўра хавфлар қийинчилик туғдирадиган, сезиларли ва фожеавий турларга бўлинади. В.П.Мак-мак хавфларни узоқлигига кўра бевосита, яқин (бир йилгача), узоқ (бир йилдан кўп) ва жойлашишига кўра ташкилот ҳудудидаги, ташкилот ҳудудига яқин турган, регион ҳудуди, мамлакат ва чет давлатлар ҳудудидаги хавфларни ажратиб кўрсатади.

Хулоса

Республикамызда мавжуд бўлган гидроэлектр ва насос станцияларини, насос агрегатларини ишлатиш борасида юқори билим ва кўникмаларга эга бўлган мутахасисларга талаб юқоридир.

Юртбошимиз асарларида белгиланган электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайтириш ва энергия тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш, Иқтисодиётимизнинг рақобатбардошлигини янада кучайтириш, аҳоли фаровонлигини юксалтириш кўп жиҳатдан бизнинг мавжуд ресурслардан, биринчи навбатда, электр ва энергия ресурсларидан қанчалик тежамли фойдалана олишга боғлиқ.

Хозирги пайтда давлатнинг иқтисодий тараққиётини белгиловчи асосий омиллардан бири электр энергиясини ишлаб чиқариш ва фойдаланиш курсаткичлари ҳисобланади. Технологик усқунанинг такомиллашганлик даражаси купинча электр юритманинг технологик талабларини қай даражада бажариши билан аниқланади. Электр энергияси халқ хужалигининг барча соҳаларида кенг қулланилмоқда. Электр энергиясининг асосий истеъмолчиси электр юритмалар ҳисобланади. Электр юритмаларни механикавий энергия манбаи сифатида фойдаланиш истикболли йуналиш бўлиб, уни ишлатиш доираси тобора кенгайиб бормоқда. Бунга сабаб электр юритмаларнинг ихчамлиги, экологик хавфсизлиги, ишончлилиги, автоматлаштиришнинг осонлиги, тезкорлиги ва бошқа афзалликлари сабаб бўлмоқда. Хозирги пайтда қулланилиши муаммоли бўлган транспортдаги электр юритмалар салмоғи ҳам ошиб бормоқда.

Технологик жараеннинг такомиллашуви бевосита электр юритманинг такомиллашуви билан боғлиқдир. Шунинг учун электр юритмалар объектив сабабларга кура жадал ривожланиб бормоқда. Бу фан буйича маъруза матнларини тайерлашда ҳозирги пайтда кенг қулланилаётган электр юритмаларга асосий эътибор қаратилди. Электр эритма фанининг истикболли йуналишларидан бири ростланадиган асинхрон юритмалардир.

Бундан ташкари энергия тежамкор электр юритмалар, узгармас ток электр юритмаларга ҳам кенг урин берилган.

Ушбу малакавий битирув ишида электр юритмага типини танлаш, электр юритма қувватига мос равишда мотор танлаш. Шундан сўнг бошқариш схемасини ишлаб чиқиш ва бу юритмани ҳимоялаш, схема элементларини танлаш, ўткинчи режимни ҳисоблаш ва моторни тўғри танлангани текшириш. Шундай қилиб ушбу МБИда моментнинг эквивалент қиймати номинал моментнинг 90 % фоизни ташкил қилади, мотор иссиқлик бўйича тўғри танланган, чунки мотор тўла юкланмаган бўлиб ушбу МБИ тўғрилигидан далолат беради.

Адабиётлар.

1. О.О. Хошимов, А.Т. Имомназаров. Электр юритма асос-лари. Т.:2004.
2. О.О. Хошимов, Имомназаров А.Т. Электромеханик курил-малар ва мажмуаларнинг элементлари. Т.:“ЎАЖБНГ” маркази, 2003.
3. Справочник по автоматизированному электроприводу/ Под. ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского – М.:Энергоатомиздат, 1982.
4. Башарин А.В, Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.:Энергоиздат, 1982.
5. Е.Н. Зимин, В.И. Яковлев. Автоматическое управление электроприводами. М.:Высшая школа, 1979.
6. Справочник по электрическим машинам/ Под общ. редакцией И.П. Копилова и Б.К. Ключкова, М.:Энергоиздат, 1988.
7. Асинхронные двигатели серии 4А. Справочник/ А.Э.Кровчук, М.М. Шлаф, В.И. Афонин, Е.А. Соболевский, М.:Энергия, 1982.
8. Асинхронные машины общего назначения/ под ред. Е.П.Бойко, Ю.М. Ковалев и др. М.:Энергия 1980.
9. В.А. Елисеев. Непрерывное управление движением электроприводов. М.:МЭИ, 1982.
10. О. Xoshimov, S. Saidahmedov. Elektr yuritma asoslari. T.:2010
11. Комплектные тиристорные электроприводы. Справочник/ И.Х. Евзеров, А.С. Горобец, Б.И. Мошкович и др; под ред. к.т.н. В.М. Перельмутере. – М.:Энергоиздат, 1988.
12. Система подчиненного регулирования электроприборов переменного тока с вентильными преобразователями./ О.В.Слижановский, Л.Х. Дацковский, И.С. Кузнецов и др. – М.:Энергоиздат, 1983.
13. Башарин А.В., Посейников Ю.В. Примеры расчета автоматизированного электропривода на ЭВМ. Л.:Энерго-атомиздат, 1990.

14. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами. / под ред. Круповича В.И., Барбина Ю.Г., Самовера М.Л. М.:энергоиздат, 1982.

