

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

“Э ва ИЧАКТ ” ФАКУЛЬТЕТИ
“ЭЛЕКТРОТЕХНИКА” КАФЕДРАСИ

3500 кг юк кўтаришга мўлжалланган кўприк
кранга асинхрон мотор лойиҳалаш ва бошқариш
схемасини ишлаб чиқиш.

БИТИРУВ
МАЛАКАВИЙ ИШИ

Бажарди:

М. Қодиров

Раҳбар:

доц. Тоиров О.З.

Бухоро-2016

Мундарижа.

1. Кириш.....
2. Кўтарувчанлиги 3400 кг бўлган кўприкли краннинг
3. кўтариш механизми учун ўзгарувчан
4. ток электр юритмасини ишлаб чиқиш.....
5. Электр юритма-тармоқ тизими ва унинг тахлили.....
6. Иш режими давомида юритманинг ўткинчи режими.....
7. Қуввати 2.2 кВт ва айланиш тезлиги 1500 айл/мин
8. бўлган асинхрон моторни актив қисмини лойиҳалаш.....
9. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги.....
10. Хулоса.....
11. Фойдаланилган адабиётлар.....

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

КИРИШ.

Ҳар бир мамлакатнинг қудрати унинг техника ва технологиясини ривожланганлигини намоиш қилиш билан белгиланганидек, бу соҳани юксалтириш кўп жиҳатдан электр энергетикасининг чуқурроқ кириб бориши билан бевосита боғлиқдир.

Электр энергиясини хориждаги ривожланган мамлакатлар каби Ўзбекистон республикасида ҳам йирик ишлаб чиқариш корхоналари, завод ва фабрикалар билан бир қаторда ҳар бир хонадон ва хўжаликларда мавжуд бўлган маиший хизмат кўрсатувчи асбоб ва ускуналар ҳам истъмол қилади. Ишлаб чиқариладиган маҳсулот нави, технологиясининг юқорилиги истъмолчига берилаётган электр энергиясининг сифат кўрсаткичларига бевосита боғлиқдир. Сифат кўрсаткичлари ўз навбатида, бир неча энергетик параметрнинг меърийлаштирилган қийматларидан оғиши, ўзгариши каби тафовутлари орқали тавсифланади. Бундай кўрсаткичларга кучланиш, частота оғишлари, тебранишлари, кучланиши носинусоидаллиги, носимметрияси кабилар киради. Амалда электр энергияси устидан буладиган ишларда бу жараёнларни турли тоифадаги электр истеъмолчиларига бўлган таъсирларини урганилар экан, электр параметрлар ва истеъмолчи уртасида электромагинитавий мутаносиблик урин тутишлиги ҳақида қўлаб қўйиб, амалий тадқиқот ишлари утказилган. [1.2.3].

Ташкилий-бошқарув масалаларини самарали ҳал этиш, ишлаб чиқаришни талаб этилган даражада модернизация қилиш ва техник қайта жиҳозлаш жараёнларини молиялаш корхонанинг янада ривожланишида кучли омил бўлди. Янги ускуна одамларни зерикарли ва қўп меҳнат талаб қиладиган ишдан ҳалос этиш билан бир қаторда уни самарали бажариш, унумдорликни камида ўқ барабар ошириш имконини беради. Автоматик дастгоҳларни қўллаш ишлаб чиқарилаётган ускунанинг аниқлик

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЎ	Варақ
Баждарди:		Қодиров М				
Рақбар:		Тоиров О.З.				

даражасини яхшилайти, нуксонларини камайтиради. Бу эса ундан узок вакт фойдаланиш имконини беради ва ишончли ишлашини таъминлайди.

Корхона махсулотларига автомобилсозлик, нефт-газ соҳаси, кимё саноати, кишлок ва сув хужалиги корхоналарида, фермер хужаликлари, кичик ва хусусий компания хамда фирмаларда хам талаб катта. Ишлаб чиқаришни модернизация қилиш натижасида куп корхоналарда угир меҳнатларни бажариш учун ва юкларни кутариш учун кранлардан фойдаланилмокда. Кранлар - юк кутарувчи ускуна булиб вертикал ва горизонтал равишда юкларни нисбатан кичик масофаларга узатиб беради. Узининг конструктив тузилиши, вазифаси хамда ишлаш шароити буйича кранлар - кўприкли, портал, чорпоя, минорали ва бошқаларга ажралади [12.13]. Машинасозлик ва турдош корхоналарда кўприкли кранлар кенг кулланилиб, бунда улар ёрдамида огир заготовка, машиналарнинг қисмлари цехлар буйлаб буйлама ва кундаланг равишда узатилади. Кўприкли краннинг тузилиши асосан цехнинг хусусияти ва технологиясига боғлиқ булади. Лекин, краннинг кутариш хамда аравача механизми одатда турли кранлар учун бир хил конструкцияда бажарилади. Мазкур битирув малакавий ишда кутарувчанлиги 3400 кг булган кўприкли краннинг кутариш механизмини узгарувчан ток электр юритмасининг оптимал ва автоматлаштирилган вариантини тузиш масаласи курилди.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

КУТАРУВЧАНЛИГИ 3400 КГ БУЛГАН КЎПРИКЛИ КРАННИНГ КУТАРИШ МЕХАНИЗМИ УЧУН УЗГАРУВЧАН ТОК ЭЛЕКТР ЮРИТМАСИНИ ИШЛАБ ЧИКИШ

1.1 Юк кутариш машиналарининг тавсифлари

Курилишда юк кутариш машиналари курилиш материалларни бир жойдан иккинчи жойга кутаришда, курилиш конструкцияни монтаж килишда, курилиш материаллари омборларида кутариш-тушириш ишларида кулланилади.

Иш характериға кура бу машиналар даврий ҳаракат килувчи машиналар ҳисобланади. Уларнинг асосий параметрларидан бири-юк кутариш қобилиятидир. Юк кутариш қобилияти масса бирлиги (кг,т) да белгиланади. Юкнинг оғирлик учун унинг массаси ва эркин тушиш тезлигига боғлиқ бўлганлигидан, унинг бирлиги килиб (Н, кН) белгиланади. Бундан ташқари, юк кутариш машиналари хизмат курсатиш майдони, юкни кутариш баландлиги ва қулочи, иш жараёни ҳаракати тезлиги, массаси, сарфланадиган қуввати ва таянчларига тушадиган юклар қиймати билан характерланади. Юк кутариш машиналарнинг юк кутариш қобилияти илгакнинг қулочига боғлиқдир. Илгакнинг қулочи деб, краннинг бурилиш қисми уқидан юк кутарувчи илгаккача бўлган масофага айтилади. Шунинг учун кранлар юк моменти (юкнинг оғирлик қучини юк елкаси-илгакнинг қулочига қупайтмаси) билан характерланади.

Ишлаш қуламига кура, юк кутариш машиналари қуйидаги гуруҳларга бўлинади: ёрдамчи юк кутариш машиналари; курилиш кранлари; махсус қувр ётқизувчи кранлар [16,17]. Ёрдамчи юк кутариш машиналарига домкратлар, курилиш чигирлари ва осма чигирлар (таллар ва электроталлар) қиради. Уларнинг афзаллиги шундаки, улар бир хил механизмлардан иборат бўлиб, юкларнинг горизонтал ва вертикал йуналишларда транспортировка қилади. Юкни вертикал транспортировка қилиш механизмларига домкратлар, курилиш чигирлари ва таллар қиради,

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Рақбар:		Тоиров О.З.				

горизонтал йуналишда эса рельсли йуллар буйича тортувчи чикирлар мисол булади.

Курилиш кутаргичлари. Бу машиналар юк ёки одамларни юкорига кутаришда ишлатилади. Улар каттик бириктирилган йуналтирувчи рейкаларда ҳаракат килади ва юкларни майдончаларда, одамларни эса махсус кабиналарда кутарилади.

Курилиш кранлари. Бу кранлар анчагина мураккаб ва универсал бўлиб, донатор юкларнинг кучиришда, курилиш конструкцияларини ва технологик курилмаларнинг кутаришда хизмат килади. Улар конструкциясига ва хизмат курсатиш майдонига кура консолли (стрелли) ёки протелли, стационар ёки кучма турларига бўлинади.

Консолли кранларга стационар-мачтали, мачта-стрелали, минорали, стрелали узи юрар кранлар ва махсус кувур ётқизувчи кранлар киради.

Пролетли кранларга: кўприкли, чорпояли ва кабелли кранлар юкнинг факат уз стреласи айланадиган доира ёки сектор атрофида кучиради.

Минорали кранлар рельсли йулда ҳаракатланиб, юкни кучиради ҳамда узунлиги рельсни узунлигига тенг ва эни кран кулочининг икки баробарига тенг туртбурчак майдонда хизмат килади.

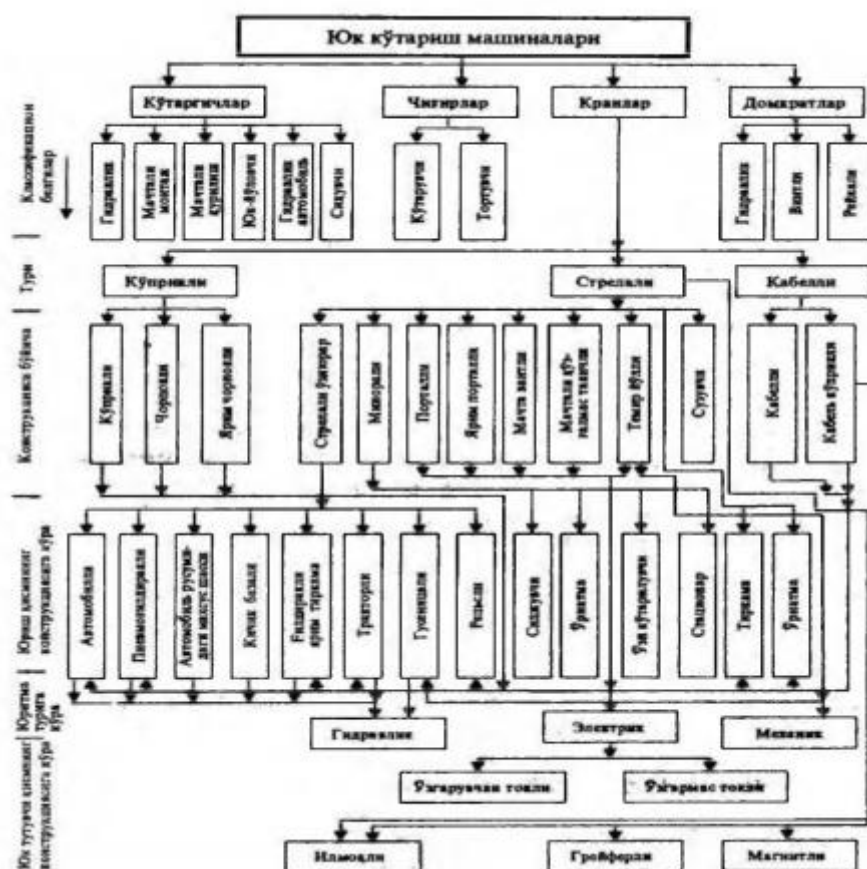
Минорали кранлар куп сонли конструкцияларни кутариб урнига қуйишда қул келади. Стрелали узи юрар кранлар (автомобиль, пневмогидракли, гусеничали махсус шассига урнатилади) юкларнинг ер бўйлаб кучиради ва ҳар қандай қуринишдаги майдонда хизмат килади.

Чорпояли ва кўприкли кранлар махсус темир йулларда ҳаракат қилиб, тугри бурчакли ҳудудда хизмат курсатади. Кабель кранлар икки устун оралигида тортилган аркон бўйича юкни ҳаракатлантиради. Кранларнинг металл конструкциясига бир нечта механизмлар урнатилган булади. Типавий кран механизмлари: юкни илиб олувчи қисм; кран ҳаракатини таъминловчи механизм; стрела қулочини узгартирувчи механизм; буриладиган қисмни айлантирувчи механизмлардан иборат.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Кран механизмлари юритмаларида ички ёнув двигателлари, гидравлик ёки электродвигателлар кулланилади.

Махсус кувур ёткизувчи кранлар. Бундай кранларнинг стреласи ён томонга жойлашган булиб, улар тракторларга урнатилади. Уларнинг афзалликлари шундан иборатки, бир-бирга уланган узун кувурларни машиналардан туширишда, нефть ҳамда газ куврларини чуқурга (траншеяга) ёткизишда, чуқур буйлаб килинадиган ишларни бажаришда кул келади.



1-расм. Юк кутариш машиналарининг тавсифи

1.2 Кранлар, умумий тушунчалар ва уларнинг турлари

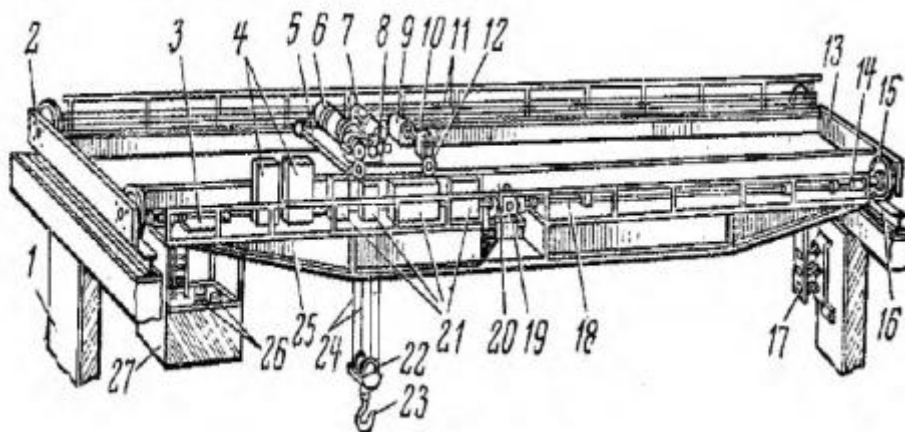
Кранлар - юк кутарувчи ускуна булиб вертикал ва горизонтал равишда юкларни нисбатан кичик масофаларга узатиб беради.

Узининг конструктив тузилиши, вазифаси ҳамда ишлаш шароити буйича кранлар - кўприкли, портал, чорпоя, минорали ва бошқаларга ажралади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:	Қодиров М					
Раҳбар:	Тоиров О.З.					

Машинасозлик ва турдош корхоналарда кўприкли кранлар кенг кулланилиб, бунда улар ёрдамида огир заготовка, машиналарнинг қисмлари цехлар бўйлаб бўйлама ва қундаланг равишда узатилади [17].

Кўприкли краннинг тузилиши асосан цехнинг хусусияти ва технологиясига боғлиқ бўлади. Лекин, краннинг қутариш ҳамда аравача механизми одатда турли кранлар учун бир хил конструкцияда бажарилади.



2-расм. Кўприкли краннинг умумий қурилиши

2-расмда кўприкли краннинг умумий қурилиши келтирилган. Краннинг пармаланган конструкцияси иккита асосий балкалардан (25, қоробка қурилишидаги қесим юзали) иборат бўлиб цехга нисбатан қундаланг равишда ўрнатилади.

2 ва 13 балкалари бўйлаб юритиш гилдираклари 15 ҳаракатланади. Конструкциянинг таянчида 1 цехнинг юқори қисмида 16 рельслари бўйича гилдираклар юради. Электр ускуналарга энергияни узатиш учун ёрдачи троллей 11 қулланади ва бу қурик бўйлар юради.

Юритувчи гилдираклар редуктор 14 ва трансмиссион вал 18 орқали электр двигател 19 ёрдамида юргизилади.

Қурик бўйлаб 20 рельслар ўрнатилади ва улар бўйлаб 12 гилдираклар редуктор 10 орқали 5 аравача қутариш лебедка билан биргаликда ҳаракатланади. Яъни, барабаннынг лебедкасига 6 қутариш қанотлари 24 ўралади ва блок 22 ёрдамида юқ ташувчи қрюк 23 юқни қутаради. Бундаги барабан электр двигателни 7 редуктор 8 орқали айлантиради.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:	Қодиров М					
Рақбар:	Тоиров О.З.					

Кран механизмларини бошқаришни оператор - кран ишчиси 27 кабинадан олиб боради. Кабина ичида механизмларнинг электр юритмаларини кул ости бошқариш органи 26 - контроллер ҳамда командоконтроллер жойлаштирилган.

Юритмаларни бошқарувчи электр аппаратураси 4 шкафлар ичида жойлашган ва кран купригида урнатилади.

Айнан шу жойда резисторлар кутчаси 22 жойланган. Люк 3 оркали кабинадан мостга чиқиш кузда тутилиб, бунда механизм ва электр ускуналарни таъмирлаш ишларини олиб бориш учун куприкка чиқиш имкони бўлади.

Кранни электр энергияси билан таъминлаш учун 17 бош троллеялар оркали сирпанувчи ток олувчилар ёрдамида амалга оширилади. 5 аравада жойлашган.

Электр ускуналарга энергияни узатиш учун ёрдачи троллея 11 кулланади ва бу куприк буйлар юради.

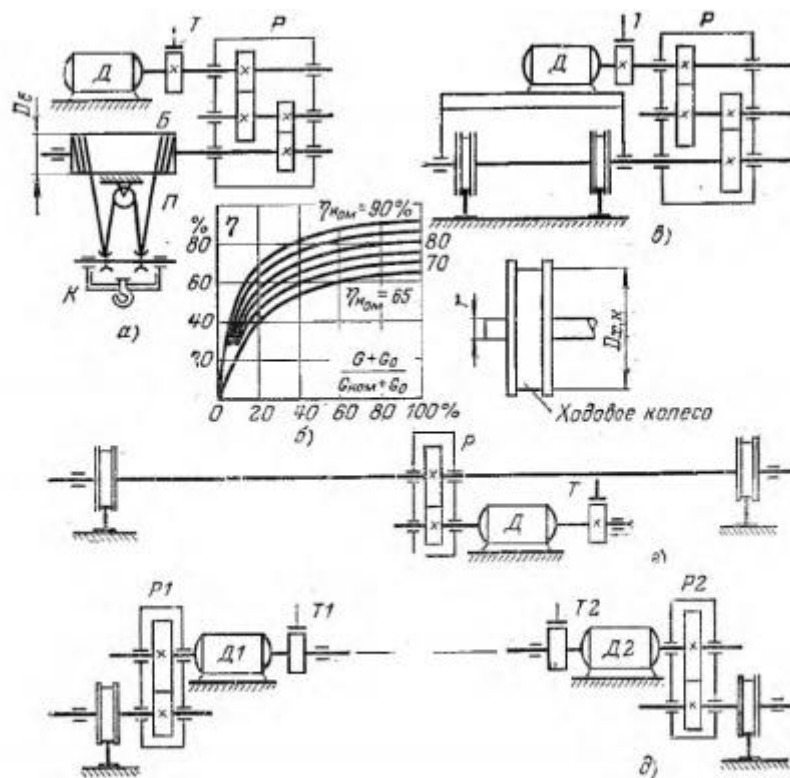
Юкнинг табиатига кура кўприкли кранларда турли қуринишдаги юк кутарувчи мосламалар кулланади. Булардан: илгакли, грейферли, магнитли, қисқичли ва ҳақозолар.

Юкорида айтиб кетилганлардан илгакли кутариш мосламаси ёки электромагнитлиси пулатдан бажарилган листлар, стружка ва бошқа ферромагнит материаллардан бажарилган деталларни кутаради.

Электр магнитни таъминлаш учун эгилувчан кабел ишлатилади ва униураш учун кабел барабани оркали ҳаракатга келтирилади.

Ҳамма турдаги кранларда асосий механизм сифатида юкларни узатиш учун кутариш лебедкаси ҳамда арава механизми кулланади. Шу сабабдан кран юритмаларини лойиҳалашда умумий масалаларни ечимини белгилашда ухшашликни беради. Масалан: статик юкламаларни ҳисоби, маълум қувват бўйича двигателни танлаш, ишчи режимларни таҳлил этиш, электр юритма тизими турини танлаш ва бошқалар.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				



3-расм. Кўприкли краннинг кутариш (а), аравача (б), умумий юриш гилдиракли куприк механизми(г), юриш гилдираклари алохида булган куприкмеханизми (д), кинематик схемалари ва юкламага боғлиқ булган кранмеханизмларини Ф.И.К. га боғликлиги эгри чизиғи

3-расмда кўприкли кранларининг механизмларини кинематик схемаси курсатилган. Двигателларнинг айланиш тезлиги барабаннингкутариш тезлиги ҳамда куприкнинг (аравачанинг) гилдиракларидан анча катта булгани сабабли ишчи механизмларга ҳаракат редуктор оркали узатилади.

Кутариш механизмлари учун полипазли П схемалар (3-а, расм) кенг кулланади ва бунда полипаз оркали ҳаракат барабандан Б илгакка К узатилади. расмда курсатилган схема буйича узатиш сони 4 га тенг.

3-б, расмда аравача механзмини схемаси келтирилган. Одатда аравача туртта гилдиракдан иборат булади. Гилдиракларнинг икkitаси редуктор Р оркали двигател Д ёрдамида ҳаракатга келтирилади. 3-б, расмга кура куприкнинг гилдиракларини юргизишда унинг урта қисмида жойлашган редуктор оркали двигател ёрдамида ҳаракатга келтирилади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:	Қодиров М					
Раҳбар:	Тоиров О.З.					

Бундан ташкари куприкни механизмини хар бир гилдирагини алохида юргизувчи юритма хам кенг кулланади.

Краннинг хар кайси механизми механик тормозловчи ускуна Т билан жихозланади. Ушбу ускуна двигател ва редуктор орасидаги муфада ёки двигателни карама карши томонида тормозловчи шкивда жойлаштирилади.

Илгакни харакат тезлиги: 0,15-0,2 м/с

Аравачанинг харакат тезлиги: 0,6-1м/с

Куприкнинг харакат тезлиги: 2,0-2,3 м/с га тенг.

Юк кутарувчанлиги буйича кранлар шартли равишда куйидаги синфларга булинадилар:

Кутарувчанлиги кичик булган юки - 5-10 т

Кутарувчанлиги уртача булган юки - 10-25 т

Кутарувчанлиги катта булган юки - 50 т.дан ортик

Агар краннинг юк кутарувчанлиги 15 т ортса аравача механизмида иккита кутариш механизми урнатилади: биринчиси катта вазни юкларни кичик тезликда кутариш учун мулжалланган булади, иккинчиси - ёрдамчи булиб, кичик вазни юкларни катта тезликда кутариш учун ишлатилади, масалан 20/5, 30/5, 50/10 т.

Бундай чорага мурожаат килишнинг сабаби - енгил юкларни огир илгак билан кутариш чикими купрок булади. Чунки бундай вазиятда электр энергияни сарфланиш катта булади, самарадорлиги эса кичик.

Кранлар - юк кутарувчи ускуна булиб вертикал ва горизонтал равишда юкларни нисбатан кичик масофаларга узатиб беради. Узининг конструктив тузилиши, вазифаси хамда ишлаш шароити буйича кранлар - кўприкли, портал, чорпоя, минорали ва бошкаларга ажралади.

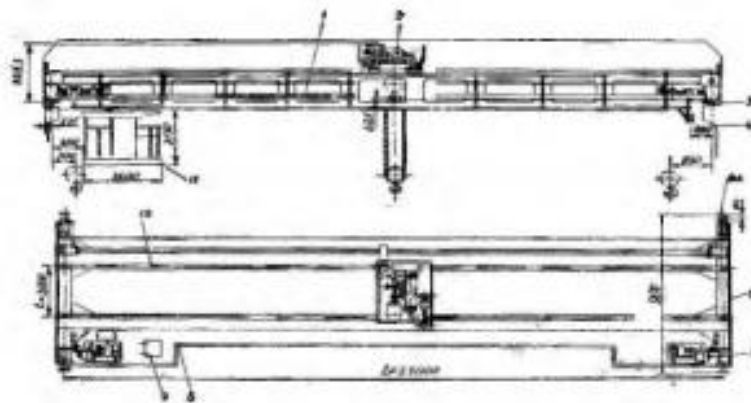
Машинасозлик ва турдош корхоналарда кўприкли кранлар кенг кулланилиб, бунда улар ёрдамида огир заготовка, машиналарнинг кисмлари цехлар буйлаб буйлама ва кундаланг равишда узатилади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Кўприкли краннинг тузилиши асосан цехнинг хусусияти ва технологиясига боғлиқ бўлади. Лекин, краннинг кутариш ҳамда аравача механизми одатда турли кранлар учун бир хил конструкцияда бажарилади.

Кранларнинг турлари

Куприк кранлар. Йирик иншоотларнинг фундаменти куришда, саноат бинолари курилмалари ва конструкцияларини монтаж қилишда ҳамда ишлаб чиқариш жараёнида саноат биноларида куприк кранларидан фойдаланилади. У икки асосий қисмдан иборат: куприк ва юк аравачаси.



4-расм. Кўприкли краннинг қурилиши

Кран куприги металл конструкциядан иборат бўлиб, рельс бўйлаб ҳаракатланувчи аравачаларга ўрнатилган. Аравача кранни ҳаракатлантирувчи механизм 6 дан ҳаракат олади. Конструкциясига кура купрок кранлар бир ва икки балкали бўлади. Бир балкали кранлар 10 тоннагача юк кутариб, таянчлар орасидаги масофа (5...17метр) унча катта бўлмайди. Катта юк кутарувчи кранларда куприк кундаланг кесими туртбурчак ёки таврдан иборат бўлган бўйлама иккита балкалардан тайёрланади. Бу бўйлама балкаларда юк аравачаси ҳаракатланади. Аравача ҳаракатланиш 5 ва юк кутариш 4 механизмларидан иборат. Юк кутариш қобилияти 20 тоннадан ортиқ бўлган кранларда асосий ва ёрдамчи юк кутариш механизмлари қулланилади. Ёрдамчи юк кутариш механизмнинг юк кутариш қобилияти асосий юк кутариш

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варақ
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

механизмининг юк кутариш кобилиятидан 3...5 марта кичик. Куприк краннинг учала механизми алохида юритма оркали ҳаракатланади. Улар двигатель муфта - тухтатгич - редуктор - ижрочи қисм (юриш гилдираги ёки чигир барабан) схемаси бўйича тайёрланади. Кранни бошқариш куприкка осилган кабина 1 оркали амалга оширилади. Куприк кранлар энг қўп тарқалган кранлар бўлиб юкларни кутариш ва бир жойдан иккинчи жойга кутариш учун қўлланилади. Бундай кранлар цехларда ва очик эстокадаларда урнатилади. Уларни юритмаси дастак ва электрик бўлади. Дастаки юритмали кранлар бир ёки икки кўприкли бўлиши мумкин. Бир кўприкли кранларда юк кутариш вазифасини дастаки тал бажаради. Икки кўприкли кранларда эса юк кутариш вазифасини куприкларда урнатилган рельс бўйича ҳаракат қиладиган юкли аравача бажаради. Юк осийш органларининг тури бўйича илгакли, грейферли, магнитли ва махсус қўрилмали бўлиши мумкин.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

АРАВАЧАНИНГ ЮКЛАНИШ ДИАГРАММАСИНИ ҚУРИШ.

Кран илгакининг ҳаракатланиш тезланиши $a=0,15 \text{ м/с}^2$

Дастлабки ҳолат. Кран кутарувчи механизмнинг илгаки турган баландлик $H=7$ метрдан қуйидаги тезлик билан $v_p=0,22 \text{ м/с}$ пастга тушади.

Тезланиш олиш ва тўхташ вақтларини қуйидаги формулалар орқали ҳисоблаш мумкин:

$$t_1 = \frac{v_p}{a_d} = 0.22/0.15 = 1.47 \text{ с}$$

Юкланмаган кўтарувчи механизмнинг тезланиш олишда ва тўхташда босиб ўтган масофаси:

$$h_1 = \frac{a_d \cdot t_1^2}{2} = \frac{0.15 \cdot 1.47^2}{2} = 0.161 \text{ м}$$

Ушбу тезликда ҳаракатланиш вақти:

$$t_2 = \frac{H - 2 \cdot h_1}{v} = \frac{7 - 2 \cdot 0.161}{0.22} = 30.35 \text{ с}$$

Маълум вақт тўхташан сўнг, кўтарувчи илгакнинг юкни қуйидаги баландликга $H_m=4.5 \text{ м}$, тезлик билан $v_{yu}=0.25 \text{ м/с}$ кўтаради. Рухсат этилган тезланиши $a=0,13 \text{ м/с}^2$.

Тезланиш олиш ва тўхташ вақтларини қуйидагига тенг:

$$t_3 = \frac{v_{yu}}{a_d} = \frac{0.25}{0.13} = 1.92 \text{ с}$$

Тезланиш олиш ва тўхташда босиб ўтилган масофа:

$$h_2 = \frac{a_d \cdot t_3^2}{2} = \frac{0.13 \cdot 1.92^2}{2} = 0.24 \text{ м}$$

Ушбу тезликда ҳаракатланиш вақти:

$$t_4 = \frac{H_m - 2 \cdot h_2}{v} = \frac{4.5 - 2 \cdot 0.24}{0.25} = 16.08 \text{ с}$$

Шундан сўнг юк $H_m=4.5 \text{ м}$ баландликдан $v_p=0.22 \text{ м/с}$ тезлик, $a=0,13 \text{ м/с}^2$ тезланиши билан пастга туширилади. Тезланиш олиш ва тўхташ вақтларини қуйидагига тенг:

$$t_5 = \frac{v_p}{a_d} = \frac{0.22}{0.13} = 1.69 \text{ с}$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Юкланмаган кўтарувчи механизмнинг тезланиш олишда ва тўхташда босиб ўтган масофаси $h=0.15$ м

Ушбу тезликда ҳаракатланиш вақти:

$$t_6 = \frac{H_m - 2 \cdot h}{v} = \frac{4.5 - 2 \cdot 0.15}{0.22} = 19.09 \text{ с}$$

Шундан сўнг юксиз кўтарувчи механизм аслабки ҳолатга $H=7$ м, баландликга қуйидаги тезлик $v_{yu}=0.25$ м/с билан кўтаради. Рухсат этилган тезланиши $a=0.13$ м/с². Тезланиш олиш ва тўхташ вақтларини қуйидагига тенг $t_7=1.923$ с.

Тезланиш олиш ва тўхташ учун босиб ўтилган баландлик: $h_4=0.24$ м

Ушбу тезликда ҳаракатланиш вақти:

$$t_8 = \frac{H - 2 \cdot h_4}{v} = \frac{7 - 2 \cdot 0.24}{0.25} = 26.08 \text{ с}$$

Юритманинг умумий ишлаш вақти:

$$t_{umum} = \sum t_i = 2 \cdot t_1 + t_2 + 2 \cdot t_3 + t_4 + 2 \cdot t_5 + t_6 + 2 \cdot t_7 + t_8 = 2 \cdot 1.47 + 30.35 + 2 \cdot 1.923 + 16.08 + 2 \cdot 1.69 + 19.09 + 2 \cdot 1.923 + 26.08 = 105.6 \text{ с}$$

Шарт бўйича тўхтабтуришлар вақти умумий вақтнинг 50 % ни ташкил қилади. У ҳолда тўхтаб туришлар вақтини ҳисобласак бўлади:

$$t_t = 0.5 \cdot t_{umum} = 0.5 \cdot 105.6 = 52.8 \text{ с}$$

Иш жараёни тўлиқ вақти қуйидагича

$$t_{i,j} = t_{umum} + t_t = 105.6 + 52.8 = 158.4 \text{ с}$$

Уланиш давомийлиги ПВ%

$$\text{ПВ\%} = \frac{t_{umum}}{t_{i,j}} \cdot 100 \% = \frac{105.6}{158.4} \cdot 100 \% = 66.7 \%$$

Мотор қуйидаги иш режимида S3 ишлайди ва ишлаш вақти 5 минутдан кам.

Кўтарувчи илгакнинг чизиқли тезлигидан, мотор валининг бурчакли тезлигига ўтамир:

$$\omega_p = \frac{v_p \cdot i_p \cdot i_r \cdot 2}{D_b} = \frac{0.25 \cdot 3 \cdot 12 \cdot 2}{0.25} = 72 \text{ рад/с}$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

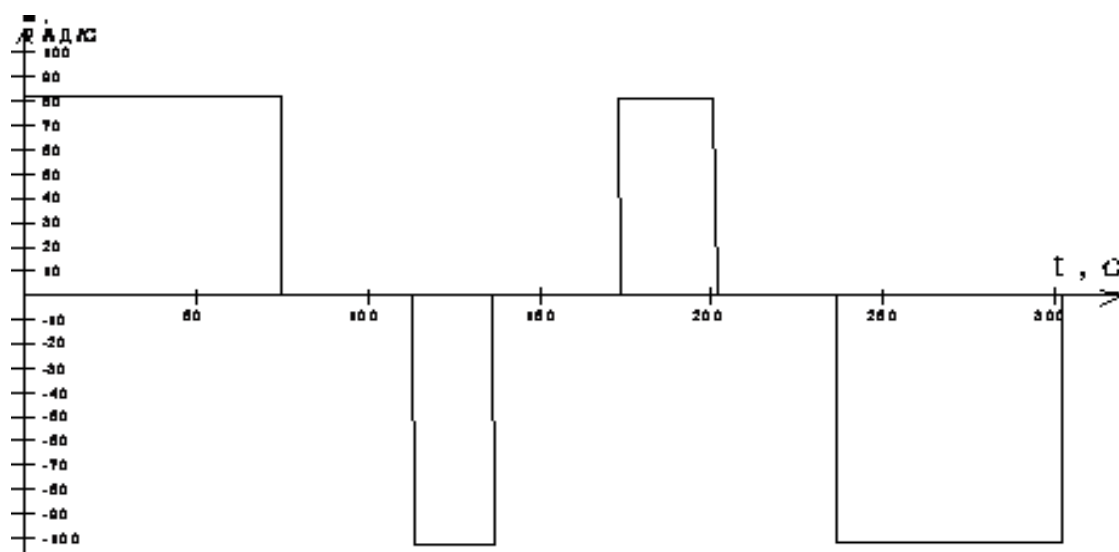
$$\omega_{yu} = \frac{v_{yu} \cdot i_p \cdot i_r \cdot 2}{D_b} = \frac{0.22 \cdot 3 \cdot 12 \cdot 2}{0.25} = 63.4 \text{ рад/с}$$

Бунда $i_p = 3$ – полипастрнинг узатиш коэффициентлари, $i_r = 12$ – редукторнинг узатиш сони, $D_b = 0.25\text{м}$ – барабан диаметри.

Топилган вақт ва тезликлар қиймати асосида араваҳанинг юкланиш диаграммасини қураимиз. Юкланиш диаграммаси 5-расмда кўрсатилган.

1-жадвал.

Вақт	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈
	0	1,46	30,35	1,923	16,08	1,69	19,09	1,923	26,08
Баландлик	7	6,67	0	0,240	4,5	4,35	0	0,240	7



5-расм. Харакатланиш жараёни тахограммаси.

Момент ва қаршилик кучларини аниқлаймиз

Юк кўтарувчи илгакнинг юксиз ҳолатда пастга туширилганда мотор валидаги моментини, қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$M_{c1} = \frac{G_0 \cdot D_b \cdot (2 - \frac{1}{\eta_p \cdot \eta_r})}{i_p \cdot i_r \cdot 2} = \frac{100 \cdot 0.25 \cdot (2 - \frac{1}{0.88 \cdot 0.85})}{12 \cdot 3 \cdot 2} = 0.23 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Юкни туширишда мотор валидаги момент:

$$M_{c3} = \frac{(G_0 + G) \cdot D_b \cdot (2 - \frac{1}{\eta_p \cdot \eta_r})}{i_p \cdot i_r \cdot 2} = \frac{(100 + 3500) \cdot 0.25 \cdot (2 - \frac{1}{0.88 \cdot 0.85})}{12 \cdot 3 \cdot 2} = 8.29 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Юкни кўтаришда мотор валидаги момент:

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	ИМЗО	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Баждарди:	Қодиров М					
Раҳбар:	Тоиров О.З.					

$$M_{c2} = \frac{(G_0 + G) \cdot D_b}{i_p \cdot i_r \cdot 2 \cdot \eta_p \cdot \eta_r} = \frac{(100 + 3500) \cdot 0.25}{12 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0.88 \cdot 0.85} = 16.7 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Юк кўтарувчи илгакнинг юксиз холатда юқорига кўтарилганда мотор валидаги моментини, қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$M_{c2} = \frac{G_0 \cdot D_b}{i_p \cdot i_r \cdot 2 \cdot \eta_p \cdot \eta_r} = \frac{100 \cdot 0.25}{12 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0.88 \cdot 0.85} = 0.46 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Бунда $G=3500$ кг -юк массаси; $G_0=100$ кг – юк кўтарувчи илгакнинг тўлиқ массаси.

$\eta_p=0.85$ % -полипастрнинг ФИК, $\eta_r=0.88$ % - редукторнинг ФИК.

Электр юритманинг механик қисмини ҳисоблаш ва схемасини тузиш.

Кинематик схема 2-расмда кўрсатилган.

J_{pri} – айланувчи қисмнинг инерция моменти;

J_{prj} – давомий ҳаракатни амалга оширувчи қисмнинг инерция моменти;

c_i – бикрлик;

i – узатишлар сони.

Берилган схема параметрларини ҳисобий қийматга келтирамиз

$$J_{pri} = \frac{J_{pr}}{i_i^2}; \quad c_{pri} = \frac{c_{pr}}{i_i^2}; \quad J_{prj} = m_j \cdot p_j^2;$$

Барабанинг инерция моменти қуйидагича ҳисобланади.

$$J_b = \frac{G_b}{g} \cdot \frac{D_b^2}{8 \cdot i_{red}^2} = \frac{65 \cdot 0.25^2}{9.81 \cdot 8 \cdot 12^2} = 0.007 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

бунда, $G_b=65$ кг – барабанинг оғирлиги, $D_b=0.25$ м - барабанинг диаметри; $i_{red}=12$ – редукторни узатишлар сони,

Юкнинг инерция моментини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаймиз

$$J_{yuk} = \frac{G + G_0}{g} \cdot \frac{D_b^2}{4 \cdot i_{red}^2 \cdot i_{pol}^2} = \frac{3500 + 100}{9.81} \cdot \frac{0.25^2}{4 \cdot 12^2 \cdot 3^2} = 0.0044 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

бунда, $G=3500$ кг – юк массаси; $D_b=0.25$ м - барабанинг диаметри; $i_{pol}=3$ – полипастрнинг узатиш коэффициенти,

Юк кўтаргичнинг инерция моментини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаймиз

$$J_b = \frac{G_0}{g} \cdot \frac{D_b^2}{4 \cdot i_{red}^2 \cdot i_{pol}^2} = \frac{100 \cdot 0.25^2}{9.81 \cdot 4 \cdot 12^2 \cdot 3^2} = 0.001 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

бунда, $G_0=100$ кг- юк кўтаргичнинг массаси;

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Моторнинг инерция моменти $J_{ДВ} = 0.75 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Редукторга келтирилган инерция моменти қуйидагига, мотор инерция моментининг 40 % га тенг.

$$J_r = 0.4 \cdot J_{ДВ} = 0.4 \cdot 0.75 = 0.3 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Муфтанинг инерция моменти

$$J_{MPP} = \frac{J_M}{i_{red}^2} = \frac{0.45}{12^2} = 0.0031 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Муфтанинг келтирилган бикрлик коэффициенти

$$c = \frac{c_M}{i_i^2} = \frac{8.1 \cdot 10^7}{12^2} = 562500 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Канат(пўлат аркон)нинг келтирилган бикрлиги

$$c_3 = c_k \cdot \frac{D_b^2}{4 \cdot i_{red}^2 \cdot i_{pol}^2} \cdot \frac{N}{H} = 1.82 \cdot 10^6 \cdot \frac{0.25^2 \cdot 4}{4 \cdot 12^2 \cdot 3^2 \cdot 7} = 11.37 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

бунда, N=4 тутиб турувчи канатлар сони H=7м – максимал кўтариш баландлиги.

Тўрт массали ҳисоблаш схемаси

$$J_1 = J_r + \frac{J_M}{2} = 0.75 + \frac{0.45}{2} = 0.975 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$J_2 = J_k + \frac{J_M}{2} + \frac{J_{MPP}}{2} = 0.3 + \frac{0.45}{2} + \frac{0.0031}{2} = 0.527 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$J_3 = J_b + \frac{J_{MPP}}{2} + 0.08 \cdot J_\Sigma = 0.001 + \frac{0.0031}{2} + 0.08 \cdot 1.502 = 0.122 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$J_4 = J_{yuk} = 0.004 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Уч массали эквивалент ҳисоблаш схемасига ўтамыз. Эквивалент схема параметрларини ҳисоблаш қуйидаги формулалар орқали амалга ошади.

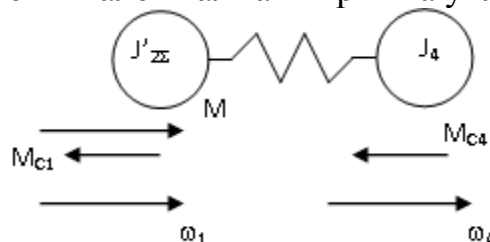
$$J'_{1\Sigma} = J_1 + J_2 = 0.975 + 0.527 = 1.502 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$c'_1 = \frac{c_1 \cdot J'_{1\Sigma}}{J_1} = \frac{8.1 \cdot 10^7 \cdot 1.502}{0.975} = 124745192.3 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Эквивалент бикрлик қуйидагича ҳисобланади

$$c_{1\text{экв}} = \frac{c'_1 \cdot c_2}{c'_1 + c_2} = \frac{124745192.3 \cdot 562500}{124745192.3 + 562500} = 559975 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

6-расмда кўрсатилган эквивалент алмаштиришга ўтамыз



6-расм. Икки массали ҳисобий схема

$$J'_{2\Sigma} = J'_{1\Sigma} + J_3 = 1.502 + 0.122 = 1.624 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

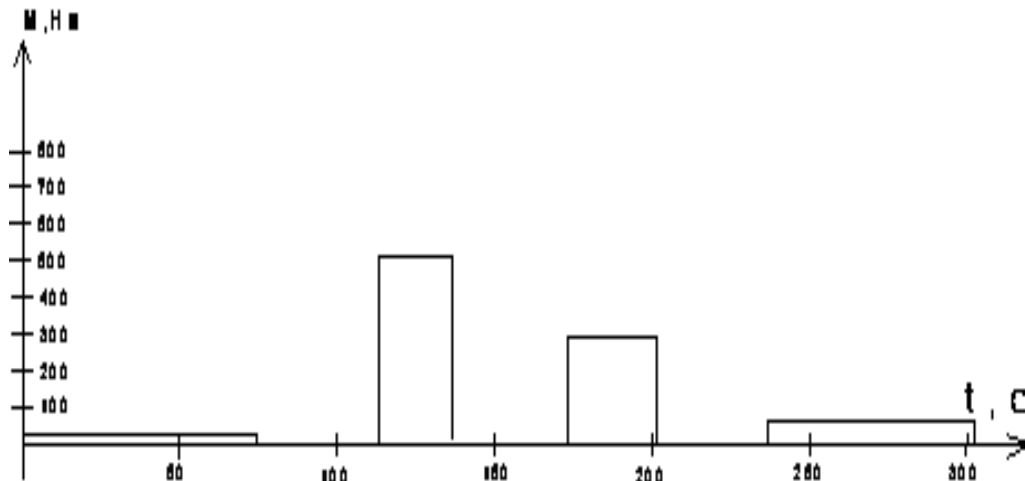
Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$c'_2 = \frac{c_{1ЭКВ} \cdot J'_{2\Sigma}}{J'_{1\Sigma}} = \frac{559975 \cdot 1,624}{1,502} = 605623,8 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$c_{2ЭКВ} = c'_2 + c_3 = 605623,8 + 11,37 = 605635,17 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

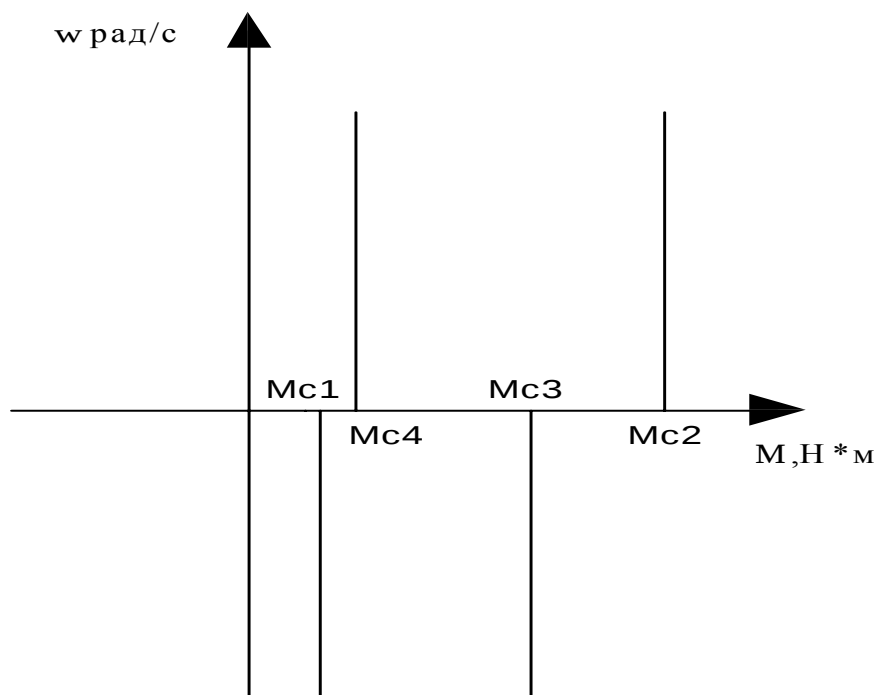
Ишчи машинани юклама диаграммаси ва механик характеристикасини қуриш

Юклама диаграммасини қуриш учун талаб қилинган барча қийматлар юқорида келтирилган 7-расмда юклама диаграммаси тасвирланган



7– расм. Юклама диаграммаси

Ўткинчи жараён вақти, ўрнатилган ҳаракат вақтининг 10 % дан ҳам кам. Шунинг чун юклама диаграммасини қуриш учун динамик моментни ҳисоблаш керак эмас. Юклама моментини билган ҳолатда, ишчи машинани механик характеристика графигини қуриш мумкин. 8-расмда механик характеристика кўрсатилган.



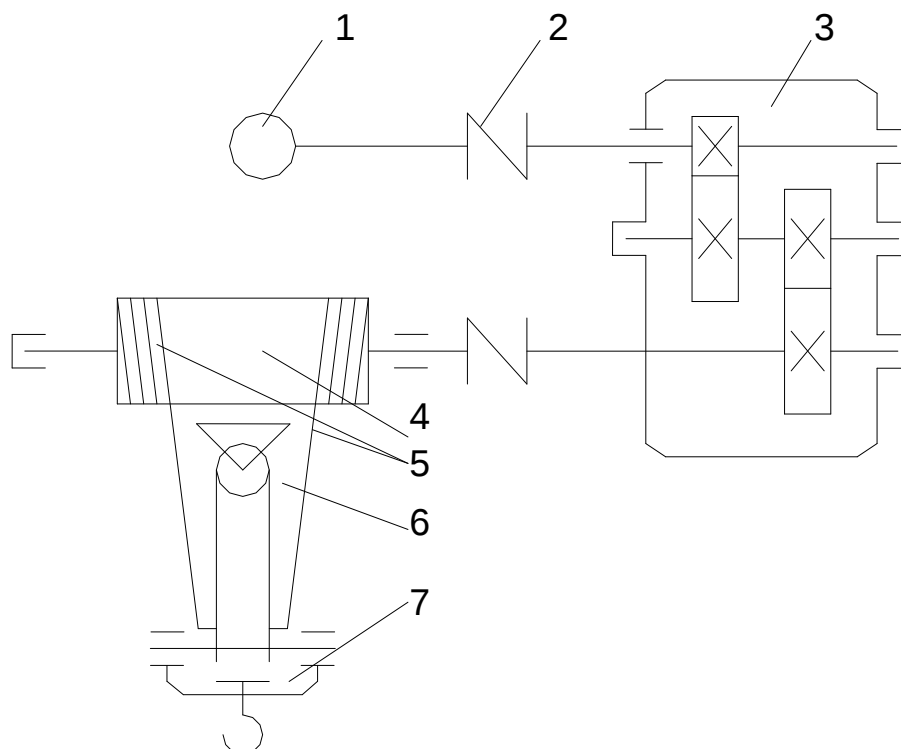
Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

“Электр юритма - тармоқ” ва “Электр юритма -оператор” тизими ва унинг тахлили

Кўприк кўтарма кран электр юритмаси уч фазали тармоқ кучланиши 380 В ва частотаси 50 Гц бўлган тармоқан таъминланган. Саноатлашган электр тармоқда кучланиши тушуви, шунингдек шикастланиш ҳолатлари, тармоқ кучланишининг тебраниши, пасайишида электр юритмани ишлашини таъминлаш учун қисқа туташув токидан ҳимояланган. Бунинг учун электр юритмани тармоққа автомат ёрдамида улаймиз, бу комутация қурилмаси моторни қисқа туташув тоқларидан, таъминловчи тармоқдан, юкламадан ҳимоялайди. Кўприк кранни бошқариш бевосита крачи томонидан амалга оширилади, шунинг учун бошқарув нисбаттан оддий бўлиши керак, бошқарувчи томонидан кўприк кранни ишга тушириш ва тўхтатиш осон амалга оширилиши керак, шунинингдек ҳаракатлар аниқ бир номинал тезликда амалга оширилиши керак.

Электр юритмани механик қисмини қуриш

9-расмда. Кўприк краннинг ҳаракатланувчи аравачасининг кинематик схемаси берилган.



9 - расм. Кутарувчи электр юритма механизмининг кинематик схемаси.

Двигателларнинг айланиш тезлиги барабаннинг кутариш тезлиги ҳамда куприкнинг (аравачанинг) гилдиракларидан анча катта булгани

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

сабабли ишчи механизмларга ҳаракат редуктор оркали узатилади. Кутариш механизмлари учун полипасти П схемалар (9- расм) кенг кулланади ва бунда полипасти оркали ҳаракат барабандан Б илгакка К узатилади. 9-расмда курсатилган схема бўйича узатиш сони 4 га тенг. 9- расмда аравача механизмини схемаси келтирилган. Одатда аравача туртта гилдиракдан иборат бўлади. Гилдиракларнинг иккитаси редуктор Р оркали двигател Д ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Расмга кура куприкнинг гилдиракларини юргизишда унинг урта қисмида жойлашган редуктор оркали двигател ёрдамида ҳаракатга келтирилади.

Кейинги пунктда электр юритманинг механик қисмини ҳисоблаш схемаси келтирилган

9-расм. Қўйида элементларнинг номи келтирилган:

- 1 - мотор;
- 2 -бирлаштирувчи муфта;
- 3 - редуктор;
- 4 –барабан;
- 5 – канат;
- 6 – полиспаст;
- 7 – юк илдиргич;

Юритма типини танлаш ва координатавий ростлаш усулини топиш

Кран механизмини ҳаракатлантириш учун бир нечта вариантдаги моторларни қўллаш мумкин. Булар бўлиши мумкин: мустақил ёки кетма-кет қўзғатишли ўзгармас ток мотори, бўлиши мумкин асинхрон мотор. Умумий мақсадаги моторларни қўлласа ҳам бўлади. Шунингдек саноатда кранлар учун мўлжалланган махсус сериядаги ўзгармас ва ўзгарувчан ток моторлар қўлланилади. қўйида келтирилган ҳар бир мотор ўзининг афзаллик ва камчиликларга эга. Масалан ўзгармас ток моторлари айланиш тезлиги осон ва яхши ростлай олади, аммо лчамлари бўйича ўзгарувчан ток моторларидан анча катта ва нархи қиммат. Асинхрон моторнинг ўлчамлари анча кичкина, аммо мотор тезлигини ростлаш ўзгарувчан ток моторларида мураккаб. Таъминловчи тармоқ кучланиши бошқарилувчи тўғирлагич ёрдамида мустақил қўзғатишли ва якорга қўшимча қаршилик улаш ёрдамида, мутақил ва кетма-кет қўзғатиш ўзгармас ток мотори тезлиги ростланади. Ротори қисқа туташтирилган асинхрон мотор тезлигини ростлашда частота ўзгартиргич қўлланилади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Барча кўрсатиб ўтилган усуллар бир-биридан ўзининг мураккаблиги, исрофлари, нархи билан ҳам фарқ қилади ва ўз навбатида ҳар бир ҳолат учун оптимал ростлашни талаб қилади. Қуйида келтирилган усуллар ёрдамида юритмага қўйилган талаблар бажарилади.

- мустақил қўзғатишли ўзгармас ток моторида, кучланишни ростлаш бошқариладиган тўғирлагич ёрдамида;
- кетма-кет қўзғатишли ўзгармас ток моторида, якорни шунтлаш ёрдамида;
- умумий мақсаддаги ротори қисқа туташган а.м да, частотавий бошқариш ёрдамида;
- умумий мақсаддаги фаза роторли а.м да, ротор занжирига қаршилик критиш ёрдамида;

Келтирилган вариантларни такқослаш, баҳолаш ва киёслаш

Берилган вариантларни баҳолаш ва таққослаш тажрибавий баҳолаш усулидан фойдаланган ҳолда бажарилади. Бир нечта критерия асосида таққослаймиз. Бу ҳолатда: ўлчамлари бўйича, исрофлари, нархи, ишончлилик ва ростлаш силиқлиги. Ҳар бир критерия бўйича максимал баҳолаш асосида баҳоланиб чиқилади. Шундан сўнг ҳар бир вариант бўйича баллар қўшилиб таққосланади ва энг кам балли вариант танланади. Таққослаш диаграммаси 10-расмда. келтирилган.

Натижаларни қуйидагича ҳисоблаймиз

$$S_1 = 4 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 5 \cdot 4 = 91;$$

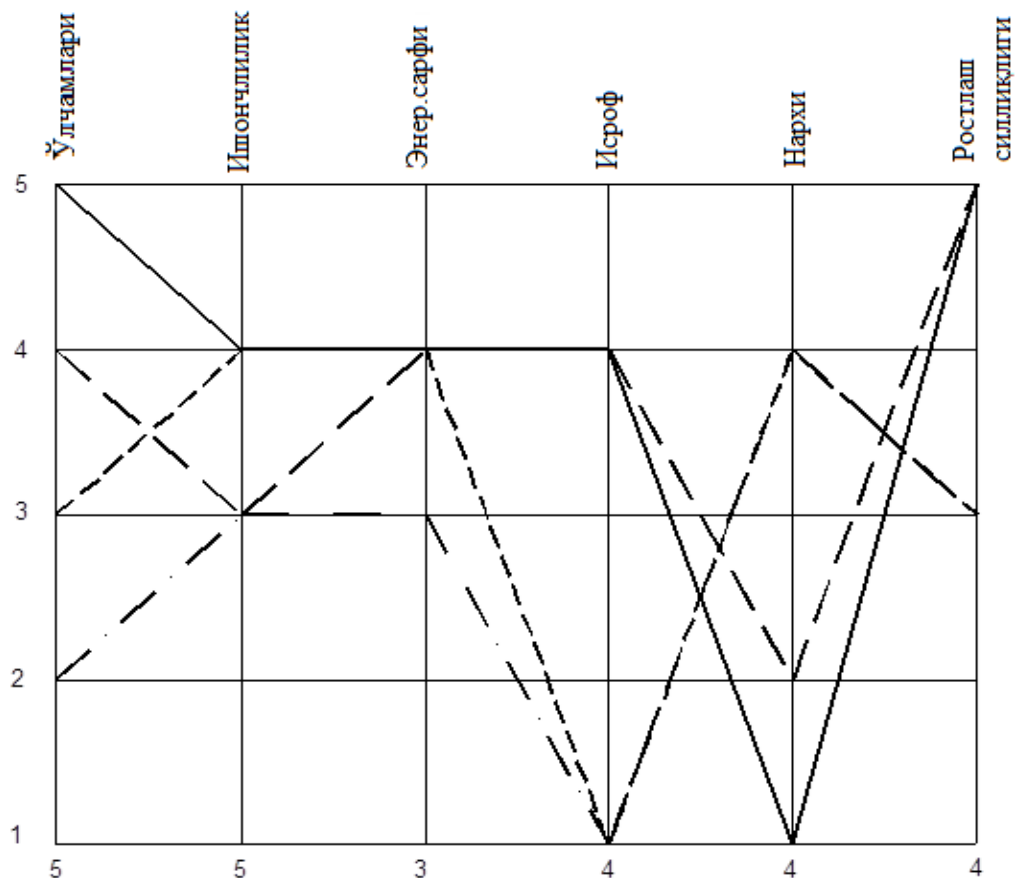
$$S_2 = 2 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 3 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 4 = 66;$$

$$S_3 = 5 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 5 \cdot 4 = 97;$$

$$S_4 = 5 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 4 \cdot 4 = 74;$$

Ҳисоблашлардан кўринадики, энг катта йиғинди баҳолаш частотавий бошқариладиган қисқа туташган роторли АМ

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				



10 -расм.Натижалар йигиндисини бахоловчи диаграмма

----- Фаза роторли АМ

- · - Бош.гўғр ЎТМ

———— Ротори қ.т АМ

— · — Якори шунт.ЎТМ

Электр юритмани ҳисоблаш.

Мотор танлаш

Моторни дастлабки танлашда эквивалентмомент усулидан фойдаланамиз. Бу уз навбатида моторни қизиш ва ута юкланишда текшириш имконини беради.

Юритманинг тулик иш режими куйидагича 158,4 сек, бу киймат 4 минутдан хам кам. Демак юритма ҳисоби S3 режимида ишлайди. Эквивалент момент кийматини куйидаги формуладан топамиз:

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$M_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 \cdot t_i}{t_{\text{умум}} - t_{\text{тух}}}}$$

бунда, M_i –юклама диаграммасининг i -кисмидаги статик момен киймати, Н×м;

t_i – M_i момент билан ишлаш вакти, с;

$t_{\text{умум}}$ – цикл вакти, с;

$t_{\text{тух}}$ – тухташ вакти, с.

Мотор номинал хисобий тезлигини куйидагига тенг деб оламиз
 $n_{\text{н.хис}}=1500$ айл/мин, $\omega_{\text{н.хис}}=157$ рад/с. Моторурнатилган режимда бундан кичик тезлика ишлайди.

Формулага вакт ва момент кийматларини куйиб, эквивалент момент кийматини топамиз:

$$M_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 \cdot t_i}{t_{\text{умум}} - t_{\text{тух}}}} = 8,21 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{э.ст}} = M_{\text{экв}} \sqrt{\frac{ПВ_{\text{рс}}}{ПВ_{\text{ст}}}} = 8,21 \cdot \sqrt{\frac{66,67}{40}} = 10,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Хисобий кувват киймати куйдагига тенг

$$P_{2\text{хис}} = k_3 \cdot M_{\text{э.ст}} \cdot \omega_{\text{н.хис}} = 1,3 \cdot 10,6 \cdot 157 = 2163 \text{ Вт}$$

Аникланган номинал тезлик ва кувват кийматлари асосида ротори киска туташган асинхрон моторнинг куйидаги типини 4А90L4У3

S3 номинал иш режимидакуйидаги паспорт маълумотларни критамиз:

номинал кувват $P_H = 2,2\text{кВт}$

синхрон айланиш частотаси $\omega_0 = 157,0\text{рад / с.}$

номинал кувват коэффиценти $\cos\varphi_H = 0,83$

номинал фойдали иш коэффиценти $\eta_H = 77,5\%$

инерция моменти $J_{\text{дв}} = 0,006 \text{ кг м}^2$.

ПВ%=40%

номинал сирпаниш $S_H = 5\%$

статор номинал токи $I_{\text{н}} = 4,0 \text{ А}$

максимал момент карралиги $\mu_k = 2,2$

юрғизиш моменти карралиги $\mu_{\text{юр}} = 2$

юрғизиш токи карралиги $I_{\text{юр}}/I_H = 6$

Каршиликлар: $r_1=0,11 \text{ ом}; r'_2=0,06 \text{ ом}; X_1=0,3 \text{ Ом}; X'_2=0,41 \text{ Ом.}$

Зарурий шартларга $P_{2H} > P_{2\text{хис}}$ текширилади. Моторни номинал моментини топамиз:

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$\omega_H = \omega_0 \cdot (1 - s) = 157 \cdot (1 - 0.05) = 149.2 \text{ рад/с}$$

$$M_H = \frac{P_{2H}}{\omega_H} = \frac{2200}{149.2} = 14.75 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Шарт $M_H > M_{\text{ЭКВ}}$ бажарилгани учун танланган мотор тугри келади.

Ўзгартиргич танлаш ва параметрларини ҳисоблаш.

Частота ўзгартиргич танлаш шартлари: $U_{\text{чик}} = 380 \text{ В}$, $P_{\text{чик}} \geq 2.5 \text{ кВт}$.
Куйидаги частота ўзгартиргич танлаймиз: Hitachi SJ250-2,5HFE

Куйидаги паспорт маълумотлар асосида

Номинал қувват: 2,5 кВт
Номинал ток: 10 А
Частота диапазони: 0,1 - 400 Гц $\pm 0.01\%$
Доимий тезликни сақлаш аниқлиги: $\pm 0.5\%$

Частота ўзгартиргич моторни электрон термореле ёрдамида химоялайди. Ўзгартиргич силиқ ва секин тўхташ ва тезланиш олишни амалга оширади. Моторни тўхташ ва тезланиш олиш вақти бир-биридан мустақил равишда 0,01дан 3600 секунд интервалда берилади. Айрим ҳолларда иккита қиймат тезланиш олиш учун ва иккита қиймат тўхташ учун берилиши мумкин. Шунингдек ўзгартиргичда ток ростлагичи ўрнатилган бўлиб ва бу ростлагич орқалитезликни пропорционал (П), пропорционал-интеграл (ПИ) ёки пропорционал-интеграл-дифференциал (ПИД) ўзгартириш мумкин. Ўзгартиргич учун трансформатор керак эмас.

Мотор ва юритмани статик механик ва электромеханик характеристикаларини ҳисоблаш

Моторни статик механик ва электромеханик характеристикаларини ҳисоблаш.

Асинхрон моторни статик механик характеристикасини куйидаги Клосс формуласи ёрдамида ҳисоблаймиз.

Критик сирпаниш қиймати куйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$s_k = \frac{r'_2}{\sqrt{r_1^2 + (x_1 + x'_2)^2}} = \frac{0.065}{\sqrt{0.105^2 + (0.305 + 0.41)^2}} = 0.09 \text{ Ом}$$

Механик характеристикани ҳисоблашда Клосс формуласи куйидагича:

$$M = \frac{M_k \cdot (2 + q)}{\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s} + q}$$

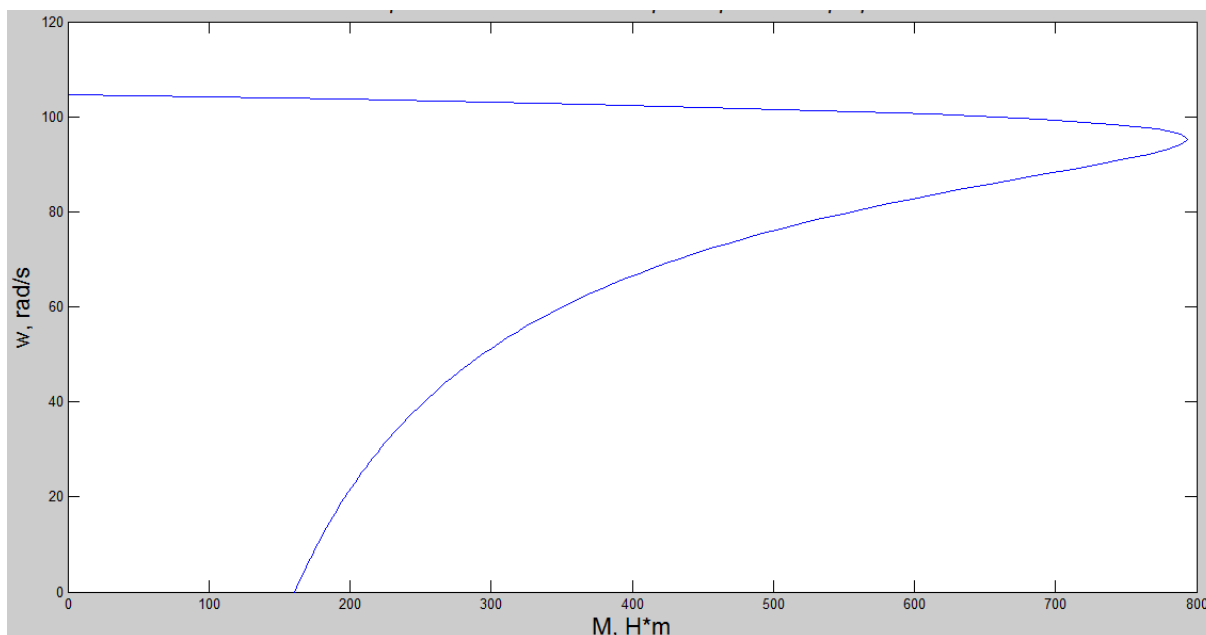
бунда

$$q = \frac{2 \cdot r_1 \cdot s_k}{r_2} = \frac{2 \cdot 0.105 \cdot 0.09}{0.065} = 0.291$$

$$M_k = \mu_k \cdot M_H = 2.2 \cdot 14.75 = 32.45 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Класс формуласига сирпанишнинг турлича қийматларини қўйиб (бурчакли тезлик), моментнинг бир нечта қийматларини оламин ва моторни табиий механик характеристика графигини курамин. Моторнинг механик характеристикани ҳисоблашлари MatLab 2008 дастури (пакети) ёрдамида амалга оширилади.



11-расм. Моторнинг табиий механик характеристикаси.

Электромеханик характеристика ҳисоблашлари - статор токи I_1 нинг сирпаниш S га боғлиқлиги формуласи

$$I_1 = \frac{I_{1H} \cdot \cos \varphi_H}{\sqrt{1 - 1/i_{2M}^2}} \cdot \sqrt{i_{\mu}^2 + i_2^2 \cdot (1 + 2 \cdot i_{\mu}/i_{2M})}$$

$$I_2' = \frac{I_{1H} \cdot \cos \varphi_H}{\sqrt{1 - 1/i_{2M}^2}} \cdot \sqrt{\mu_{юр} \cdot \frac{(2 + q)}{s_H \cdot (\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s^2} + \frac{q}{s})}}$$

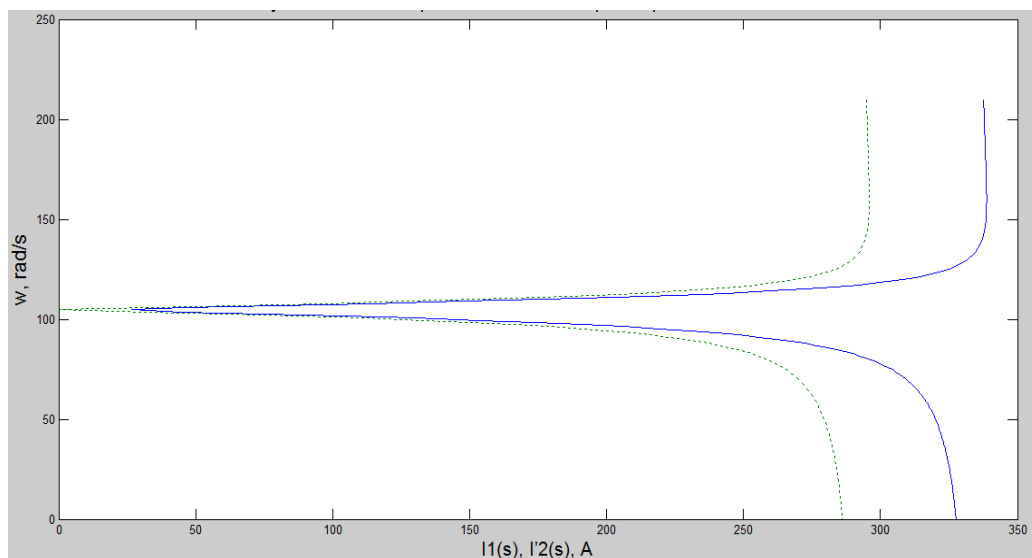
бу ерда,

$$i_{2H} = \sqrt{\frac{\mu_k \cdot (2 + q)}{s_H \cdot (\frac{1}{s_k} + \frac{3 \cdot q^2}{4 \cdot s_k})}} = \sqrt{\frac{2.2 \cdot (2 + 0.291)}{0.05 \cdot (\frac{1}{0.09} + \frac{3 \cdot 0.29^2}{4 \cdot 0.09})}} = 2.92 \text{ A}$$

$$i_2 = \sqrt{\frac{\mu_k \cdot (2 + q)}{s_H \cdot (\frac{1}{s_k} + \frac{s_k}{s^2} + \frac{q}{s})}}$$

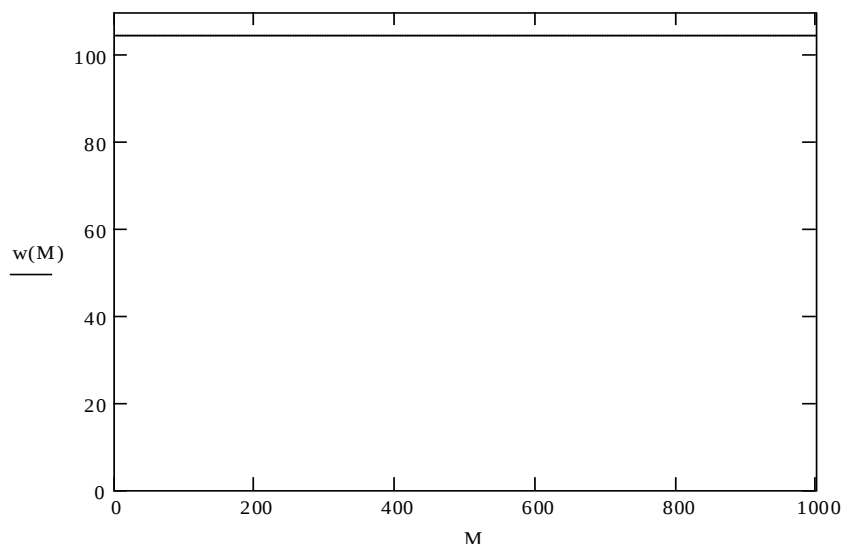
Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	ИМЗО	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Ушбу формулага статорнинг номинал токи, максимал момент карралиги, критик сирпаниш ва q , шунингдек сирпаниш (тезлик)ни турли қийматларини қўйиб, ротор токининг турли қийматларини олампиз ва шу қийматлар асосида электромеханик характеристика графиги курилади. Олинган қийматлар ва характеристикани ҳисоблашлари MatLab 2008 дастури (пакети) ёрдамида амалга оширилади.



12-расм. Юритманинг статик механик характеристика графиги.

Тезликни ростлашда қуйида кўрсатилган ПИ – ростлагичдан фойдаланилган, бу ростлагич нол қийматли статик хатоликни кўрсатади ва шунинг учун юритманинг механик характеристикиси абсолют қаттиқ бўлади.

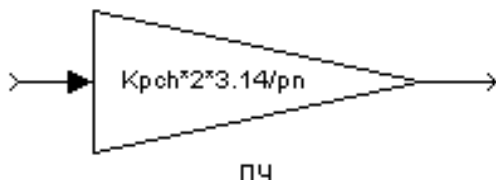


13-расм. Юритмани ростлашдан кейинги механик характеристикиси.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Юритманинг иш режими давомида ўткинчи режими

Электр юритмани моделлашни Mathlab R8 муҳитида бажарамиз. Вентелли частота ўзгартиргичларда коммутация частотаси жуда катта (тахминан 15000 Гц), аммо коммутациянинг доимий вақти жуда кичик бўлгани учун уни ҳисобга олмаса ҳам бўлади. Частота ўзгартиргични моделлаштиришда узатиш коэффициентли чизикли бўғин кўринишида ифодаляимиз.



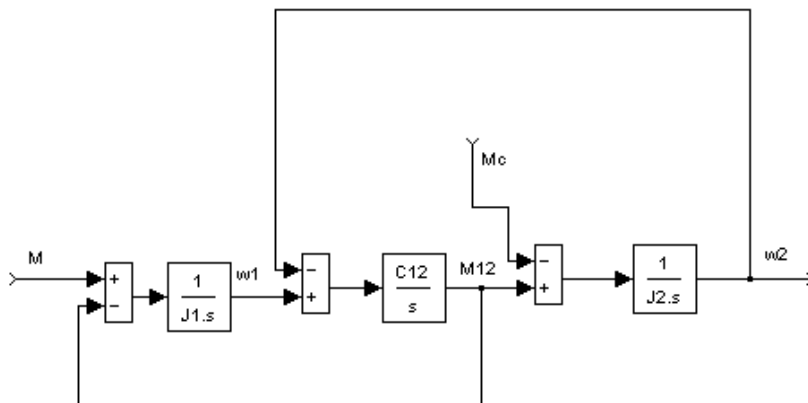
14-расм. Частота ўзгартиргичнинг структуравий схемаси.

Бизда механик қисми икки массали ҳисобий схема бор. Икки массали ҳисобий схема учун ифода:

$$M - M_{12} = J_1 \frac{d\omega_1}{dt}; \quad M_{12} - M_C = J_2 \frac{d\omega_2}{dt}; \quad M_{12} = C_{12} \int (\omega_1 - \omega_2)$$

M_C киймати юкланинг турига боғлиқ. Юклама тури актив (потенциалли), да $M_C = \text{const}$.

Икки массали механик қисм ҳисобий структуравий схемаси 15-расмда кўрсатилган:



15 –расм. Механик қисмининг структуравий схемаси.

Асинхрон моторни моделлаштиришда чизикли моделлаштиришдан фойдаланамиз:

$$T_{\mathcal{E}} \frac{dM}{dt} + M = \beta \cdot (w_0 - w)$$

ёки оператор усулидан

$$M(T_{\mathcal{E}}p + 1) = \beta \cdot (w_0 - w)$$

бунда β - характеристикани қаттиқлиги, формула бўйича аниқланади

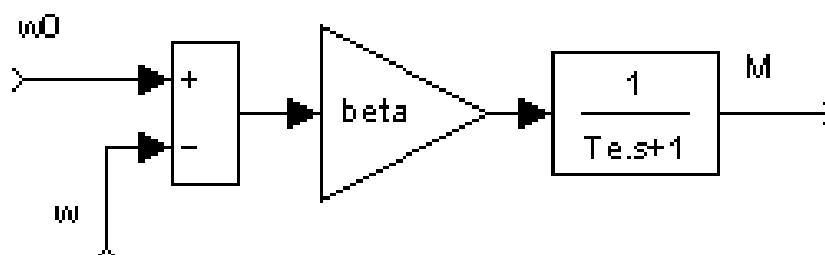
$$\beta = \frac{2 \cdot M_K}{\omega_{\text{о.э.л.н}} \cdot S_k / p_{\Pi}} =$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	ИМЗО	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:	Қодиров М					
Раҳбар:	Тоиров О.З.					

T_{Σ} - моторнинг доимий электромагнитавий вақти, қуйидаги формуладан аниқланади:

$$T_{\Sigma} = \frac{1}{\omega_{0.эл}}$$

16 –расмда асинхрон моторнинг чизиклаштирилган модели курсатилган.



16 –расм. Асинхрон моторнинг чизиклаштирилган модели.
Мотор максимал моментининг қиймати:

$$M_{\max} = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm} \cdot U_{zm}$$

Частота бўйича ўзгартиргичнинг узатиш коэффициенти ўзгартиргич чиқишидаги максимал сигнални, момент ростлагичи киришидаги максимал сигналга нисбати орқали аниқланади:

$$K_f = \frac{\omega_{0\max}}{10}$$

Максимал моменнинг қиймати мотор табиий характеристикадаги критик момент қийматига тенг:

$$M_{\max} = \mu_k \cdot M_n$$

K_{pm} ни тенгламадан топамиз:

$$K_{pm} = \frac{M_{\max}}{2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot U_{zm}}$$

Момент ростлагичи П–симон ростлагич кўринишида берилган. Тескари алоқанинг кучайтириш коэффициенти чегаравий қиймати, моментни ростлашни нол хатолик билан аниқликда таъминлайди:

$$K_{nc} = \frac{1}{K_f K_{pm}} =$$

Тезлик контурини ҳисоблашда момент контурини бўғин кўринишида тасвирлаймиз

$$M \cdot (T_{\Sigma} p + 1) = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm} \cdot U_{zm} + (K_f \cdot K_{pm} \cdot K_{nc} - 1) \cdot \omega$$

$$M \cdot (T_{\Sigma} p + 1) = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm} \cdot U_{zm}$$

ифодаси

$$K_M = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm}$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Моментни ростлаш контурини оптималлашган узатиш функцияси

$$M = \frac{K_M}{T_\Sigma p + 1} \cdot U_{\Sigma M}.$$

бунда

$$K_M = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pM}$$

тезлик бўйича тескари алока датчикнинг узатиш коэффиценти кучланишнинг берилган кийматида тезликнинг максимал киймати ёрдамида ҳисобланади:

$$K_{oc} = \frac{10}{\omega_{mnp}}$$

Тезликни ростлаш контурининг кичкина компенсация қилинмаган доимий вақти ва моторнинг электромагнит доимийсини $T_\mu = T_\Sigma = 0,036c$ деб оламиз.

Тезлик контуридаги катта компенсацияловчи вақт моторнинг механикавий доимийси ҳисобланади. Статикада нол қийматли хатоликни олиш учун ва динамика тезлик ростлагичи ПИ – регулятор сифатида кўрсатилиши керак. Тезлик ростлагичини симитрик оптимумга қурамыз. Талаб этилган тезлик контурининг симитрик оптимуми:

$$W_{ж}(p) = \frac{4 \cdot T_\mu \cdot p + 1}{4 \cdot T_\mu \cdot p} \cdot \frac{1/K_{oc}}{2 \cdot T_\mu \cdot p \cdot (T_\mu \cdot p + 1)}$$

Ростлаш обектининг узатиш функцияси

$$W_{op}(p) = \frac{1}{J_\Sigma p} \cdot \frac{K_M}{(T_\mu \cdot p + 1)}$$

Тезлик контури узатиш функциясини ростлаш обектининг узатиш функциясига бўлиб, тезлик ростлагичини узатиш функциясини оламиз:

$$W_{pc}(p) = \frac{4 \cdot T_\mu \cdot p + 1}{8 \cdot T_\mu^2 \cdot K_M \cdot K_{oc} \cdot (1/J_\Sigma) p} = \frac{T_k p + 1}{T_u p} = K_1 + K_2 \frac{1}{p}$$

бунда

$$T_k = 4 \cdot T$$

$$T_u = 8 \cdot T_\mu^2 \cdot K_M \cdot K_{oc} \cdot \frac{1}{J_\Sigma}, c$$

бунда, $J = 1.624 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ юритманинг йиғинди инерция моменти

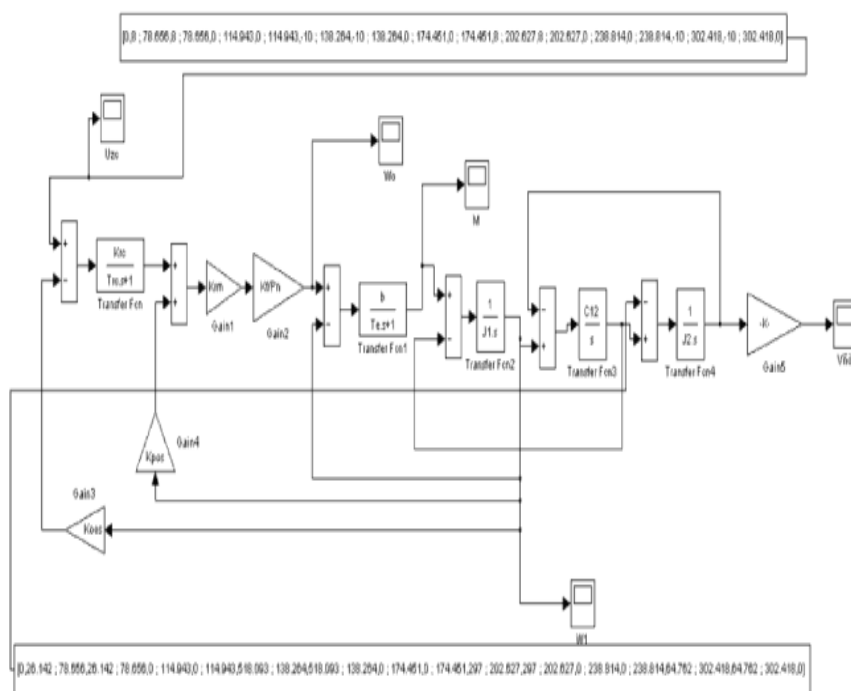
$$K_1 = \frac{T_k}{T_u}$$

$$K_2 = \frac{1}{T_u}$$

Ўткинчи режим жараёни ҳисоблашлари Matlab R8 мухитида бажарилади.

Кўтарма кран электр юритмасининг тадқиқ қилинадиган модели 17-расмда келтирилган.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				



17-расм. Тақик этиладиган кўтарма краннинг модели

Қувват ҳисоби ва мотор қуввати тўғри танлангани текширамиз.

Мотор қуввати ҳисоблашларини тўғрилигини ўртача исрофлар усулидан топамиз.

Моторнинг тўлиқ номинал исрофлари қуйидагига тенг:

$$\Delta P_n = P_n \cdot \frac{1 - \eta_n}{\eta_n}, \text{ Вт.}$$

$$\Delta P_n = P_n \cdot \frac{1 - \eta_n}{\eta_n}$$

Моторнинг ўзгарувчан номинал исрофлари қуйидагига тенг:

$$\Delta P_{v_n} = M_n \cdot \omega_{on} \cdot s_n \cdot \left(1 + \frac{r_1}{r_2'} \right)$$

Доимий исрофлар қуйидагига тенг:

$$\Delta P_c = \Delta P_n - \Delta P_{v_n}$$

Иш режим даврида ўртача исроф қуйдагича:

$$\Delta P_{cp} = \frac{\int_0^{T_u} \Delta P_i \cdot dt}{\beta_j \cdot T_u}$$

бу ерда, ΔP_i - i -вақтдаги исроф,

ω_j тезликда, совутишни ёмонлашиш коэффициенти

$$\beta_j = 0.55$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	ИМЗО	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

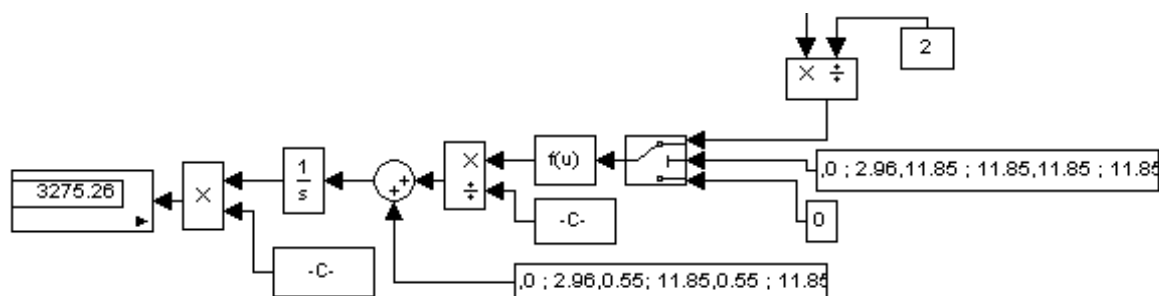
$T_{ц}=302$ с. – жараён вақти

i-вақт моментидаги исрофни қуйидаги ифода билан ҳисоблаймиз:

Формулани тенгламага қўйиб қуйидагини оламиз

$$\Delta P_{\text{ўрт}} = \frac{\int_0^{T_{ц}} \Delta P v_n \cdot \left(\alpha + \frac{M^2}{M_n^2} \right) dt}{\beta_j \cdot T_{ц}} = \frac{\Delta P v_n \cdot \int_0^{T_{ц}} \left(\alpha + \frac{M^2}{M_n^2} \right) dt}{\beta_j \cdot T_{ц}}$$

Тенгламадан фойдаланиб электр юритманинг иш режими бўйича ўртача исрофни топамиз. Ўртача исрофни топишда электр юритманинг моделидан фойдаланамиз. Биринчи моторнинг электромагнит момент квадрaтини критамиз. Кейин чиққан натижани номинал момент квадрaтига бўламиз ва $\frac{\Delta P v_n}{\beta_j \cdot T_{ц}}$ га қўшамиз. Шундан сўнг натижани интеграллаб α га қўшамиз, олинган қиймат иш режимининг ўртача исрофи бўлади. Ўртача исрофни топиш учун қурилган модел 18-расмда кўрсатилган.



18-расм. Юритманинг иш режими давомида ўртача исроф аниқланадиган модел.

Моделлаштириш ёрдамида юритманинг иш режими давомида ўртача исроф аниқланди.

$$\Delta P_{\text{ўрт}} = 275 \text{ Вт}$$

Моторни юкланиш коэффиценти қуйидагича:

$$k = \frac{\Delta P_{\text{ўрт}}}{\Delta P_n} \cdot 100 \%$$

Мотор 85.4 % юкланган, яъни 70% ортиқ бўлгани учун шу моторни якуний танлаймиз.

Принципиал электр схемани ишлаб чиқамиз.

Юритманинг принципиал электр схемаси МБИнинг график қисмида берилган.

Ўзгартиргич расмда UZ1 блок кўринишида тасвирланган.

Ўзгартиргичга кириш кучланиши R, S ва T клеммалар орқали берилади. Мотор U, V и W клеммалар орқали қўшилади. B1 ва B2 клеммаларга тормозловчи блок ва тормозловчи қаршилик уланади. Электр юритмани қисқа туташув тоқларидан сақлаш керак. Частота ўзгартиргични бошқариш параметрларни критик ёрдамида амалга ошади, бунда танлаш, ишга тушириш ёки тўхтатиш, иш режими назорат қилишни амалга

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:	Қодиров М					
Раҳбар:	Тоиров О.З.					

оширилади. Қийматларни ўзгартириш ва ўрнатиш ўзгартиргичнинг бошқариш пулти орқали клавиатура ёрдамида критилади.

Схема элементларини танлашда:

Автоматик виключател танлаш қуйидаги талаблар асосида амалга оширилади:

$U_{\text{ном.авт}} > U_{\text{ном}}$ -занжир кучланишининг номинал қиймати;
бу ерда,

$U_{\text{ном.авт}}$ – аппаратнинг номинал кучланиши (В);

$U_{\text{ном}}$ -тармоқни номинал кучланиши (В);

$I_{\text{ўрн.мак.хис}} > (2,5 - 3)I_{\text{ном.дв}}$;

$I_{\text{ўрн.мак.айр}}$ –айиргичнинг максимал айириш токи;

$I_{\text{ном.дв}}$ – мотор номинал токи;

QF1 типдаги автоматик ўчиргич танлаймиз:

Автоматик ўчиргич параметрлари:

серия ВА5735;

$I_{\text{хис.мак}}=250$;

$U_{\text{ном}} = 380 \text{ В}$;

3 та;

кутблар сони:

Ёрдамчи контактлар сони:

1 қўшувчи;

1 айирувчи контактлар;

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

**Қуввати 2,2 кВт ва айланиш тезлиги 1500 айл/мин бўлган
асинхрон моторни актив қисми лойиҳалаш.**

Асинхрон моторлар (А.Д) электр энергиясини механик энергиясига айлантирувчи ускунадир. У конструкциясининг соддалиги, арзонлиги, ишда ишончлилиги сабабли саноат, қишлоқ хўжалиги ва халқ хўжалигининг барча соҳаларида кенг қўлланилади. Ҳар қандай электр машиналари каби А.Д. генераторлар режимида ҳам ишлаши мумкин. Умуман А.Д.нинг генератор режимида ишлаши иқтисодий-техник жиҳатдан мақсадга мувофиқ эмас, аммо охириги йилларда ўтказилган илмий тадқиқотлар, асинхрон машиналарнинг генератор сифатида ишлатилишининг бир қатор устунликлари борлигини кўрсатади. Ҳозирги вақтда асинхрон машиналари асосан уч фазали моторлар сифатида ишлатилади.

«Электроэнергетика» йўналишида тахсил олаётган талабалар келгуси Амалий фаолиятларида асинхрон моторларни ишлатишга тўғри келади. Чунки, асинхрон двигателнинг тузилиши оддий, ишлатиш қулай, энергетик ва механик характеристикалари яхши бўлгани учун саноатда ишлатилаётган электр двигателларининг 80 фоизидан кўпрогини асинхрон двигателлар ташкил этади. Бундай катта талабни кондириш учун машинасозлик заводларида ҳар йили ишлаб чиқарилаётган асинхрон двигателларнинг қуввати ваттнинг бир неча улушларидан, бир неча минг киловаттгача, иш қучланиши эса 127 В дан 10 кВ гача бўлади.

Асинхрон двигателлар, бир, икки ва уч фазали қилиб ясалади. Уч фазали асинхрон двигателлар металл кесиш, ёғочни қайта ишлаш дастгоҳларини, кўтарма кранлар, лифтлар, эскалаторлар, вентиляторлар, бошқа механизмларни ҳаракатга келтиришда ишлатилади. Курс лойиҳасида келгуси Амалий фаолиятидан қилиб чиқиб, статор чулғами схемасини ишлаб чиқиш кўриб чиқилган.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Қуввати 2,2 кВт, айланиш тезлиги 1500 айл/мин бўлган ротори қисқа туташган уч фазали асинхрон мотр лойиҳалаштирилсин. Таъминловчи кучланиш $U=220/380$ В, конструктив бажарилиши IM 1001; иқлимий бажарилиши IP 44.

Жуфт кутблар сони.

$$p=50 \cdot f_1=60 \cdot 50/1500=2$$

Асосий улчамларни аниклаш.

$$h=85 \text{ мм} \quad D_a=0.136 \text{ м}$$

1-расмдан айланиш укининг баландлигини аниклаймиз. 2-жадвалдан энг якин кийматни аниклаймиз. Статорнинг ички диаметри

$$D=K_d \cdot D_a=0.55 \cdot 0.136=0.088 \text{ м}$$

K_d ни кийматини 3-жадвалдан оламиз.

Кутб булинмаси

$$\tau = \pi D / 2p = 3,14 \cdot 0.088 / 2 \cdot 2 = 0.132 \text{ м}$$

Моторнинг хисобий қуввати

$$P_1 = P_2 \cdot \frac{k_e}{\eta \cdot \cos \varphi} = 2200 \cdot 0.98 / (0.89 \cdot 0.88) = 2543 \text{ Вт}$$

Электромагнит юклamani 5-расмдан аниклаймиз. $D_a=0.129$ м

Бир катламли чулгам учун чулгам коэффиценти $K_{ob}=0,95$ м

Моторнинг бурчак тезлиги

$$\Omega = 2\pi \cdot f_1 / p = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 / 1 = 314.0 \text{ рад/с}$$

Хаво оралигини хисобий узунлиги

$$l_\delta = \frac{P_1}{k_B \cdot \Omega \cdot D^2 \cdot k_{o\delta} A \cdot B_\delta} = 2543 / (1.11 \cdot 314 \cdot 0.082 \cdot 0,95 \cdot 0.76) = 0.96 \text{ м}$$

$$\lambda = l_\delta / \tau = \text{нисбатни хисоблаймиз}$$

$$\lambda = l_\delta / \tau = 0.096 / 0.132 = 0.88$$

нисбат берилган чегарада булгани учун хисоблашларни давом эттирамиз

Статор чулгами пазлари ва урамлари сонин ва кесим юзасини аниклаш

Тиш булинмасини чегаравий кийматларини 19-расмдан аниклаймиз

Статордаги тишлар сони:

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$Z_{1\min} = \pi D / t_{1\max} = 3,14 \cdot 0.082 / 0.014 = 18$$

$$Z_{1\max} = \pi D / t_{1\min} = 3,14 \cdot 0.082 / 0.012 = 21$$

Пазлар сонини $Z_1 = 18$ деб қабул қиламиз. у ҳолда:

$$q = Z_1 / 2\pi m = 18 / (2 \cdot 1 \cdot 3) = 3$$

Статорнинг тиш бўлинмасы

$$t_1 = \pi D / (2\pi \cdot m \cdot q) = 3,14 \cdot 0.082 / (2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3) = 0.014 \text{ м}$$

$a = 1$ деб олиб паздаги эффектив утказгичлар сонини аниқлаймиз

Статорнинг номинал токи:

$$I_{1H} = \frac{P_2}{(m \cdot U_{1H} \cdot \eta \cdot \cos \varphi)} = 2200 / (3 \cdot 220 \cdot 0.89 \cdot 0.88) = 3.8 \text{ А}$$

$a = 1$ деб қабул қиламиз, у ҳолда

$$U_n' = \pi \cdot D \cdot A / (I_{1H} \cdot Z_1) = 3.14 \cdot 0.082 \cdot 22000 / (3.8 \cdot 18) = 54$$

$$U_n = U_n' \cdot a = 54 \cdot 1 = 54$$

Статор чулгами урамлари сони

$$\omega_1 = \frac{U_n Z_1}{2\pi m} = 54 \cdot 18 / (2 \cdot 3 \cdot 1) = 162$$

Электромагнит юклама

$$A = \frac{2 I_{2H} \omega_1 m}{\pi D} = 2 \cdot 3 \cdot 5.8 \cdot 162 / (3.14 \cdot 0.082) = 19923 \text{ А/м}^2$$

Магнит оқим

$$\Phi = \frac{k_E}{4k_B \omega_1 k_{ob} f_1} = 0.98 \cdot 220 / (4 \cdot 1,11 \cdot 162 \cdot 0.95 \cdot 50) = 0.006 \text{ Вб}$$

Ҳаво оралигидаги магнит индукция $B_\delta = 0.76 \text{ Тл}$

А ва В ларни қиймати чегарада бўлгани учун ҳисоблашларни давом эттирамиз

Статор чулгамидаги ток зичлиги

$$J_1 = (AJ) / A = 160 \cdot 10^9 / 21.9 \cdot 10^3 = 6.93 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$$

Эффектив утказгичнинг кесим юзаси

$$Q_{эф} = \frac{I_{1H}}{a J_1} = 5.8 / (1 \cdot 6.39 \cdot 10^6) = 0.91 \text{ мм}^2$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Баждарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Статор чулгамидаги ток зичлиги

$$J_1 = \frac{I_{1H}}{aq_{эл} n_{эл}} = 5.8 / (1 \cdot 0.88 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 6.57 \cdot 10^6 \text{ А/М}^2$$

Статор тишлари улчамларини ва хаво оралигини хисоблаш

4-жадвалдан B_z ва B_a кийматларни танлаймиз, у холда:

$$b_{z1} = \frac{B_{\delta} t_1 l_{\delta}}{B_{z1} l_{ct1} k_c} = (0.76 \cdot 0.014 \cdot 0.1) / (1.90 \cdot 0.1 \cdot 0.97) = 0.0059 \text{ м}$$

Статор магнит узаги ярмосининг баландлиги

$$h_a = \frac{\Phi}{2 B_a l_{ct1} k_c} = 0.0063 / (2 \cdot 1.6 \cdot 0.1 \cdot 0.97) = 0.0201 \text{ м}$$

Пазнинг андазадаги улчамлари

Пазнинг баландлиги

$$h_{II} = \frac{D_a - D}{2} - h_a = (0.149 - 0.082) / 2 - 0.020 = 0.013 \text{ м}$$

$$b_1 = \frac{\pi(D + 2h_{II})}{z_1} - b_{z1} = 3.14 \cdot (0.082 + 2 \cdot 0.0002) / 18 - 0.006 = 0.013 \text{ м}$$

$$b_2 = \frac{\pi(D + 2h_{III} + b_{III}) - z_1 b_{z1}}{z_1 - \pi} =$$

$$= 3.14 \cdot (0.082 + 2 \cdot 0.001 + 0.0037) - 18 \cdot 0.0059 / (18 - 3.14) = 0.011 \text{ м}$$

$$h_1 = h_{II} - (h_{III} + \frac{b_z - b_{III}}{2}) = 0.013 - 0.001 + (0.0114 - 0.0037) / 2 = 0.009 \text{ м}$$

Пазнинг корпус изоляцияси кундаланг кесим юзаси

$$S_{uz} = b_{uz} \cdot (2 \cdot h_n + b_1 + b_2) = 0.0004 \cdot (2 \cdot 0.013 + 0.0131 + 0.0114) = 20.5 \text{ мм}^2$$

Пазнинг кундаланг кесим юзаси

$$S'_n = \frac{b'_1 + b'_2}{2} \cdot h'_1 - S_{uz} = 0.008 \cdot (0.0129 + 0.0112) / 2 - 20 \cdot 10^{-6} = 79.9 \cdot 10^{-6}$$

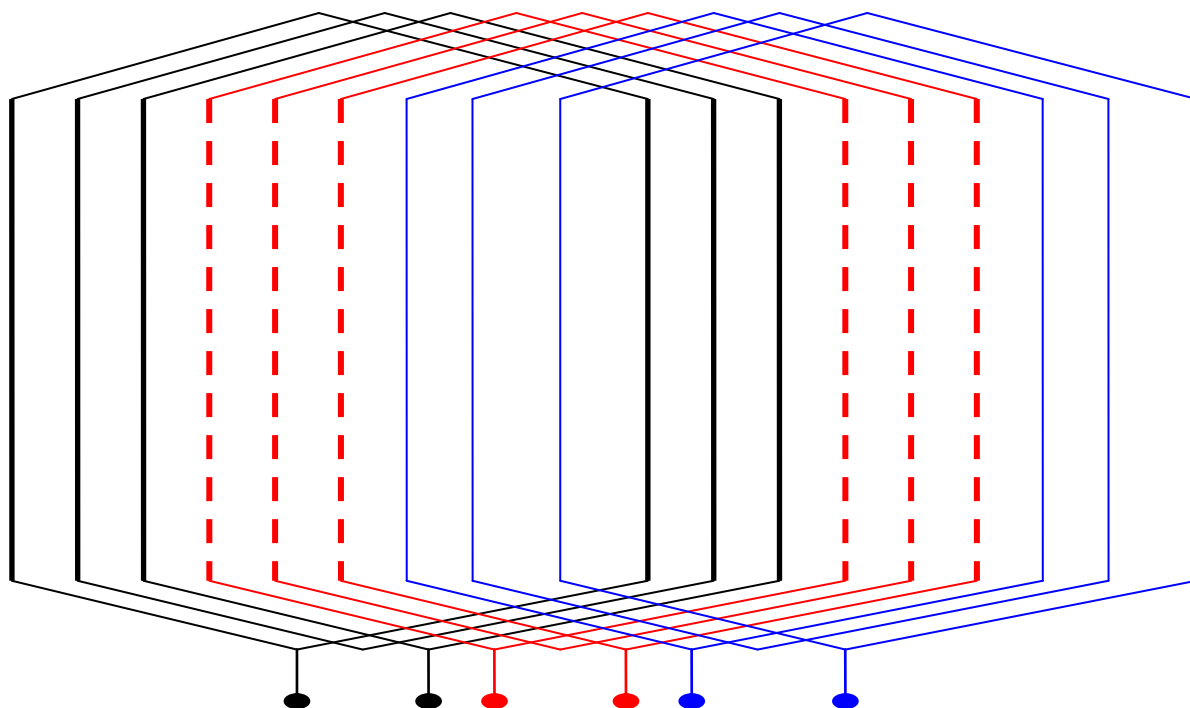
Пазнинг тулдириш коэффиценти

$$k_3 = \frac{d_{uz}^2 \cdot u_n \cdot n_{эл}}{S'_n} = (1.142 \cdot 54 \cdot 1) / 80 = 0.88$$

Статор чулгами схемаси

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Асинхрон мотор статор чулғами фаза чулғамларидан, фаза чулғамлари кутб чулғамларидан, кутб чулғамлари эса ғалтаклар гуруҳидан иборат бўлади. Ғалтаклар ўрамлардан, урамлар эса параллел симлардан иборат бўлади. Статор чулғамини тавсифловчи асосий катталиклардан бири кутб чулғаида кетма-кет жойлаштириладиган ғалтаклар сони – q ҳисобланади. Ҳисоблашлар бўйича бу 2 га тенг. Кутб чулғамининг ҳар бир фазасига 2 тадан ғалтак жойлаштирамиз. 3 та фазада 6 та кирувчи ғалтак бўлиб кутб чулғаи 12 та пазни эгаллайди. Ҳар бир фазада 4 та кутб чулғаи борлигини ҳисобга олиб статор чулғаи 48 та пазни эгаллайди. Қуйидаги схемада статор чулғамининг 2 та кутб чулғаи кўрсатилган.



19-расм. Роторни ҳисоблаш

Хаво оралигини 20-расмдан танлаймиз $Z_2 = 19$

Ротордаги пазлар сони

Роторнинг ташки диаметри

$$D_2 = D - 2 \cdot \delta = 0.082 - 2 \cdot 0.0005 = 0.081 \text{ м}$$

Тиш булинмаси

$$t_2 = \pi D / Z_2 = 3.14 \cdot 0.081 / 19 = 0.013 \text{ м}$$

Роторнинг ички диаметри

$$D_j = k_B \cdot D_a = 0.149 \cdot 0.23 = 0.034 \text{ м}$$

Роторни ҳисоблаш

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$\nu_i = \frac{2m_1 \cdot \omega_1 \cdot k_{o\delta 1}}{Z_2} = 2 \cdot 3 \cdot 162 \cdot 0,95 / 19 = 49$$

Ротор стерженидаги ток

$$I_2 = k_i \cdot I_1 \cdot \nu_i = 0,9 \cdot 3,8 \cdot 49 = 254 \text{ A}$$

Стерженнинг кундаланг кесим юзаси

$$q_c = I_2 / J_2 = 253,9 / 3,5 = 73 \text{ мм}^2$$

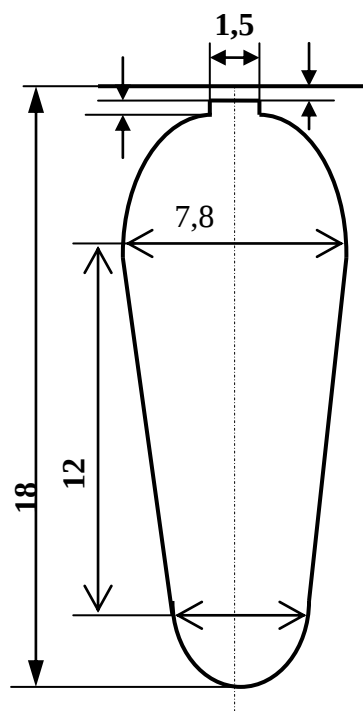
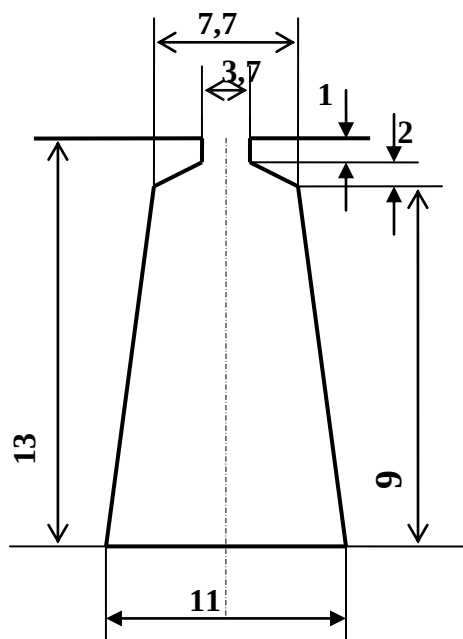
Тишнинг рухсат этилган кенглиги

$$B_{z2} = \frac{B_\delta \cdot t_2 \cdot l_\delta}{b_{z2} \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0,763 \cdot 0,013 \cdot 0,100 / (1,8 \cdot 0,100 \cdot 0,97) = 0,0058 \text{ м}$$

Пазнинг улчамлари

$$b_1 = \frac{\pi(D_2 - 2h_u - 2h'_u) - Z_2 \cdot b_{z2}}{\pi + Z_2} =$$

$$= (3,14 \cdot (0,081 + 0,0018) - 19 \cdot 0,0058) / (3,14 + 19) = 0,0067 \text{ м}$$



Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$b_2 = \sqrt{\frac{b_1^2 \cdot \left(\frac{Z_2}{\pi} + \frac{\pi}{2} \right) - 4 \cdot q_c}{\frac{Z_2}{\pi} + \frac{\pi}{2}}} = \sqrt{\frac{6,8^2 \cdot \left(\frac{19}{3,14} + \frac{\pi}{2} \right) - 4 \cdot 73}{\frac{19}{3,14} - \frac{3,14}{2}}} = 2,7 \text{ мм}$$

$$h_1 = (b_1 - b_2) \cdot Z_2 / 2\pi = (0.0067 - 0.0027) \cdot 19 / 6,28 = 0.012 \text{ м}$$

Пазнинг умумий улчамлари

$$h_n = h_{u'} + h_{u''} + b_1 / 2 + h_1 + b_2 / 2 = 0,001 + 0.0067 / 2 + 0.0123 + 0.0027 / 2 = 0.018 \text{ м}$$

Стерженнинг кундаланг кесим юзаси

$$q_c = \frac{\pi}{8} \cdot (b_1^2 + b_2^2) + 0,5 \cdot (b_1 + b_2) \cdot h_1 =$$

$$= 3,14 / 8 \cdot (0.0072 + 0.0032) + 0,5 \cdot (0.007 + 0.003) \cdot 0.012 = 78.1 \text{ мм}^2$$

Стержендаги ток зичлиги

$$J_2 = I_2 / q_c = 254 / 78 \cdot 10^{-6} = 3.25 \cdot 10^6$$

Киска туташтирувчи халка

$$I_{кл} = I_2 / \Delta = 254 / 0.329 = 772 \text{ А}$$

$$\Delta = 2 \cdot \sin \alpha_z / 2 = 2 \cdot \sin 2\pi / Z_2 = 0,85 \cdot 3.25 \cdot 10^6 = 2.76 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$$

$$q_{кл} = I_2 / J_{кл} = 772 / 2.76 \cdot 10^6 = 279.3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

Киска туташтирувчи халканинг улчамлари

$$b_{кл} = 1,25 \cdot h_{n2} = 1,25 \cdot 0.018 = 0.022 \text{ м}$$

$$a_{кл} = q_{кл} / b_{кл} = 279.3 / 22 = 12 \text{ м}$$

$$q_{кл} = q_{кл} \cdot b_{кл} = 22 \cdot 12 = 269 \text{ мм}^2$$

$$D_{cp} = D_2 - b_{кл} = 0.081 - 0.022 = 0.058 \text{ м}$$

Магнитловчи токни ҳисоблаш

Мотор қисмларидаги индукциялар

$$B_{z1} = \frac{B_\delta \cdot t_1 \cdot l_\delta}{b_{z1} \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0.753 \cdot 0.014 \cdot 0.100 / (0.0059 \cdot 0.100 \cdot 0,97) = 1.92 \text{ Тл}$$

$$B_{z2} = \frac{B_\delta \cdot t_2 \cdot l_\delta}{b_{z2} \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0.753 \cdot 0.013 \cdot 0.100 / (0.0058 \cdot 0.100 \cdot 0,97) = 1.8 \text{ Тл}$$

$$B_a = \frac{\Phi}{2h_a \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0.006 / (2 \cdot 0.020 \cdot 0.100 \cdot 0,97) = 1.61 \text{ Тл}$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Ротор ярмосининг хисобий баландлиги

$$h_j = \frac{2+p}{3,2 \cdot p} \cdot \left(\frac{D_2}{2} - h_{n2} \right) = ((2+1)/(3,2 \cdot 1)) \cdot (0.081/2 - 0.038) = 0.038 \text{ м}$$

$$B_j = \frac{\Phi}{2h_j \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0.006 / (2 \cdot 0.038 \cdot 0.100 \cdot 0.97) = 0.85 \text{ Тл}$$

бу ерда $k_\delta = 1,22$ ва $0,5 \text{ мм}$

$$k_\delta = \frac{t_1}{t_1 - \gamma \cdot \delta} = \frac{12,1}{12,1 - 4,42 \cdot 0,5} = 1,22$$

$$\gamma = \frac{(b_{u1} / \delta)^2}{5 + b_{u1} / \delta} = \frac{(3,7 / 0,5)^2}{5 + 3,7 / 0,5} = 4,42$$

Хаво оралигининг магнит кучланганлиги

$$F_\delta = 1,59 \cdot 10^6 \cdot B_\delta \cdot k_\delta \cdot \delta = 1.6 \cdot 10^6 \cdot 0.763 \cdot 1,22 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 744.4 \text{ А}$$

$$F_{z1} = 2 \cdot 10^6 \cdot B_{z1} \cdot k_\delta \cdot \delta = 2 \cdot 0.013 \cdot 7800 = 208.9 \text{ А}$$

$$F_{z2} = 2 \cdot h_{z2} \cdot H_{z2} = 2 \cdot 0.018 \cdot 7000 = 251.5 \text{ А}$$

Тиш сохасининг туйиниш коэффициенти

$$k_z = 1 + \frac{F_{z1} + F_{z2}}{F_\delta} = 1 + (208.9 + 251.5) / 744.4 = 1.62$$

Статор ва ротор ярмосидаги магнит кучланганлик.

$$L_a = \frac{\pi(D_a + h_a)}{2p} = 3,14 \cdot (0.149 - 0.020) / (2 \cdot 1) = 0.202 \text{ м}$$

$$h_j = \frac{D_2 - D_j}{2} - h_{n2} = (0.081 - 0.034) / 2 - 0.018 = 0.005 \text{ м}$$

$$L_j = \frac{\pi(D_j + h_j)}{2p} = 3,14 \cdot (0.034 - 0.005) / (2 \cdot 1) = 0.045 \text{ м}$$

$$B_a = 1.6 \text{ Тл} \quad H_a = 1700 \text{ А} \quad B_j = 0.84 \text{ Тл} \quad H_j = 92 \text{ А}$$

$$F_a = L_a \cdot H_a = 0.202 \cdot 1700 = 343.9 \text{ А}$$

$$F_j = L_j \cdot H_j = 0.045 \cdot 92 = 4.2 \text{ А}$$

Жуфт кутблардаги магнит кучланганлик

$$F_\mu = F_\delta + F_{z1} + F_{z2} + F_a + F_j = 744.4 + 208.9 + 251.5 + 343.9 + 4.2 = 1552.9 \text{ А}$$

Магнит занжирнинг туйиниш коэффициенти

$$k_\mu = \frac{F_\mu}{F_\delta} = 1552.9 / 744.4 = 2.09$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Магнитловчи ток

$$I_{\mu} = \frac{pF_{ц}}{0,9m\omega_1 k_{об1}} = 1 \cdot 1552.9 / (0,9 \cdot 3 \cdot 162 \cdot 0,95) = 2.66 \text{ A}$$

Магнитловчи токнинг нисбий киймати

$$I_{\mu} = I_{\mu} / I_1 = 2.66 / 5.8 = 0.43$$

Иш режими параметрларини ҳисоблаш.

$$b_{\kappa\tau} = \frac{\pi \cdot (D + h_{n1})}{2p} = 3,14 \cdot (0.082 + 0.013) / (2 \cdot 1) = 0.150 \text{ м}$$

$$l_{\text{выл}} = K_{\text{выл}} \cdot b_{\kappa\tau} + B = 1,3 \cdot 0.150 + 2 \cdot 0,001 = 0.215 \text{ м}$$

Галтакнинг узакдан чикиб турган кисмининг узунлиги

$$l_{л1} = K_{л} \cdot b_{\kappa\tau} + 2 \cdot B = 0,4 \cdot 0.150 + 0,001 = 0.0699 \text{ м}$$

Статор чулгами урамнинг уртача узунлиги, фаза чулгамидаги симнинг узунлиги

$$L_1 = l_{\text{cp1}} \cdot \omega_1 = 0.630 \cdot 162 = 102.07 \text{ м}$$

Статор чулгамининг актив каршилиги

$$r_1 = \rho_{115} \frac{L_1}{q_{\text{эф}} \cdot a} = 10^{-6} / 41 \cdot 102.07 / 0.91 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 2.739$$

Актив каршиликни нисбий киймати

$$r_{1*} = r_1 \frac{I_{н1}}{U_{н1}} = 2.739 \cdot 6 / 220 = 0.072 \text{ Ом}$$

Ротор стержени каршилиги

$$q_c = \rho_{115} \frac{l_1}{q_c} = (10^{-6} / 20,5) \cdot 0.1 / 78.1 \cdot 10^{-6} = 62.73 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$$

Халканинг уртача диаметри

$$D_{\text{ўр}} = D_2 - b_{\kappa\tau} = 0.081 - 0.022 = 0.058 \text{ м}$$

Халканинг актив каршилиги

$$r_{\kappa\tau} = \rho_{115} \cdot \frac{\pi \cdot D_{\kappa\tau.\text{cp}}}{Z_2 \cdot q_{\kappa\tau}} = (10^{-6} / 20,5) \cdot (3,14 \cdot 0.058 / (19 \cdot 279 \cdot 10^{-6})) = 1.69 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$$

Ротор фазасининг актив каршилиги

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$r_2 = r_c + 2r_{\kappa\lambda} / \Delta^2 = 62.73 \cdot 10^{-6} + 2 \cdot 1.689 \cdot 10^{-6} / 0.3292 = 93.93 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$$

r_2 ни статор члгамлари сонига келтирамиз

$$r_2' = \frac{4m(\omega_1 \cdot k_{\phi\phi})^2}{Z_2} = 93.93 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 3 \cdot (162 \cdot 0.95)^2 / 19 = 1.405 \text{ Ом}$$

Ротор актив қаршилигини нисбий қиймати

$$r_{2*} = r_2' \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 1.405 \cdot 5.8 / 220 = 0.0371$$

Паздаги магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_n = (h_3 / 3b) + \left(\frac{h_2}{b} + \frac{3h_1}{b + 2b_u} + \frac{h_{uu}}{b_{uu}} \right) = \frac{18.8}{3 \cdot 7.7} + \frac{3 \cdot 2}{7.7 + 2 \cdot 3.7} + \frac{1}{3.7} = 1.48$$

Паздан ташқаридаги магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{n1} = 0.34 \cdot \frac{q}{l_\delta} (l_n - 0.64 \cdot \tau) = 0.34 \cdot \frac{4}{0.13} (0.231 - 0.64 \cdot 0.145) = 1.45$$

Магнит майдон дифференциал сочилишининг магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{o1} = \frac{t_1}{12 \cdot \delta \cdot k_\delta} \xi = \frac{12.1}{12 \cdot 0.5 \cdot 1.22} 0.95 = 1.57$$

Статор фаза чулғамининг индуктив қаршилиги:

$$x_1 = 15.8 \cdot \frac{f_1}{100} \left(\frac{\omega_1}{100} \right)^2 \frac{l_\delta}{p \cdot q} (\lambda_n + \lambda_{n1} + \lambda_{o1}) = 15.8 \cdot \frac{50}{100} \cdot \left[\frac{112}{100} \right]^2 \cdot \left(\frac{0.13}{24} \right) \cdot (1.48 + 1.45 + 1.57) = 0.725 \text{ ом}$$

Статор фаза чулғамининг индуктив қаршилигини нисбий қиймати:

$$x_{1*} = x_1 \cdot \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 0.725 \cdot \frac{29}{220} = 0.096$$

Ротор пазидаги магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{n2} = (h_1 / 3b) \cdot \left(1 - \frac{\pi \cdot b^2}{8q_c} + 0.66 + \frac{b_{uu}}{2b} \right) \cdot k_\phi + \left(\frac{h_{uu}}{b_{uu}} + 1.12 h_{uu}' \cdot 10^6 / I_2 \right) =$$

$$\frac{30.64}{3 \cdot 7.8} + 1 - \frac{3.14 \cdot 7.8^2}{8 \cdot 173.2} + 0.66 - 1.5 / 15.4 + \frac{0.7}{1.5} + 1.12 \frac{0.3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6}{442} = 2.76$$

Ротор пазидан ташқаридаги магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{n2} = \frac{2.3 \cdot D_{cp}}{Z_2 \cdot l_\delta \cdot \Delta^2} \lg \frac{4.7 \cdot D_{cp}}{a_{\kappa\lambda} + 2b_{\kappa\lambda}} = \frac{2.3 \cdot 0.144}{38 \cdot 0.13 \cdot 0.329^2} \lg \frac{4.7 \cdot 0.144}{2 \cdot 0.04 + 0.0155} = 0.61$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Магнит майдон дифференциал сочилишининг магнит ўтказувчанлик коэффициенти:

$$\lambda_{\sigma 2} = \frac{t_2}{12 \cdot \delta \cdot k_{\delta}} \xi = \frac{15,1}{12 \cdot 0,5 \cdot 1,22} = 2,8$$

Ротор фаза чулғамининг индуктив қаршилиги:

$$x_2 = 7,9 \cdot f_1 \cdot l_{\delta} \cdot (\lambda_{n2} + \lambda_{\sigma 2} + \lambda_{\sigma 2}) = 7,9 \cdot 50 \cdot 0,13 \cdot (2,76 + 0,61 + 2,08) = 0,279 \cdot 10^{-6} \text{ ом}$$

Ротор индуктив қаршилигини статор чулғамига келтирамиз:

$$x_2' = x_2 \cdot \frac{4m(\omega_1 \cdot k_{\sigma \delta})^2}{Z_2} = 279 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot (112 \cdot 0,96)^2}{38} = 1,02 \text{ ом}$$

Ротор фаза чулғамининг индуктив қаршилигини нисбий қиймати:

$$x_{2*} = x_2' \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 1,2 \frac{29}{220} = 0,134$$

Асинхрон мотор параметрларининг нисбий қийматлари берилган чегарада бўлгани учун ҳисоблашларни давом эттирамиз.

Исрофларни ҳисоблаш

Ярмодаги пулатнинг массаси

$$m_a = \pi(D_a - h_a)h_a \cdot l_{CT1} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 3,14 \cdot (0,149 - 0,020) \cdot 0,020 \cdot 0,100 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 6,19 \text{ кг}$$

Тишлардаги пулат массаси

$$m_{z1} = h_{z1} \cdot b_{z1cp} \cdot Z_1 \cdot l_{ct1} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 0,0134 \cdot 0,0059 \cdot 18 \cdot 0,100 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 1,08 \text{ кг}$$

Пулатдаги асосий исрофлар

$$P_{n.ac} = p_{1,0/5,0} \left(\frac{f_1}{50} \right)^{\beta} \cdot (k_{\Delta a} \cdot B_a^2 \cdot m_a + k_{\Delta z} \cdot B_{z1}^2 \cdot m_{z1}) =$$

$$= 2,6 \cdot (50/50) 1,5 \cdot (1,6 \cdot 1,62 \cdot 6,2 + 1,8 \cdot 1,902 \cdot 1,08) = 84,3 \text{ Вт}$$

Ротордаги сирт исрофлари

$$p_{02} = 0,5 \cdot k_{02} (Z_1 \cdot n_1 / 10000)^{1,5} \cdot (B_{02} \cdot t_1 \cdot 10^3)^2 =$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (18 \cdot 3000 / 10000)^{1,5} \cdot (0,338 \cdot 0,014 \cdot 1000)^2 = 219,7 \text{ Вт}$$

$$P_{c2} = p_{02} (t_1 - b_{u1}) \cdot Z_2 \cdot l_c = 219,7 \cdot 0,014 \cdot 19 \cdot 0,100 = 6,0 \text{ Вт}$$

$$B_{n2} = \gamma \cdot \delta \cdot B_{z2} / 2t_1 = 4,42 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 0,013) \cdot 1,800 = 0,149 \text{ Тл}$$

Ротор тишларидаги пулат массаси

$$m_{z2} = h_{z2} \cdot b_{z2} \cdot Z_2 \cdot l_{ct} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 19 \cdot 0,018 \cdot 0,005 \cdot 0,100 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 0,01 \text{ кг}$$

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Ротор тишларидаги пулсацияланувчи исрофлар

$$P_{n2} = 0,11 \cdot (Z_1 \cdot B_{n2} \cdot n / 1000)^2 \cdot m_{z2} = 0,11 \cdot (18 \cdot 3000 \cdot 0.149 / 1000)^2 \cdot 1.22 = 8.6 \text{ Вт}$$

Пулатдаги кушимча исрофлар йигиндиси

$$P_{с.д.} = P_{с2} + P_{п2} = 6.0 + 8.6 = 14.6 \text{ кВт}$$

Пулатдаги умумий исрофлар

$$P_{ст} = P_{ас} + P_{сд} = 84.3 + 14.6 = 98.9 \text{ кВт}$$

Механик исрофлар

$$P_{мех} = K_T \cdot (n/10)^2 \cdot D_a^4 = 0,95 \cdot (3000/10)^2 \cdot 0.149^4 = 42 \text{ кВт}$$

Номинал режимдаги кушимча исрофлар

$$P_{доб} = 0,005 \cdot 3735 = 18.7 \text{ кВт}$$

Мотор чулгамидаги электр исрофлар

$$P_{\text{эл}} = 3 \cdot I_1^2 \cdot r_1' \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 3.7^2 \cdot 2.739 = 110.1 \text{ Вт}$$

Моторнинг салт ишлаш параметрлари

$$I_{0a} = \frac{P_{ст} + P_{мех} + P_{\text{эл}}}{m \cdot U_{н1}} = (98.9 + 42.1 + 110.1) / 3 \cdot 220 = 0.38$$

Моторнинг салт ишлаш токи

$$I_0 = \sqrt{I_{0a}^2 + I_{\mu}^2} = \sqrt{0.38^2 + 3.66^2} = 3.68 \text{ А}$$

Салт ишлашдаги кувват коэффиценти

$$\cos \varphi_0 = I_{0a} / I_0 = 0.38 / 3.68 = 0.10$$

Моторни ишчи тавсифларини хисоблаш

Мотор токи, сирпаниши, истемол кувватини, кувват коэффиценти ва фойдали иш коэффиценти мотор валидаги фойдали кувватга боғлиқлик графигига моторни ишчи тавсифлари деб айтилади. Ишчи тавсифлар одатда тажрибада қурилади. Аналитик усулдан фойдаланиб ишчи тавсифларни курамыз. Бунинг учун асосий параметрлардан ташқари қуйидаги катталикларни аниқлаймиз.

Магнитловчи занжирни актив қаршилиги:

$$r_{12} = P_{ас} / (3 \cdot I_m^2) = 84.3 / (3 \cdot 3.66^2) = 2.10 \text{ Ом}$$

Магнитловчи занжирни реактив қаршилиги:

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

$$X_{12} = 55.56067$$

Куйидаги коэффициентларни ҳисоблаймиз:

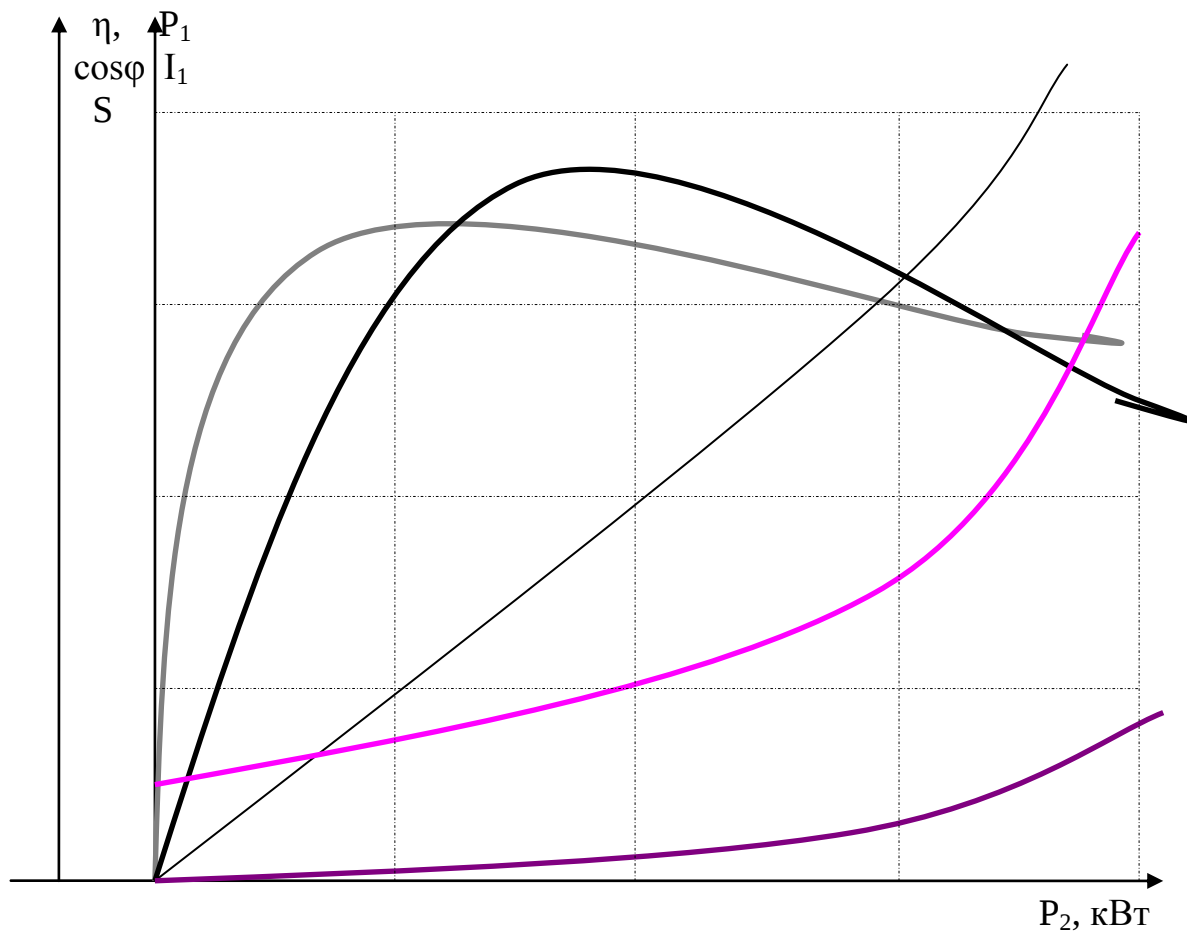
$$C_1 = 1 + X_1/X_{12} = 1.08 \quad a = 2.96 \quad a' = 1.17 \quad b = 6.11$$

олинган катталиклар ва жадвалда кўрсатилган ифодалар билан ишчи тавсифларни жадвал кўринишида ҳисоблаймиз:

№	Ҳисобий формула		Сирпаниш					
			0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035
1.	$a' \cdot r_2' / s$	Ом	328.9	164.46	109.64	82.23	65.78	54.82
2.	$X = b + b' \cdot r_2' / s$	Ом	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12
3.	$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	Ом	331.9	167.53	112.77	85.41	69.02	58.11
4.	$\cos \varphi_2' = R / Z$		1.00	0.999	0.999	0.997	0.996	0.994
5.	$\sin \varphi_2' = X / Z$		0.018	0.037	0.054	0.072	0.089	0.105
6.	$I_2'' = U_{1H} / Z$	А	0.66	1.31	1.95	2.58	3.19	3.79
7.	$I_{1a} = I_{0a} + I_2'' \cdot \cos \varphi_2'$	А	0.66	1.31	1.95	2.57	3.18	3.77
8.	$I_{1a} = I_{0a} + I_2'' \cdot \sin \varphi_2'$	А	3.67	3.71	3.77	3.84	3.94	4.06
9.	$I_1 = \sqrt{I_{1a}^2 + I_{1p}^2}$	А	0.72	1.42	2.11	2.79	3.45	4.10
10.	$P_1 = 3 \cdot U_{1H} \cdot I_{1a} \cdot 10^{-3}$	А	0.44	0.87	1.29	1.70	2.10	2.49
11.	$P_{\text{эл}} = 3 \cdot I_1^2 \cdot r_1' \cdot 10^{-3}$	А	0.11	0.13	0.15	0.18	0.21	0.25
12.	$P_{\text{эл}} = 3 \cdot I_2^2 \cdot r_2' \cdot 10^{-3}$	А	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06
13.	$P_{\text{доб}} = P_{\text{доб.н}} (I_1 / I_{1H})^2$	А	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
14.	$\Sigma P = P_{\text{ст}} + P_{\text{мех}} + P_{\text{эл}} + P_{\text{эл}} + P_{\text{доб}}$	кВт	0.27	0.28	0.31	0.36	0.41	0.47

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

15.	$P_2 = P_1 - \Sigma P$	кВт	0.17	0.58	0.97	1.34	1.69	2.01
16.	$\eta = 1 - \Sigma P / P_1$		0.394	0.672	0.755	0.790	0.805	0.811
17.	$\cos \varphi = I_{1a} / I_1$		0.178	0.334	0.459	0.556	0.627	0.680



20-расм. Лойихалаштирилган асинхрон моторни ишчи тавсифлари.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

1. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги - инсонни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган ва боғлиқ булмаган фаолиятда унинг атроф-муҳитга антропологик таъсирини ҳисобга олган ҳолда хавфсизлигини таъминловчи билимлар тизимини тушунамиз. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ҳар қандай йўналиш бўйича ўзини изланиш объектига мақсад ва вазифасига ҳамда методологик йўлига боғлиқ. Хавфсизлик деганда биз инсон ҳаёт фаолияти давомида мавжуд бўлган салбий омилларни таъсир эҳтимолини маълум даражада ёки буткул бартараф қилинганини тушунамиз.

Ташқи муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси бугунги куннинг муаммоси эмас. Инсоният тараққиётининг турли босқичларида бу муаммолар ҳар турли қирралари билан кўриниш бериб келган. Масалан, ўрта аср бошларида жаҳоннинг катта шаҳарларида исиниш учун ва бошқа мақсадлар учун тош кўмирдан фойдаланиш бошланган кезларда бу шаҳарлар тутуннинг кўпайиб кетиши натижасида одамлар тутунга қарши кураш эълон қилгани ҳақида маълумот бор.

2. Атроф муҳитни муҳофазалаш

Табиатни муҳофаза қилишга ҳуқуқий ёндошишнинг умумий принциплари барча давлатларни бир вақтда ва табиатни сақлашнинг оқилона қонунчилигига эга бўлишини тақоза этади. Шу сабабли ҳар бир мамлакатда табиатни, экологик муҳитни бузиш орқали одамлар соғлигига етказилган зарарлар учун товон тўлаш бўйича ва бошқа қонунлар қабул қилиниши зарур. Бу қонун жисмоний шахслар учун ҳам, хўжалик фаолияти юритувчи исталган шаклдаги субъектга ҳам бир хил даражада таъсир этиши лозим.

Экологик масалаларни ечимини амалга оширилиши махсус давлат органларига ва аҳолисининг фаолиятига ҳам боғлиқ бўлади. Бундай фаолиятни мақсади – табиий имкониятлардан рационал фойдаланиш,

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

атроф-муҳитни ифлослантирилишига барҳам бериш, мамлакат барча жамоатчилигини экологик билимларга ўқитиш ва тарбиялаш ҳисобланади.

Теварак атроф, табиий-муҳитини ҳукукий жиҳатдан муҳофазалаш деганда муҳофаза объекти ва уни таъминловчи тадбирлар ҳисобланадиган меъёрий актларни тайёрлаш асослаш ва амалда қўллаш тушунилади. Бу тадбирлар жамият ва табиат ўртасидаги муносабатларни тартибга солиб турадиган экологик ҳуқуқни ташкил этади.

Атроф муҳитни ҳимоя қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш мураккаб ва кўп режали муаммолардир. Бу муаммоларни ечимлари инсон ва табиатни ўзаро муносабатларини тартибга солиниши, уларни маълум қонуниятларга, йўриқномага ва қоидаларга бўйсуниши билан боғлиқдир. Бизнинг мамлакатимизда бундай система қонунчилик тартибида ўрнатилган.

3. Қурулма атроф - муҳитнинг метеорологик шароитлари

Ишлаб чиқариш биоларнинг иссиқлик режими, бино ичига тушиб турган қуёш нурларидан ажралиб чиқадиган иссиқликдан иборат бўлади. Ишлаб чиқариш биоларидаги ажралиб чиқадиган иссиқликнинг бир қисми очик жойлардан ташқарига чиқиб кетади, қолган иккинчи бир қисми аниқ иссиқлик бино ҳавосини қизишига сабабчи бўлади.

Ишлаб чиқариш биоларида ҳаво иссиқ жисмларга тегиши натижасида исийди, енгиллашади ва юқорига кўтарилади, унинг ўрнини эса ундан сал оғирроқ совуқ ҳаво эгаллайди, ўз навбатида у ҳам иссиқ жисмларга тегиб исийди ва юқорига кўтарилади. Шундай қилиб ҳавонинг доимий ҳаракатда бўлгани учун фақат иссиқ жисмлар атрофидаги ҳаво иссиб қолмасдан ишлаб чиқариш биоларининг ҳамма еридаги ҳаво исийди. Бундай иссиқлик узатилиши конвекцион иссиқлик узатилиши йўли дейилади.

Ҳамма қизиган жисмлар ўзидан нурлар чиқаради. Нурлар характерли жисмнинг ҳароратига боғлиқ бўлади. Иссиқлик ажралиб чиқарадиган жисмларнинг ҳарорати 500 С ва ундан юқори бўлса кўзга кўринадиган

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

ёруғлик нурлари билан бирга, кўзга кўринмайдиган инфрақизил нурлар ажралиб чиқа бошлайди. 500 С ҳароратда эса инфрақизил нурлари ажралиб чиқаради.

Ишлаб чиқариш биноларининг технологик жараёни ҳавонинг намлигига катта таъсир кўрсатиши мумкин. Сув ва сувли эритмалар билан ишлов бериш усулларида фойдаланиладиган пайтларда ҳаво намлиги янада ошиб кетади. Айниқса улар иситилса ёки қайнатиладиган бўлса ва улардан чиқадиган буғ тепага тўсиқсиз кўтарилиб кетса ҳавонинг нисбий намлиги 80-90% ва ҳатто 100%га етиши мумкин. Бундай ҳавонинг кўшимча сувни қабул қилиш хусусияти жуда чекланган бўлади ёки тамоман йўқолади.

4. Ишлаб чиқариш микроклимининг гигиеник нормалари

Ишлаб чиқариш микроклими нормалари меҳнат хавфсизлиги стандартлари системаси "Иш зонаси микроклими" (ГОСТ 12,1005-76)га асосан белгиланган. Улар гигиеник ва техник иқтисодий негизларга асосланган.

Саноат корхоналари хоналарининг характери, йил фасллари ва иш категориясига қараб, улардаги ҳарорат, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракатининг иш жойлари учун рухсат этилган нормалари белгиланган.

Иш категориялари қуйидагича белгиланади:енгил жисмоний ишлар (1 категория)-ўтириб,тик туриб ёки юриш билан боғлиқ ҳолда бажариладиган, бироқ мунтазам жисмоний, зўриқиш ёки юкларни кўтаришни талаб қилмайдиган ишлар,энерг ия сарфи соатига 150 ккал (172 Ж.С) ни ташкил этади. Бунга тикувчилик корхонаси,аниқ асбобсозлик ва шу каби корхоналар киради.

Ҳарорат, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракатининг тезлиги рисоладаги ва йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдорлар кўринишида нормаланади. Рисоладаги миқдорлар деганда одамга узоқ муддат ва мунтазам таъсир қилганда ташқи муҳитга мослашув реакцияларини кучайтирмасдан организмнинг нормал фаолиятини ва иссиқлик ҳолатини сақлашини

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

таъминлайдиган микроиклим кўрсаткичларининг йиқиндиси тушунилиб, улар иссиқлик сезиш мўътадиллигини вужудга келтиради ва иш қобилиятини юксалтириш учун шарт-шароит ҳисобланади. Йўл кўйилиши мумкин бўлган микроиклим шароитлари-организмнинг фаолиятини ва иссиқлик ҳолатдаги ўзгаришларини, физиологик мосланиш имкониятларидан четга чиқмайдиган ташқи муҳитга мослашиш реакцияларининг кучайишини бартараф этадиган ва тез нормага соладиган микроиклим кўрсаткичларининг йиқиндисидир. Бунда соғлиқ учун хатарли ҳолатлар вужудга келмайди, бироқ номўътадил иссиқлик сезгилари, кафиятнинг ёмонлашуви ва иш қобилиятининг пасайиши кузатилиши мумкин. 1,2,3 жадвалларда микроиклимнинг рисоладаги ва йўл кўйилиши мумкин бўлган нормалари келтирилган. Доимий ишларда 1-жадвалда келтирилган миқдорлар таъминланиши лозим, улар ҳавони мутадиллаштиришда ҳам мажбурийдир.

5. Микроиклимнинг организмга таъсири

Инсон организми ҳаво ҳароратининг жуда катта ўзгаришга мослаша олади. Чунки одам организмида узлуксиз равишда иссиқлик пайдо бўлади ва у ташқарига ажралиб чиқиб туради, бунинг натижасида иссиқликнинг пайдо бўлиши ва сарф қилиниши орасидаги доимий нисбат ҳамда ҳарорат бир хил даражада сақланиб туради. Бу физиологик жараён эса организмнинг иссиқлик алмашуви дейилади.

Одам организмида узлуксиз пайдо бўладиган иссиқлик ташқарига уч хил йўл билан чиқади: конвекция, нур тарқатиш ва терлаш. Нормал микроиклимда (ҳаво ҳарорати 20С атрофида) конвекция йўли билан 30% атрофида, нур тарқатиш йўли билан 45% атрофида, терлаш йўли билан эса 25% атрофда организмдан иссиқлик ажралиб чиқади.

Юқори ҳарорат овқатланиш аъзоларига ва витамин алмашувига ҳам ёмон таъсир қилади. Кишилар жуда иссиқ ҳаволи муҳитда узоқ муддат ишлари натижасида улар организми қизиб кетиши мумкин, яъни иссиқ уруши мумкин.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЎ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Бутун организмнинг ортиқча қизиб кетишидан пайдо бўлган иссиқ урушидан офтоб урушини фарқ қилиш керак. Офтоб уруши иссиқлик нурларининг тўғридан-тўғри бошга таъсир қилишдан ва бош миянинг 40-42 градусгача исишида пайдо бўлади. Бунда тана ҳарорати нормал ҳолда қолиши ёки салгина кўтарилиши мумкин. Баъзида офтоб-иссиқ урушининг аралаш формалари учрайди.

Ҳавонинг намлиги ва ҳаракатчанлиги ҳам киши организмга сезиларли таъсир қилади ва организмнинг иссиқлик алмашувининг ўзгаришида ифодаланади.

6. Юк кўтариш ва ташиш ишларида хавфсизликни таъминлаш

Машиналарнинг бевосита юк кўтарувчи мосламалари (стропалар, тросслар, занжирлар, қисқичлар, илгаклар) фойдаланишга туширилишидан олдин ва ҳар галги созлашдан сўнг, синовдан ўтказилиши шарт. Синов меъёргадаги юк кўтариш қобилиятидан 25% кўп ортилган ҳолда бажарилади.

Пўлат арқонлар ўрамнинг ҳар қадамидаги узилган симлар сонига ва занглаш сабабли диаметрининг камайганлигига қараб, меъёрига солиштириб, ишга яроқлилиги ёки яроқсиз эканлиги аниқланади.

Пўлат арқон сим ёки занжирларни, оддий синалмаган симлар билан улаб узайтириб, ишлаб чиқаришга қуллаш тақиқланади.

Юк тупроқ шағал остида бўлса ёки устида бошқа нарсалар бўлса, уни кўтариш кўтариш мумкин эмас ва юкни кўтарилган ҳолда қолдириб (танаффус ёки иш тугагач) кетиш қатъиян ман қилинади.

Юк кўтариш механизмларининг соз ҳолатда сақланишига ва улардан хавфсиз фойдаланишга жавобгарлик ана шу механизмлар ишлатиладиган корхона бўлинмаси ёки муҳандис-техник ходими зиммасига юклатилади. Бу ходим махсус буйруқ билан тайинланади.

Ёши 18 дан кичик бўлмаган, ўқиган, йўл-йўриқ олган ва малака синовидан (аттестациядан) ўтган, шунингдек, тегишли гувоҳномага эга бўлган кишилар юк кўтариш тузилмалари ҳамда механизмларида ишлашга рухсат этилади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Ортиш-тушириш ишлари кўтариштишиш тузилмаларидан фойдаланиб бажариладиган бўлса, корхона маъмурияти ишларнинг хавфсиз амлга оширишлигига жовобгар шахсни тайинлайди. Бу шахс юкни ортиш-тушириш ва ташиш воситалари ҳамда усулланинг тўғри танланишини кузатиб туриши лозим. Бундай ишлар тажрибали ходим раҳбарлигида олиб борилади. Бундай шахслар ”Ўздавконтехназорат” ташкилотлари вакили иштирокида имтиҳондан ўтказилиб, махсус гувоҳномага эга бўлишлари шарт ҳисобланади.

Агар юкни кўчириш вақтида занжир ва арқонларнинг ўз-ўзидан ечилиб ёки силжиб кетиш эҳтимоли бўлса, юкларни тушиб кетиши, бахтсиз ҳодисалар юз бериши мумкин.

Ундан ташқари, конвейерларнинг хавфли минтақалари, одамлар юрадиган йўлақлар биланкесишганжойларида ҳимоя тўсиқлари билан таъминланиши шарт ҳисобланади.

Юқорида кўрсатилган тартиб қоидаларга сўзсиз риоя қилган тақдирдагина, ишлаб чиқариш корхоналарини транспорт воситаларининг хавфсиз ишлашини таъминлашга кераклича замин яратиш мумкин бўлади.

7. Ёнғин ҳақида умумий маълумотлар ва уни олдини олиш чора-тадбирлари

Ёнғин чиқишга асосан оловдан нотўғри фойдаланиш; электр установкалари, печларни, тутун трубаларини монтаж қилиш ва ишлатиш қоидаларининг бузилиши; халқ хўжалиги объектларини лойиҳалаш ва қуришда ёнғин хавфсизлиги нормалари талабаларининг бузилиши; ёнғин жихатдан хавфли жихозларни ишлатишда ва осон алангаланадиган материаллардан фойдаланишда ёнғин хавфсизлиги қоидаларига риоя қилмаслик; болаларнинг олов билан ўйнаши; момақалдирок разрядлари сабаб бўлади.

Бино ёки иншоатнинг ўтга чидамлилиги уларнинг қуйидаги асосий қисмлари: ёнғинга қарши деворлар, кўтариб турувчи ва ўзини ўзи кўтариб турувчи деворлар, зина катаклари деворлари, ўрнатма панел деворлари,

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

каркас деворлар тўлдиргичи, кўтарувчи пардеворлар, қаватлараро ва чордоқ ёпмалари ҳамда томларнинг ўтга чидамлилиги билан белгиланади.

Тузар жойларда чиқадиган ёнғинлар катта моддий зарар етказади ва умумий ёнғинлар миқдорининг 50% ни ташкил этади. Уйларда (биноларда) ёнғин чиқишига асосан электр ва газ жиҳозларидан, саноат ҳамда уй-рўзғор асбобларидан фойдаланиш қоидаларининг бузилиши ва бошқалар сабаб бўлади.

Тузар жой биноларининг ўтга чидамлилиқ даражаси бино қаватларининг сони ва майдонига боғлиқ. Кўп қаватли анча узун биноларда бинони бўлимларга ажратадиган ёнғинга қарши девор сифатида кўндаланг деворлар ва секциялараро деворлардан фойдаланилади. Одам яшамайдиган хоналар ўтга чидамлилиқ чегараси 0,75 соат бўлган девор ва ораёпмалар билан ажратилади.

8. Шовқин ва унинг инсон танасига таъсири

Шовқин, силкиниш ва ультратовушлар ажралиб чиқишга қараб бир хил бўлади улар ҳаммаси жисмларнинг тебранишидан ташкил топиб, бизнинг эшитиш аъзоларимиз томонидан қабул қилинади. Улар бир-бирларидан фақат тебраниш частотаси билан ва одамлар уларни ҳар хил қабул қилиши билан фарқ қиладилар.

20гцдан 20000 гц гача тебранишларни товуш деб аталади ва уларни биз товушдек эштамиз. Шундай бир қанча товушларни тартибсиз кўшилиши шовқин деб аталади. 20 гц дан паст бўлган тебранишларни инфратовуш деб аталади. 20000 гц дан юқори бўлган тебранишларни эса ультратовуш дейилади. Ультратовушларнинг биз эшта олмаймиз, уларни фақат баъзи бир уй хайвонларигина эшта олади.

Қаттиқ жисмларнинг тебранишига ва шу тебранишларни жисмларнинг ўзлари ёки бошқа қаттиқ жисмлар орқали ўзатилишига силкиниш дейилади. Силкинишни биз чайқалишдек қабул қиламиз ва уларни тебраниш частотаси 1 гц дан 100 гц гача бўлади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Товуш тебранишларининг абсолют қуввати ёки физик бирлиги сифатидаги товуш кучи ва физиологик сезги сифатидаги унинг қаттиқлиги ўртасида тўғридан-тўғри пропорционал боғланиш йўқ. Бу боғланиш мураккаб бўлиб, одамнинг эшитиш аппаратлари функцияларининг асосий хусусиятлари билан боғлиқдир.

Нормал эшитишда товуш тебранишларининг 20 гцдан-20000 гц гача частотаси қабул қилинади, шунга ҳам энг юқори чегара фақат болалар ёшига хосдир. Улар балоғатга етган сари эшитиш органлари томонидан қабул қилинадиган товушларнинг частотаси камая боради ва ёш ўтиб қолганида 15000 гц дан ошмайди. Ана шу чегараларда ҳар бир товуш учун товуш қувватининг ёки товуш кучининг охириги таъсири бор. Қувватнинг минимал охириги таъсири унинг билинар билинмас сезгисини ҳосил қиладиган товуш кучига мос келадиган товуш кучига мос келади, яъни товуш эшитилиши бўсағасида туради. Қувватнинг максимал охириги таъсирни «оғриқ бўсағасига» мос келади-товуш қуввати кейинчалик зўрайганда товушнинг кучайиши эшитилмай, балки иккала кулоқ ҳам зирқираб оғрий бошлайди.

Товуш қаттиқлик даражасини аниқлаш катта амалий аҳамиятга эгадир. Шовқинни текшириш учун махсус асбоблар ишлатилади. Бу асбобларнинг бирида шовқин қаттиқлигини эшитиб кўриб, уни зуммерида ҳосил этилган ва куч бўйича регуляция қилинадиган стандарт шовқин қаттиқлигига таққослаш йўли билан ўлчанади. Бошқа асбоблар билан шовқинни ўлчаш учун одамнинг эшитиб кўриши шарт эмас. Бу объектив деб аталадиган шовқин ўлчовчи асбоблар тўғридан-тўғри децибеллар билан шовқин кучининг даражасини ўлчашга имкон беради. Бундан ташқари ниҳоятда мураккаб тузилган товуш анализаторлари ҳам мавжуд бўлиб, улар мавжуд, шовқиннинг қандай частоталардан иборатлигини ва умумий товуш қувватининг қайси частота бўлақларига тўғри келишини жуда ҳам аниқлик билан белгилаб беради.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

Касб орасида кар бўлиб қолишига тиббий нуқтаи назаридан қараганда, унинг асосида ички қулоқнинг зарарланиши ётади. Заранинг кучи ва унинг чиғаноқ шкаласи бўйича тарқалиш фақат товушнинг баландлигига боғлиқ бўлибгина қолмасдан, шу билан бирга шовқин таъсирининг бевосита интенсивлиги ва узоқлигига ҳам боғлиқдир. Профессионал кар бўлиб қолишда ҳавонинг ўтказувчанлиги асосий роль ўйнайди. Лекин ишлаб чиқаришда шовқин ички қулоққа фақат ҳаво орқали ўтибгина қолмасдан, балки бош суяги орқали ҳам ўтади. Қулоқнинг эшитишига катта талаб қўймайдиган кўпгина касбларда яхши эшитмаслик ишлашга тўсиқлик қилмайди. Лекин ишда қулоқ яхши эшитиши лозим бўлган ҳолда қаттиқ шовқинда қулоқнинг оғирланиб қолиши ишлаш қобилятининг пасайишига олиб келади. Кўпинча касбда ишлай олмай қолишига ҳам сабабчи бўлади.

9. Қурулмадан чиқадиган чанглари ва унинг инсон организмига таъсири

Чанглар қандай материалдан ажралиб чиқишига қараб органик ва анорганик чангларга бўлинади. Органик чанглар; ўсимлик чанглари-ёғоч, пахта, зиғир, ун чанглари ва шунга ўхшашлари, хайвон маҳсулотларидан чиқадиган чанглар-жун, қил, суяк, шох чанглари ва ҳоказолар киради. Булардан ташқари органик чангларга химиявий маҳсулотлар чанглари пластмасса, химиявий тола чанглари ва бошқа чанглар. Анорганик чангларга; 1) металл чанглари-мис, чўян, темир ва бошқалардан чиққан чанглар, шунингдек 2) минерал чанглар-жилвир қоғоздан чиққан чанг, қум чанги, кварц, фосфор, цемент, охак чангидан ва бошқалардан чиққан чанлар киради. Ишлаб чиқаришда кўпинча аралаш чанглар ҳам учрайди, масалан, металл буюмларни чархлаш ва шлифовка қилишда минерал ва металл чанглари, тош кўмир чиқаришда минерал ва кўмир чанги ифлосланган пахтани тозалаганда пахта ва тупроқ чанглари учрайди. Чанглар қайси материалдан ажралиб чиқишга қараб суяқликда (сувда,

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

қонда, лимфада, ошқозон сокида) эрийдиган ва эримайдиган чангларга бўлинади.

Чанглар пайдо бўлиш механизмига, яъни қандай ажралиб чиқишига қараб ҳар хил размерли (катта, кичик) ва ҳар хил формада (думалок, кристалл, тола) бўлади.

Қаттиқ жисмларни майдалаётган пайтда механик энергия қисман электр энергияга айланади ва ажралиб чиққан чангларда маълум миқдорда электр энергияси бўлади. Бундан ташқари чанглар ҳаводаги шонларни ўзида йиғиши натижасида электр билан зарарланадилар. Чанглар бир-бирига тегиши натижасида ҳам зарарланиши моддаларнинг химиявий таркибига кўра мусбат ёки манфий бўлади. Масалан, металл бўлмаган чанглар мусбат, металл чанглар эса манфий зарядланади. Ҳавода осилиб турган чангларнинг турғунлиги уларнинг зарядланиш характериға боғлиқ бўлади: қарама-қарши зарядланган заррачалар бир-бирини тортади, ёпишади, катталашади, оғирлашади ва шунинг учун тезроқ чўкади. Аксинча бир хил зарядли чанглар бир-биридан узоқлашади уларнинг активлиги ошади ва ҳавода узоқ муддат қолиб кетади.

Электр зарядли ўта майда чангларни заводда кўплаб йиғилиши натижасида электр зарядлари маълум потенциалга эришгандан кейин портлаб кетишлари мумкин, портлаш юз бериши учун икки шарт, яъни: етарли концентрацияда чанг тўпланиши ва юқори ҳароратли иссиқлик манба бўлиши лозим.

10. Чангларнинг гигиеник аҳамияти

Чангли ишлаб чиқариш биноларида ишловчи ишчилар, чангнинг ҳам ташқи, ҳам ички таъсирига учрайдилар. Чанг оғиз, бурун бўшлиқларига, териға, кўзға ва юқори нафас олиш йўлларига таъсир қилади, сўлак билан ютилиб овқатланиш аъзоларига таъсир қилади ва нафас олинаётган ҳаво билан ютилиб овқатланиш аъзоларига таъсир қилади ва нафас олинаётган ҳаво билан нафас олиш органининг энг узоқ участкаси бўлак ўпкағача бориб етадилар. Чанги ташқи таъсири унча хавфли эмас, чунки ишчи

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

чангли муҳитдан чиқиб, қўлини, бетларини ювиши билан ёки қоқиб ташлаши билан чанг билан бўлган алоқа тугайди. Бундан ташқари тери ҳамма чангларни ҳам ичкарига ўтказмайди ва ўзи ҳам ўларни таъсирга берилмайди.

Чангларнинг организмга хавф солиш даражаси уларнинг ҳаводаги миқдорига ва юқорида кўрсатилган физик ва химиявий хусусиятларига боғлиқ. Нафас олаётган ҳаво билан организм ичкарисига кираётган майда чанглар катта чангларга қараганда узоқроқ масофага ўпкагача борадилар, катта чанглар эса юқори нафас олиш йўлларида ушланиб қоладилар ва бир оз муддатдан кейин ташқарига чиқиб кетадилар, шунинг учун майда чанглар катта чангларга қараганда хавфлироқ.

Чанги структураси, яъни уни ташқи кўриниши ҳам муҳим гигиеник аҳамиятга эга. Ўткир қиррали чанглар териға тез таъсир қилиб, таридан бемало организмга ўтадилар. Электр зарядли чанглар организмга тушган пайтларида, ўша ерда узоқ ушланиб қоладилар ва маҳаллий таъсир кўрсатадилар.

Юқорида айтиб ўтилгандек чанглар физикавий ва химиявий хусусиятларига қараб, организмга ҳар хил таъсир қиладилар. Чангларни ҳамма тури ҳам организм учун хавфли. Абсолют хавфсиз чанг бўлмайди.

11. Чангларнинг инсон организмга таъсири

Чангларни инсон терисига таъсири натижасида тери яллиғланади, биров шишади, қизаради ва оғриқ пайдо бўлади. Чанглар тери ва ёғ безлари тешиклариға тушиб уларни нормал ишлашға йўл қўймайди, натижада терида ёғ ва суюқликлар етишмайди ва тери қурийди, ёрилади. Ёғ безларининг тешиклари чанг билан кирган баъзи бир микроблар билан тылиб қолса тошмалар келиб чиқиши ва терини йиринглаб кетиши мумкин. Тери безлари тешиклариға чанг тылиб қолиши терининг тер ажратиш хусусиятини пасайтиради. Бу эса иссиқ ишлаб чиқариш биноларида киши танасига ёмон таъсир кўрсатади, чунки терлаш

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

организмнинг ҳаддан ташқари қизишига қарши ҳимоя воситаси сифатида жуда муҳим аҳамиятга эга.

Ишқорли чангларнинг териға таъсирини алоҳида ҳисобга олиш керак, чунки бу чанг терида тери яраланиши касаллигини олиб келиши мумкин. Бундай чангларга хром ишқорли тузлар, мишьяк, оҳак, сода, кальций карбиди, ош тузи, суперфосфат чанглари ва ҳоказолар киради.

Чангларнинг кўзга таъсири натижасида кўзлар конъюктивит касали билан касалланадилар, бунда кўз қизариб ёш оқадиган бўлади, айрим ҳолларда кўз шишади ва йиринглайди.

Овқатланиш аъзоларига ҳар қандай чанглар ҳам таъсир кўрсата олади. Эрувчан заҳарли чанглар овқатланиш аъзоларига тушиши билан конга сурилиб бутун организмни заҳарлайди.

Юқори нафас олиш йўлларининг нозик шиллиқ қаватига ҳар хил чанглар ҳам таъсир қилаверади. Пахта, юнг, зиғир чанглари шиллиқ қаватларини кўп шикастламайди, аммо бу турдаги чанглар нафас олиш йўлларининг деворларига маҳкам ёпишиб, қийинчилик билан ажралади ва кўпинча сурункали бронхитлар билан касалланишга олиб келади.

Юқорида номлари айтиб ўтилган чанг касалликлари ичида энг ёмони силикоз касаллигидир. Кварц чанги бошқа чангларга қараганда энг агрессив ҳисобланади. Унинг таъсиридан ҳосил бўладиган силикоз касаллиги тез ривожланиб, ифодали ўтади. Агар чанг касалликларининг бошқа турлари 15-20 йил чангли шароитда ишлагандан кейин ривожланса, силикоз касаллигини бошланғич белгилари 5-10 йил ишлагандан кейин белгиланади. Баъзи ҳолларда эса кварц чанги ҳавода жуда кўп бўлган шароитда силикоз касаллигининг бошланғич белгилари 2-3 йилдан кейин ривожланади.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

ХУЛОСА

Ушбу малакавий битирув ишида электр юритма 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 99 фоизни ташкил қилади, мотор иссиқлик бўйича тўғри танланган, чунки мотор тўла юкланмаган бўлиб ушбу МБИ тўғрилигидан далолат беради.

МБИда қуввати 2,2 кВт ва айланиш тезлиги 1500 айл/мин бўлган асинхрон моторни актив қисми лойиҳалаштирилди. Бу статорни ўзаги ва чулғами ҳамда роторни ўзаги ва қисқа туташтирилган ротор ҳисоблаб чиқилди. Ҳисоблашларда серияли ишлаб чиқариладиган асинхрон мотор билан таққослаш учун серияли асинхрон мотор лойиҳалаштирилди. Ҳисобланган моторни ишчи параметрларининг нисбий қийматлари берилган чегарада бўлиб, серияли моторларни номинал параметрларидан оғишлар рухсат этилган доирада эканлиги аниқланди. Ҳисобланган асинхрон моторни статор чулғами ишлаб чиқилди. Бундан ташқари моторни ишчи тавсифлари ҳам ҳисобланиб серияли асинхрон моторни тавсифлари билан таққосланди. Ҳисоблаш натижалари лойиҳалаштирилган асинхрон мотор техник ва энергетик кўрсаткичлари мейёрий кўрсаткичлар доирасида эканини кўрсатади. Шунинг учун ҳисоблаш натижаларини тўғри деб қабул қиламиз.

Ротор қаршилигини келтирилган ва нисбий қиймати номинал сирпаниш қийматига тўғри келади. Салт ишлаш токининг нисбий қиймати берилган чегарада бўлиб талабга жавоб беради.

Асинхрон моторни лойиҳалашда унинг ички тузилишини мукаммал ўрганиб олдик. Бу бизни келгуси амалий фаолиятимизда қўл келади. Чунки

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

ишлаб чиқаришда асосан асинхрон моторлар қўлланилади. Уларни ишлатишда ва таъмирлашда бу олган билимларни қўллаймиз.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида Т. Ўзбекистон, 2012 й.
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йуллари ва чоралари. Т. Ўзбекистон, 2009 й.
3. Каримов И.А. Юксак маънавият-енгилмас куч. Т. Ўзбекистон, 2008 й.
4. Баркамол авлод йили давлат дастури. 2010 й.
5. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. “Справочник по расчетам механизмов подъёмно-транспортных машин”, Минск. Высшая школа, 1983.
6. Вешеневский С.Н. “Характеристики двигателей в электроприводе”, М. Энергия, 1977.
7. “Крановое электрооборудование”, Справочник. Под ред. Рябиновича А.А. М. Энергия, 1979.
8. Чиликин И.Г. “Общий курс электропривода”, М. Энергия, 1979.
9. Яуре А.Г., Певзнер Е.М. “Крановый электропривод”. Справочник, М. Энергоатомиздат, 1988.
10. Хомудханов М.З., Мажидов С.М. Электрик юритма ва уни бошқариш асослари. Т. Укитувчи. 1970.
11. Москаленко В.В. Автоматизированной электропривод. М. Энергоатомиздат. 1986. 416 с.
12. Шенфельд Р., Хабигер Э. Автоматизированной электропривод. Л. Энергия, 1985. 464с.
13. Ковчин С.А., Сабинин Ю.А. Теория электропривода. СПб. Энергоатомиздат. 2000. 496 с.
14. Арипов Н.М. Автоматлаштирилган электр юритма (I қисм) Ф. 2001.88 б.
15. Б.Довидбоев Кутариш - ташиш машиналари Тошкент «Укитувчи» - 1989й.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

- 16.Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В.А. Елисеева, А.В. Шинянского.М.:Энергоатомиздат,1983.450 с.
- 17.Справочник по крановым электродвигателям / Под ред. В.М. Рабинович. М.: Энергоа томиздат, 1988. 318 с.
- 18.Садуллаев Н.Н. Ротори қисқа туташган уч фазали асинхрон моторни лойиҳалаш. Электромеханика фанидан курс лойиҳасини бажариш учун ўқув қўлланма. Бухоро, Муаллиф, 2001. 78 б.
- 19.Проектирование электрических машин. Под ред. Копылов И.П. М.: Энергия, 1980. 495 б.

Ўлч.	Вар.	Ф.И.Ш.	Сана	Имзо	Бух.МТИ, каф. Электротехника, гр.16-12ЭЭЭ, БМИ ТЁ	Варак
Бажарди:		Қодиров М				
Раҳбар:		Тоиров О.З.				

