

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ЎРТА МАХСУС, КАСБ – ҲУНАР ТАЪЛИМ МАРКАЗИ

А.Т. ИМОМНАЗАРОВ

**САНОАТ КОРХОНАЛАРИ ВА ФУҚАРОЛИК
БИНОЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ**

касб - ҳунар коллежлари учун дарслик

ТОШКЕНТ 2006

Имомназаров А. Т.

Саноат корхоналари ва фуқаролик биноларининг электр жиҳозлари: Касб– хунар коллежлари учун дарслик. – Тошкент, 2006. 195 б.

Ушбу дарсликда саноат корхоналари ва фуқаролик биноларида кенг қўлланиладиган коммутацияловчи, бошқарув ва ҳимоя электр ва электрон аппаратлар, корхоналарни ёритишнинг асослари ва ёриткичлар, электр иссиқлик қурилмалари; металлларга ишлов берувчи машина ва автоматик линиялар ҳамда қурилмаларнинг электр жиҳозлари; саноат роботлари ва манипуляторларнинг электр жиҳозлари; юк кўтариш машиналари, компрессор, вентилятор ва насосларнинг электр жиҳозлари, қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналари технологик қурилмаларининг электр жиҳозлари турлари, электр схемалари ва ишлаш асослари ва фуқаролик биноларининг махсус электр жиҳозлари турлари ва портлаш ва ёнғин ҳавфи бўлган биноларнинг электр жиҳозларини ҳавсиз ишлатиш масалалари ҳам кўриб чиқилган. Шунингдек, электр жиҳозларини ишлатиш жараёнида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш омиллари ва тадбирларини жорий қилиш усуллари ҳам қаралган.

Дарслик саноат корхоналари ва фуқаро иншоатларидаги ускуналаридан фойдаланиш, хизмат кўрсатиш ва монтаж қилиш бўйича электромеханик ихтисослигида таълим олаётган касб - хунар коллежи талабаларига мўлжалланган.

Такризчилар: Тошкент шаҳар Юнусобод саноат касб – хунар коллежи раҳбарининг ўқув ишлари бўйича муовини З.К. Байдарова

ТДТУ. «Электротехника, электромеханика ва электротехнологиялар» кафедрасининг доценти, т.ф.н. Н.С. Савриддинов

Имамназаров А.Т.

Электрооборудование промышленных предприятий и гражданских зданий. Учебник для профессиональных колледжей. – Ташкент, 2006. 195 с.

В данном учебнике рассматриваются принципы работы, основные электрические схемы, широко используемые в промышленных предприятиях и гражданских зданий электрических и электронных аппаратов для управления и защиты электрических установок; основы электроосвещения промышленных предприятий и гражданских зданий; электротермических и электротехнологических установок; электрооборудования металлообрабатывающих станков, машин и механизмов, автоматических линий, промышленных роботов и манипуляторов, грузоподъемных машин и механизмов, насосов, вентиляторов, компрессоров, строительных работ, взрыва и пожароопасных зданий и помещений; электрооборудования

производства строительных материалов и железобетонных изделий. Также рассматриваются вопросы энергосбережения в электроустановках эксплуатируемых промышленных предприятиях.

Учебник предназначен для студентов профессиональных колледжей обучающихся в специальности электромеханика по использованию, обслуживанию и монтажу электрооборудования промышленных предприятий и гражданских зданий.

Imamnazarov A.T.

Electric equipments of the industrial enterprises and civil buildings. The textbook for college. – Tashkent, 2006. 195 p.

In the textbook principles of work, the basic electric circuits widely used in the industrial enterprises and civil buildings of electric and electronic devices for management and protection of electric installations are considered; bases of an electric lighting of the industrial enterprises and civil buildings; electrothermal and electrotechnological installations; electric equipments of metalcutting machine tools, machines and mechanisms, automatic transfer lines, industrial robots and manipulators, load-lifting machines and mechanisms, pumps, fans, compressors, civil work, explosion and fire-dangerous buildings and premises; electric equipments of manufacture of building materials and ferro-concrete products. Also questions economy electric energy in electro installations the maintained industrial enterprises is submitted.

The textbook intended for student's professional college of trainees in a specialist electro mechanics on use, service and installation of an electric equipment of the industrial enterprises and civil buildings.

КИРИШ

Ўзбекистонда таълим соҳасида «Кадрлар тайёрлаш бўйича миллий дастур» нинг қабул қилиниши (1997 йили), ишлаб чиқаришнинг барча соҳалари учун етук ва малакали кадрлар тайёрлаш жараёнларига қўйиладиган талабларни янада оширди. Миллий дастур – кадрлар тайёрлаш ва таълим соҳаларидаги давлат сиёсатини амалга оширишнинг стратегик асоси бўлиб, турли даражадаги юқори малакали, рақобатбардош мутахассисларни тайёрлаш тизимини ривожлантиришга маънавий бой, эркин, ижодий ва ҳар томонлама баркамол шахсни шакллантиришга қаратилган.

Фан ва техниканинг тезкор ривожланиб бораётган ҳозирги пайтда саноат корхоналаридаги электр жиҳозларга хизмат кўрсатувчи электро-механиклар бошқарув ва ҳимоя электр ва электрон аппаратлари, электр ёритиш қурилмалари, электр иссиқлик қурилмалари, металлларга ишлов берувчи дастгоҳ ва автоматик линиялар ҳамда қурилмалар, саноат роботлари ва манипуляторлар, юк кўтариш машиналари, компрессорлар, вентиляторлар, насослар ва саноат роботларининг электр жиҳозлари ва уларни автоматик бошқарувчи тизимларининг таркибий тузилишлари ҳақида билимга эга бўлишлари, шунингдек қурилиш материаллари саноатида махсус ишларга мўлжалланган машина ва механизмларнинг электр жиҳозларини билишлари ва уларни бошқариш асослари тўғрисида тушунчаларга эга бўлишлари керак.

Электромеханиклар саноат корхоналарининг рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришида электр жиҳозларни ишлатиш жараёнида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш йўселларини билиши ва жорий қилиш ҳақида етарли даражада билимларга эга бўлишлари керак.

Ушбу дарслик «Кадрлар тайёрлаш бўйича миллий дастур» ида ўрта бўғин малакали мутахассисларни тайёрлашдаги талаблар ва бозор иқтисоди тамойилларидан келиб чиққан ҳолда саноат корхоналари учун зарур бўлган «Саноат корхоналари ва фуқаро иншоатларидаги электрмонтаж ишлари бўйича уста» касбининг–Саноат корхоналари ва бинолари ускунала-ридан фойдаланиш, хизмат кўрсатиш бўйича электромеханик – ихтисослиги бўйича таълим олаётган касб - ҳунар коллежи талабаларига мўлжаллаб тайёрланди.

Дарслик ушбу ихтисосликнинг «Саноат корхоналари ва фуқаро биноларининг электр жиҳозлари» фани бўйича тузилган намунавий мавзулар режаси асосида яратилиб, таркибий жиҳатдан қуйидагича тузилган:

Биринчи бўлимда саноат корхоналаридаги ишлаб чиқариш машина ва механизмларнинг электр қурилмаларини ҳимоялаш ва бошқаришда қўлланиладиган кучланиши қиймати 1000 В гача бўлган электр ва электрон коммутацияловчи аппаратларларнинг ишлаш асослари, бажарадиган вазифалари ва қўлланиш доиралари кўриб чиқилган;

Саноат корхоналарини электр билан ёритишда қўлланиладиган ёриткичларнинг турлари, уларни бошқариш ва саноат корхоналарни ёритишни лойиҳалаш масалалари ва шу билан бирга ёриткичлардан унумли фойдаланиш усуллари **иккинчи бўлимда** баён этилган;

Учинчи бўлимда металлларга иссиқлик билан ишлов берувчи электр қурилмалар: электр печлар ва қиздиргичлар, электр пайвандлаш ва электролиз қурилмаларининг ишлаш асослари, қўлланиш соҳалари ва шунингдек бу қурилмаларни ишлатиш жараёнида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш масалалари ҳам кўриб чиқилган;

Металлларга қирқиб ишлов берувчи дастгоҳ ва автоматик линияларнинг электр жиҳозлари ҳамда электр ва магнит майдонларининг энергиясидан фойдаланган ҳолда деталларга ишлов берувчи қурилмаларнинг ишлаш асослари ва ишлатиш соҳалари ҳамда бу саноат қурилмаларини ишлатиш жараёнида электр энергиядан оқилона фойдаланиш йўллари **тўртинчи бўлимда** кўриб чиқилган;

Саноат роботлари ва манипуляторларнинг ишлаш асослари, қўлланиш соҳалари ва асосий электр жиҳозлари **бешинчи бўлимда** ёритилган.

Олтинчи бўлимда кўприк крани, юк ва юк - йўловчи кўтаргичлари ҳамда лифтларнинг асосий таркибий қисмлари ва уларнинг электр схемалари, махсус электр жиҳозларининг тузилиши ва ишлаш асослари кўриб чиқилган бўлиб ва шу билан бирга бу қурилмаларни ишлатиш жараёнида электр энергияни иқтисод қилиш омилларига ҳам эътибор берилган;

Компрессор, вентилятор ва насосларнинг электр схемалари ва жиҳозлари ва уларнинг энергия тежамкор иш режимида ишлашни таъминловчи бошқарув тизимлари **еттинчи бўлимда** кўриб чиқилган.

Саккизинчи бўлим қурилиш материаллари саноатида махсус ишларга мўлжалланган машина ва механизмларнинг электр жиҳозлари ва уларни ишлатишда электр энергияин иқтисод қилиш масалаларига бағишланган;

Тўққизинчи бўлимда портлаш ва ёнғин ҳавфи мавжуд бўлган биноларнинг электр жиҳозлари, уларга қўйиладиган талаблар ва турлари келтирилган.

Фуқаролик биноларининг электр таъминоти ва электр истеъмолчиларининг асослари ва турлари **ўнинчи бўлимда** кўриб чиқилган.

Қурилиш майдончасининг электр таъминоти схемалари ва асосий электр жиҳозлари **ўн биринчи бўлимда** ёритилган.

Дарсликда саноат корхоналари ва фуқаролик бинолари электр жиҳозларининг конструктив тузилиши, ишлаш асослари, қўлланиш соҳаларининг баён этилиши ва шунингдек уларни ишлатиш давомида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишга эътибор берилганлиги талабаларнинг етук мутахассис бўлиб етишишларида ва амалий фаолиятларида катта аҳамиятга эгадир.

1. ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИ ҲИМОЯЛАШ ВА БОШҚАРИШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН КУЧЛАНИШ ҚИЙМАТИ 1000 В ГАЧА БЎЛГАН ЭЛЕКТР ВА ЭЛЕКТРОН АППАРАТЛАР

1.1. КУЧЛАНИШ ҚИЙМАТИ 1000 В ГАЧА БЎЛГАН ЭЛЕКТР ВА ЭЛЕКТРОН АППАРАТЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Электр станцияларда ишлаб чиқарилган электр энергиянинг истеъмолчиларга тақсимланиши ва уланиши махсус электр ва электрон аппаратлар ёрдамида амалга оширилади. Коммутация аппаратлари ишлаш асосларига кўра **электр** ва **электрон** аппаратларга бўлинади. Электр аппаратларда электр занжирларни коммутация қилиш электромагнит ҳаракатлантирувчи кон-тактлар ёрдамида амалга оширилади. Электрон коммутация аппаратларида коммутациялаш контактларсиз тиристор, транзистор ва бошқа ярим ўтказгичлар воситасида бажарилади.

Вазифасига кўра электр аппаратлар электр қурилмаларни электр тармоғига улаш ва ўчириш, ишга тушириш, режимларини ростлаш ва назорат қилиш ҳамда баъзи эдектр кўрсаткичлари қийматини чеклаш каби вазифаларни бажаради. Электр аппаратлар номинал кучланиш қиймати бўйича **паст кучланишли** (1000 В гача) ва **юқори кучланишли** (1000 В дан юқори) турларга бўлинади.

Юқори кучланишли электр аппаратлар электр станциялар билан sanoat корхоналарини ўзаро боғлаб турувчи юқори кучланишли электр тармоқ ва тизимларни ишга тушириш, юкланишларни ростлаш, назорат қилиш ва меёрида бўлишини таъминлаш каби вазифаларни бажаради.

Паст кучланишли электр аппаратлар турли дастгоҳлар, электртехнологик қурилмалар ва хилма - хил ишлаб чиқарувчи машина ва механизмларнинг электр занжирларини тўғридан - тўғри корхонанинг ички электр тармоғига улаб ишга тушириш, иш режимларини ростлаш ва назорат қилиш каби вазифаларни бажаради.

Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, аксарият коммутация аппаратлари функционал имкониятларига кўра универсал бўлади.

Коммутация учун хизмат қилувчи яъни электр занжирларни тармоққа улаш ва тармоқдан узиш вазифасини бажарувчи электр аппаратлар туркумига **автоматик узгичлар (автоматлар), турли русумдаги контакторлар ва релелар, қисқа туташтиргичлар ва сақлагичлар** киради.

Автомат узгич (автомат) электр занжирини электр тармоғига улаш ҳамда қисқа туташувлардан электр қурилмаларни сақлаш учун ҳам хизмат қилади.

Контакторлар электромагнит қурилма бўлиб, уларнинг асосий контактлари электр қурилмани тармоққа улаш вазифасини бажарса, ёрдамчи контактлари бошқарув занжирида ишга туширувчи кнопкаларни шунтлаш ва электр қурилмани бошқариш жараёнида иштирок этади.

Реле коммутация қурилмаси бўлиб, бошқарилаётган занжирларнинг ҳолатини берилган электр таъсир қилувчи катталиклар (кучланиш, ток, частота ва ҳ. к.) таъсирида нотекис ўзгартириш учун хизмат қилади.

Қисқа туташтиргич электр занжирларида сунъий қисқа туташувни юзага келтириш учун хизмат қилади.

Сақлагич ўзи ҳимоялаётган электр занжирини, ундан ўтаётган катта миқдордаги токдан ҳимоялаш мақсадида тармоқдан узиб қўяди. Бунинг учун унда махсус ток ўтказувчи қисмлар кўзда тутилган бўлиб, занжирдаги токнинг қиймати рухсат этилган қийматидан ошиб кетганида бу қисмлар эриб кетади ва натижада занжирда ток узилади.

Юргизиш - ростлаш аппаратлари электр машиналарни ишга тушириш, кучланиши, токини ва тезликларини ростлаш учун ёки бошқа турли электр қурилмаларини (масалан, электр печ ва пайвандлаш қурилмалари) ишга тушириш ва уларнинг асосий кўрсаткичларини ростлаш учун қўлланилади. Юргизиш - ростлаш аппаратларига шунингдек **кнопкалар, пакетли ўчиргичлар, контроллерлар, контакторлар, юргиткичлар ва реостатлар** киради.

Кнопка бош бармоқ босиб турган вақт ичидагина электр занжирини тармоққа улайдиган ёки узувчи механик улагичдир.

Пакетли ўчиргич бир неча қатламлар – пакетлардан иборат бўлиб, уларнинг ичида қўзғалувчан ва қўзалмас контактлар жойлашган бўлади; дастакни айлантириш натижасида баъзи контактларнинг уланиши ва баъзиларининг эса узилиши содир бўлади.

Контроллер – кўп ҳолатли аппарат бўлиб, электр машиналар ва трансформаторларни уларнинг резисторлари, чулғамларини коммутациялаш орқали бошқариш учун хизмат қилади.

Контактор – ўзи қайтувчи кўп ҳолатли электр аппарат; қиймати ўта юкланиш тоқларидан ошмайдиган тоқли занжирни тез-тез коммутация қила олади. Электромагнит ёрдамида ишлайди.

Юриткич – коммутацияловчи электр аппарат; электр моторларни ишга тушириш, тўхтатиш ва ҳимоя қилиш учун хизмат қилади.

Реостат – электр занжир қаршилигини ўзгартирадиган қаршилик қиймати маълум ораликда поғонали ростланадиган актив қаршиликлар йиғиндиси бўлган юргизувчи – ростловчи қурилма.

Назорат аппаратлари технологик машина ва механизмларнинг электр ва ноэлектр кўрсаткичларини назорат қилиб боради. Уларга турли русумдаги релелар ва ҳар хил электр ва ноэлектр ўлчов ўзгарткичлари (датчиклар) киради.

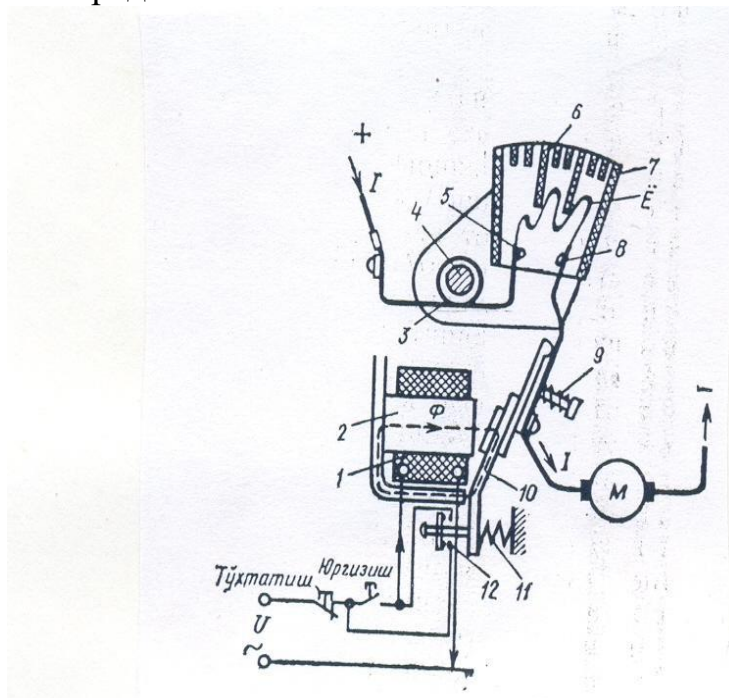
Чегараловчи аппаратлар қисқа туташув тоқларини ва ўта кучланишларни чегаралаш учун хизмат қилади. Уларга реакторлар ва зарядлагичлар киради.

1.2. ЭЛЕКТР ЗАНЖИРЛАРНИ ҲИМОЯЛОВЧИ КОММУТАЦИЯ АППАРАТЛАРИ

Электр қурилмаларни ишлатиш жараёнида маълум сабабларга кўра нормал иш режими бузилганида электр жиҳозларнинг ишдан чиқишини олдини олиш ва ишлаётган қурилманинг ишончлилиқ даражасини ошириш учун электр ҳимоя воситалари қўлланилади. Электр моторларни ҳимоя қилишда **нол, максимал ток, минимал ток ва иссиқлик ҳимоя усуллари** қўлланилади.

Нол ҳимоя, тармоқ кучланишининг қисқа муддатга ўчиши ёки жуда камайиши натижасида ўчирилган электр моторни тармоқда кучланиш яна номинал қийматига эришганида моторни тармоққа ўз – ўзидан улаанишидан асрайди. Бу ҳимоя линия контакторлари ва атоматик узгичлар ёрдамида амалга оширилади.

Контакторларнинг асосий вазифаси электр қурилмаларни тармоққа улаш ва тармоқдан узиш бўлса ҳам бу коммутация аппаратлари нол ҳимоя вазифасини ҳам бажаради.



1.1 – расм. Контакторнинг таркибий тузилиши:

1,3 – чулғамлар, 2 – ғалтак ўзаги, 4 – магнит билан пуфлаш ўзаги,
5, 8, 12 – кўзғалмас, кўзғалувчан ва ёрдамчи контактлар, 6 – изоляцияловчи тўсиқ, 7 – ёй
сўндирувчи камера, 9, 11- контакт пружинаси ва қайтарувчи пружина, 10 – якор, Ё – ёй,
М – мотор

Контакторларнинг тузилиши ва ишлаш асосларини кўриб чиқамиз (1.1 – расм). **Юргизиш** кнопкаси босилганида контакторнинг электромагнит чулғами 1 тармоққа улаиб ундан ток ўтади ва натижада Φ магнит оқими вужудга келади. Магнит оқими қайтарувчи пружина 11 ва контакт пружинаси 9 кучини енгишга йўналган кучни юзага келтиради, бу куч якор 10 ни

ўзак 2 га тортади. Қўзғалувчан контакт 8 қўзғалмас контакт 5 га тортилади ва асосий контакт туташиб мотор М ни тармоққа улайди. Айни вақтда ёрдамчи контакт 12 **Юргизиш** кнопкасини шунтлайди ва уни қўйиб юборилганида чулғам 1 занжири узилмайди ва контактор уланган ҳолатда қолади. Қўзғалувчан контакт 8 қўзғалмас контакт 5 га босилиши учун контакторда контакт пружинаси 9 ўрнатилган, бу пружина бундан ташқари, қўзғалувчан контактнинг қўзғалмас контактга урилганидаги титрашни камайтиради ҳам.

1.1 – расмда контактор куч занжирини узаётган ҳолатда кўрсатилган. Бу ҳодиса юритма электромагнит чулғамининг занжири узилганида содир бўлади, шунда қўзғалувчан тизим қайтарувчи пружина 11 таъсирида нормал ҳолатни эгаллайди.

Асосий контактлар ажралганда улар орасида ёй Ё вужудга келади, бу ёй сўндирувчи камера 7 да сўнади. Камерада изоляцияловчи тўсиқлар бўлиб, улар ёйни чўзади ва унинг қаршилигини оширади. Ёйнинг контактлардан камерага тез ўтиши учун магнитли пуфлаш тизими мавжуд бўлиб ва у пўлат ўзак 4 га ўралган чулғам 3 дан иборат.

Тармоқдаги кучланиш қиймати нолга тенг ёки жуда кичик қийматга эга бўлганида электромагнит чулғами 1 даги магнит оқими Φ нинг қиймати нолга тенг ёки жуда кичик бўлиши сабабли пружина 9 нинг тортиш кучи магнит оқими ҳосил қиладиган кучдан катта бўлиб, асосий қўзғалувчан контакт 8 ни қўзғалмас контакт 5 дан ажратади ва мотор М тармоқдан узилади. **Юргизиш** кнопкасини шунтлаб турган ёрдамчи контакт 12 узилади ва чулғам 1 ҳам тармоқдан узилади. Тармоқда кучланишнинг қиймати номинал қийматга эга бўлганида мотор М ни қайта ишга тушириш **Юргизиш** кнопкасини босиш билан амалга оширилади. Технологик сабабларга кўра ишлаб турган моторни ўчириш **Тўхтатиш** кнопкасини босиш билан амалга оширилади. Бунда чулғам 1 тармоқдан узилади, қўзғалувчан контакт 8 қўзғалмас контакт 5 дан ажралади ва мотор М тармоқдан узилади.

Контакторлар ток турига қараб **ўзгармас** ва **ўзгарувчан ток** контакторларга ажратилади. Ўзгармас ток контакторининг магнит тизими яхлит электротехник пўлатдан ясалади, ўзгарувчан ток контакториники эса магнит тизимидаги исрофларни камайтириш мақсадида алоҳида изоляцияланган электротехник пўлат тунукачалардан йиғилади.

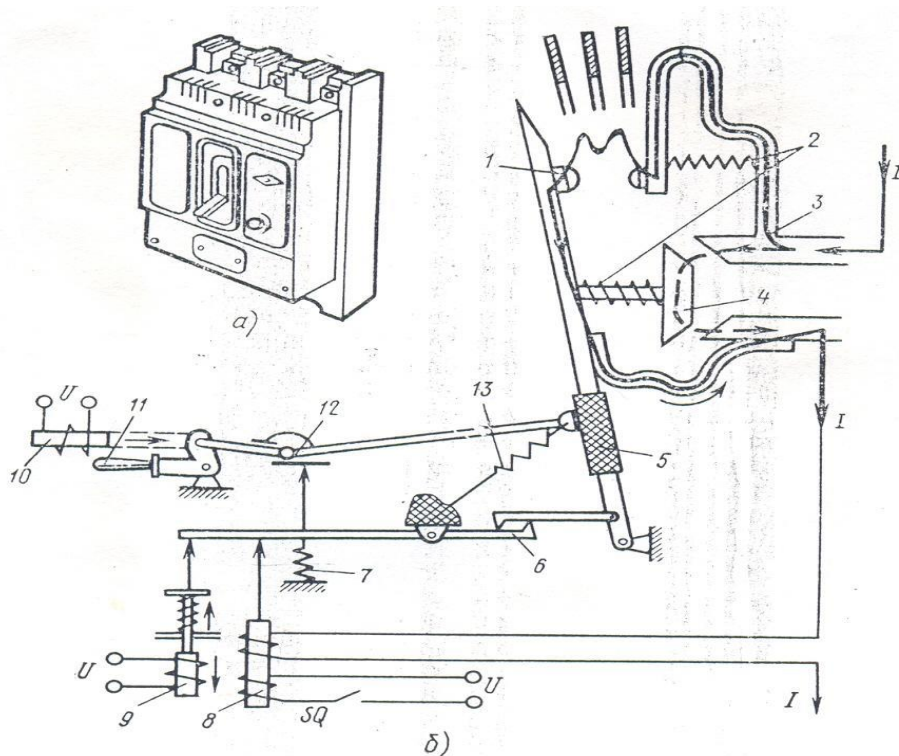
1.1 – жадвалда саноат корхоналари электр қурилмаларини ишга тушириш ва нол ҳимоя мақсадларида кенг қўлланиладиган баъзи ўзгармас ва ўзгарувчан ток контакторларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

1. 1 – ЖАДВАЛ.

Русуми	Номинал кўрсаткичлари		Чулғам кўрсаткичлари		Бир соатда рухсат этил-ган улаб-ўчиришлар сони, 1./соат	Вазифаси, тузилиши-нинг хусусиятлари ва кўшимча маълумотлар
	Кучланиши, В	Токи, А	Кучланиши, В	Қуввати, Вт		
КП1, КП2	220	20, 40, 75	110, 220	20	1200	Ўзгармас токда ишлайди
КПД100	220	25, 63, 100, 160, 250	110, 220, 440	16-35	1200	-,, -
МК1	220, 500	40	24,48, 110, 220	38	--	Ўзгарувчан ва ўзгармас тоқларда ишлайди
КН100 – КН400	< 320	25-200	<320	19-50	--	-,, -
КТД121	500 гача 380,660	40	--	--	1200	Ўзгарувчан токда ишлайди: кутблар сони 3
КТ7000	380,660	100,160	--	--	600	кутблар сони 2,3,4,5
КПТ6000		100, 160, 250, 400, 630	--	--	1200	кутблар сони 2,3,4

Автоматик узгич (автомат) электр занжирларни тармоққа улаш ва тармоқдан узиш, қисқа туташувлар ва ўта юкланишлар ҳамда кучланишни камайиб кетиши ва ўта ошишидан ҳимоя қилиш функцияларини бажарувчи универсал коммутация аппаратиدير.

Қузирда ишлаб чиқариш машина ва механизмларининг элоектр юритмаларида асосан А3700 ва АЕ-2000 русумли автоматлар қўлланилмоқда. А3700 русумли автоматлар 40 дан то 630 А гача номинал тока мўлжалланган бўлиб, улар ишлаб кетиш токи 400 дан то 6300 А гача бўлган ярим ўтказгичли ёки электромагнитли максимал ток ажраткичлар билан ҳар хил модификацияларда ишлаб чиқарилмоқда.



1.2 – расм. А3700 русумли автоматик узгичнинг таркибий тузилиши:

- а – умумий кўриниши, б – принципиал схемаси; 1 – узувчи контакт,
 2, 7, 13 – пружиналар, 3, 4 – асосий (бош) контактлар, 5 – кўтарувчи детал,
 6 – илгак, 8, 9 – максимал ва минимал ажраткич ғалтаклари,
 10 – электромагнит, 11 – дастак, 12 – ричаглар

1.2а – расмда А3700 русумли автоматик узгичнинг умумий кўриниши тасвирланган. 1.2 б – расмдаги статик ҳолат автоматик узгичнинг узилган ҳолати бўлиб, бош контактлар 3 ва 4 очик, коммутация токи эса узувчи контактлар 1 нинг параллел занжири орқали ўтмоқда. Бундай коммутация туфайли бош контактларда ёй вужудга келмайди ва контактларнинг куйиши олди олинади. Бош контактлар етарлича ажралганида узувчи (ёй сўндирувчи) контактлар 1 ажралади. Ток занжирининг коммутацияси натижасида ҳосил бўлган ёй сўндирувчи камерада сўнади. Ишончли контакт ҳосил бўлиши учун узувчи ва бош контактларга контакт пружиналари 2 ўрнатилган.

Автоматни улаш учун дастак 11 ни босиш (дастакли юритма) ёки электромагнит 10 га кучланиш бериш (масофадан улаш) керак, бу электромагнит ричаглар 12 ёрдамида асосий кўтарувчи детал 5 ни иш ҳолатига буради. Шунда узувчи пружина 13 чўзилади ва бутун тизим илгак 6 да туради.

Бош контактлар 3 ва 4 орқали қисқа туташув токи ўтганида максимал ажраткич ғалтаги 8 кўзғалувчан ўзакли ғалтакка таъсир қилади ва илгак 6 ни уриб чиқаради ва пружина 13 коммутацияловчи занжирни узади.

Минимал ажраткич тармоқ кучланиши бериладиган ғалтак 9 га ва пружинага эга. Тармоқ кучланиши номинал бўлганида уларнинг кучлари

мувозанатлашади ва соленоид штоки автоматнинг узилишига таъсир қилмайди. Тармоқ кучланиши пасайганида кўзгалувчан ўзак ҳосил қилаётган куч етарли бўлмайди ва унинг штоги пружина таъсирида илгак 6 ни уриб чиқаради. Автоматда шунингдек электр жиҳозларни кнопка SQ ёрдамида масофадан туриб тўхтатиш имконияти ҳам кўзда тутилган.

1.2 – ЖАДВАЛ

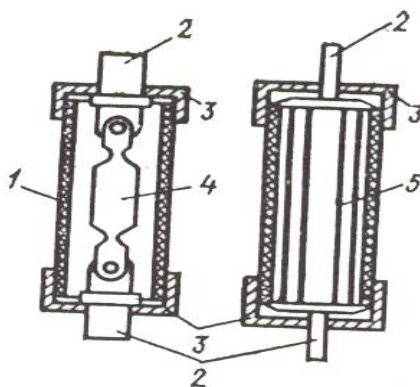
Русу-ми	Номи-нал токи, А	Номи-нал кучла-ниши, В	Кутб-лар сони	Ажратгичи борлиги		Ажра-тувчи ток қийма-ти, А	Узилиш то-кининг чега-ра қиймати, А		Ўчиш вақти, с	Алоҳида хусусият-лари
				иссиқ-лик	электро-магнит		ўзгар-мас ток	ўзга-рув-чан ток		
А3160	50	110=220~	1-2-3	Бор	Йўқ	15-50	1,6 - 1,3	2,5 - 4,5	0,015-0,03	Масофали бош.қарилади
А3110	100	220=220~	2-3	Йўқ	Бор	15-100	5	2,5 - 10	0,01 - 0,015	-, -
АК-63	63	-, -, -	-, -, -	-, -, -	-, -, -	0,63 - 63	5	9	0,02-0,04	уловчи.ва узувчи конт. биттадан
АК-50	50	400=320~	-, -, -	-, -, -	-, -, -	2 – 50	4, 5	9	0, 04	-, -
АП-50	50	220=500~	-, -, -	бор	бор	2,6 -50	1 – 2	0,3-2	0, 02	улов.к.1-2,узув.к. 1-3
А-63	25	110=220~	1	-	бор	0, 63 - 25	2	2, 5	-	-, -
АЕ2000	25, 63,100	220=500~	1,2,3	-	бор		5,10	16	-	-, -
АЕ1000	25	240~	1	бор	бор	6 – 25	-	1, 5	-	-, -
АС-25	25	220 380	2, 3	-	бор	1 – 20	3, 2 – 2, 0	2, 0	-	-, -
АСТ - 2/3	25	500=	1	бор	-	-	90	-	0, 08	Юриткичи электромаг-нитли

Автоматлар электромагнитли ёки иссиқлик ажраткичга эга ҳамда иссиқлик ва электромагнит элементлари бўлган комбинацияланган ажраткичга эга бўлиши ҳам мумкин.

Автоматик узгичларда электромагнитли ёки иссиқлик ажраткичларнинг бўлиши, уларнинг кичик қувватли моторларни тўғридан – тўғри электр тармоққа улаб ишга тушириш ва моторларни ўта юкланиш токидан ҳимоя қилиш схемаларида кенг қўлланишига асос бўлади.

1.2 – жадвалда саноат қурилмаларининг электр занжирларида энг кўп қўлланиладиган баъзи автоматик узгичларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

Электр занжирларни қисқа туташув ва максимал тоқлардан ҳимоя қилувчи энг кўп тарқалган усул бу **эрувчан сақлагичларни** қўллашдир.



1.3 – расм. Сақлагичларнинг таркибий тузилиши

1.3 – расмда эрувчан сақлагичларнинг таркибий тузилиш схемаси келтирилган бўлиб, бу ерда 1- изоляцияловчи найча, 2 – чиқиш пичоқлари, 3 – қалпоқчалар, 4 – эрувчи қўйма, 5 – тўлдиргич (масалан, ҳар хил кварц қумлари). Сақлагичнинг асосий элементи бу рух ва мисдан тайёрланадиган эрувчи қўймадир.

Сақлагичларнинг ишлаши электр тоқининг иссиқлик таъсирига асосланган. Электр занжирдан рухсат этилгандан катта тоқ ўтганида эрувчи қўйманинг ингичка қисми тез қизийди, эрийди ва узилади ва бу билан электр занжирни тармоқдан узиб қўяди.

1.3 – жадвалда электр қурилмаларни қисқа туташув ва катта тоқлардан ҳимоя қилишда қўлланиладиган баъзи эрувчан сақлагичларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

Максимал тоқ релелари электр занжирларни жуда тез ўчиришда ишлатилади (1.4 – расм). Реле қўзғалмас ўзак 2 га жойлаштирилган ғалтак 1, шунингдек тумшук 7 билан механик боғланган қўзғалувчан якор 8 ва ростлаш пружинаси 6 лардан иборат. Ўзакнинг пастки қисмида қўйиладиган тоқларнинг градуировка шкаласи 4 ва унинг кўрсаткичи 5 маҳкамланган. Ўзак 1 даги тоқнинг қиймати шкалада кўрсатилган қийматдан ошиб кетса, у ҳолда якор 8 ўша заҳотиёқ ўзакка тортилади пружина кучини енгиб тумшук 7 аппаратнинг ўчирувчи механизмини ишга туширади.

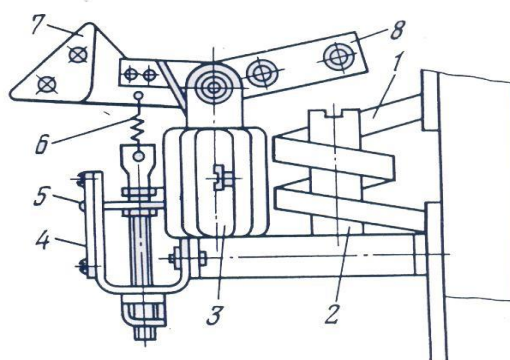
1.3 – ЖАДВАЛ

Номланиши	Сақлагичнинг русуми	Кучланиш, В	Номинал токи, А	Эрувчи куйилманинг номинал токи, А
Ажралувчи ва токни чекловчи тўлдирилмаган сақлагичлар	ПР – 2 – 15	500=	15	6, 10, 15
	ПР – 2 - 100		60	15, 20, 25, 35, 45, 60
	ПР – 2 – 200		100	60, 80, 100
			200	100, 125, 160, 200
ПР – 2 – 360	350	200, 225, 260, 300, 350		
Тўлдирилган тезкор сақлагичлар	ПНБ5 – 380	380~	100	40, 63, 100
	ПНБ5– 380/250		250	160, 250
	ПНБ5-600/100	600~	100	63, 100
	ПНБ5– 600/250		250	160, 250
Бир кутбли сақлагичлар	ПРС – 6	380~	6	1, 2, 4, 6
	ПРС – 20		20	10, 16, 20
Трубкасимон сақлагичлар	ППТ - 10	250=	10	6, 10
Сақлагичлар	ПК – 45	600~	5	0, 15; 0, 25; 0, 5; 1, 0
	ПК - 50	600~	5	0, 25; 0, 5; 1, 2, 3, 4, 5

Реленинг ишлаш қобилиятини текшириб туриш мақсадида ўзакка қўшимча ғалтак 3 ўрнатилган бўлиб, бу ғалтак тармоққа ўчиргич орқали параллел уланади. Текширишдан олдин аппарат ўчирилади, шкала кўрсаткичини куч занжири кучланишига мос келувчи ҳолатга қўйилади, аппарат уланади ва ундан кейин ғалтак ўчиргичи уланади. Бу ҳолатда аппарат ўчиши лозим.

Электр занжирларни максимал ток ҳимояси учун одатда РЭ570 ва РЭ70 русумидаги релелардан фойдаланилади. Бу релеларнинг чулғамлари моторнинг икки фазасига (масалан, асинхрон моторни ҳимоялаганда)

уланади, контактлари эса линия контакторининг бошқарув занжиридаги чулғамига кетма – кет уланади.



1.4 – расм. Максимал ток релесининг тузилиши:

1- ғалтак, 2 – кўзгалмас ўзак, 3 – текшириш ғалтаги, 4 – ток градуировка шкаласи, 5 – кўрсаткич, 6 – ростлаш пружинаси, 7 – тумшук, 8 – якор

1.4 – жадвалда ўзгармас ва ўзгарувчан ток электр занжирларини катта қийматли токлардан ҳимоялайдиган баъзи максимал ток релеларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

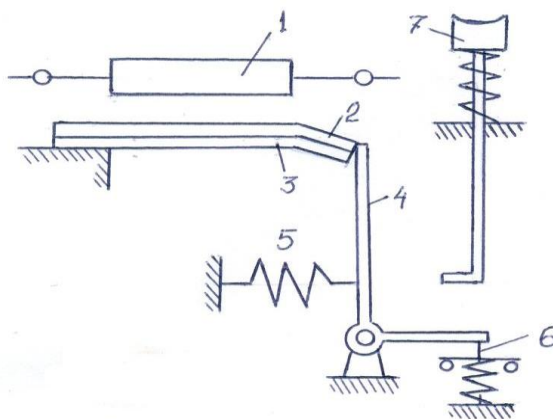
1.4 – ЖАДВАЛ

Русуми	Реленинг ба- жарадиган вазифаси, хусусияти	Номинал катталиги	Номинал қийматини ўрнатиш чегараси	Контактлар сони		Контактдаги ток, А	
				очик	ёпиқ	ўчирил- ганда	ёқилган- да
РЭ– 571Т	Ўзгарувчан токли зан- жирлар учун	1,5–600 А	0, 75 – 2, 0	1	-	0 8 – 10	5 – 50
РЭВ – 200	Ўзгармас токли зан- жирлар учун	1,5-600 А	-	2	-	-	-

Электр моторларни катта қийматли токлардан ҳимоя қилишда **иссиқлик релелари** ҳам қўлланилади. Иссиқлик релеларнинг таркибий тузилиши қуйидаги чизмада кўрсатилган (1.5 – расмга қаранг).

Ҳимояланаётган моторнинг токи қиздирувчи элемент 1 орқали ўтади. Қиздирувчи элемент яқинида иссиқлик кенгайиш коэффициентлари турлича бўлган ва ўзаро пайвандланган икки пластиналар 2 ва 3 жойлашган. Қиздирувчи элементдан чиқаётган иссиқлик оқими таъсирида пластина 3 нинг кенгайиши 1 пластинаникига нисбатан кўпроқ бўлади ва шунинг учун ҳам биметалл тепага қараб букилади. Ток кучи керакликча катта бўлганида

ричагнинг биметалл пластиналарнинг юқори учига илиниб турган жойи чиқиб кетади ва пружина 5 таъсирида соат стрелкасига тескари бурилади. Шунда контакт 6 очилади. Кнопка 7 босилганидан сўнг ричаг 4 нинг ўз ҳолига қайтиши биметаллларнинг совушидан кейингина амалга ошади ва контакт 6 яна уланади.



1.5 – расм. Иссиқлик релесининг таркибий тузилиши:

1 – қиздирувчи элемент, 2 ва 3 – иссиқлик кенгайиш коэффициентлари турлича бўлган ўзаро пайвандланган металл пластиналар, 4 – ричаг, 5 – пружина, 6 – контакт, 7 – кнопка

Иссиқлик релелари моторнинг икки фазасига тўғридан – тўғри уланади ва унинг контактлари эса линия контакторининг бошқарув занжиридаги чулғамига кетма – кет уланади.

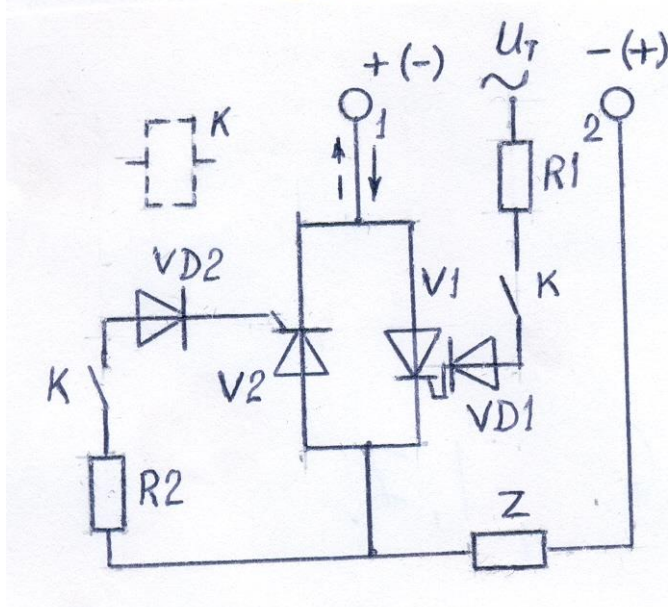
1.5 – ЖАДВАЛ

Реленинг техник кўрсаткичлари ва алоҳида хусусиятлари	Реле русуми	
	ТРП	ТРН
Номинал токи, А	1 – 50	0; 5 – 32
Номинал кучланиши, В	500 ва 400	500 ва 400
Истеъмол қуввати, Вт	3, 7 – 11, 9	3 – 4, 4
Қутблар сони	1	2
Контактлар сони	1 ёпиқ ва 1 очик	1 ёпиқ ва 1 очик
Биметалл маркаси	ТБ – 3 ва ТБ – 36	ТБ – 36
Ишлаб кетиш температураси, С	235	230
Бевосита қиздириш қурилма	Бор	Йўқ
Билвосита қиздириш қурилма	Бор	Бор
Ҳар иккала усулда қиздирувчи қурилма	Бор	Йўқ
Рухсат этиладиган токни ростлаш	+25%	+25%
Номинал тока нисбатан ток қиймати олти марта катта бўлганида реленинг ишлаб кетиш вақти, с	3 - 20	6 - 20

1.5 – жадвалда электр моторларни катта қўйматли тоқлардан ҳимоя қилишда кенг қўлланиладиган баъзи иссиқлик релеларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

1.3.ЭЛЕКТРОН КОММУТАЦИЯ АППАРАТЛАРИ

Куч занжирларини коммутацияловчи электромагнитли аппаратларнинг (контакторлар, автоматлар ва ҳ. к.) асосий камчилиги контактларининг ишончилигининг пастлигидир. Контактлар орасида ёйнинг ҳосил бўлиши контактларни қиздиради, эритади ва оқибатда уларни ишдан чиқишига олиб келади. Куч занжирлари тез – тез улаб ва узиб туриладиган қурилмаларда коммутацияловчи аппаратлар контактларининг ишончсиз ишлаши ва тез ишдан чиқиши қурилманинг ишлашига ва иш унумига салбий таъсир қилади. Бошқарилувчи диодлар – тиристорлар асосида яратилган **тиристорли контакторлар**да бундай камчиликларга барҳам берилган.



1.6 - расм. Тиристорли ўзгарувчан ток контакторининг электр схемаси

1.6 – расмда тиристорли ўзгарувчан ток контакторининг электр схемаси келтирилган бўлиб, бу ерда контактлар вазифасини V1 ва V2 тиристорлар бажаради. Бу контакторлар электротермик қурилмаларда қиздирувчи элементларни улаш ва узиш учун ишлатилади.

Контакторни улаш ва юкланишга кучланишни бериш учун реле K ишга тушиб, унинг контактлари V1 ва V2 тиристорларнинг бошқарув занжирларида уланади. Агар шу вақтда тармоқ кучланишининг 1 учиди мусбат потенциал (ўзгарувчан ток синусоидасининг мусбат ярим тўлқини) бўлса, у ҳолда тиристор V1 нинг бошқарувчи электродига резистор R1 ва диод VD1 орқали мусбат кучланиш берилади. Тиристор V1 очилади ва юкланиш Z орқали ток ўтади. Тармоқ кучланишининг қутблари алмашганда тиристор V2 очилади. Шундай қилиб, юкланиш ўзгарувчан ток тармоғига

Қуйидаги 1.6 – жадвалда асинхрон моторларни бошқаришда кенг қўлланиладиган баъзи тиристорли юриткич ва тиристорли бошқариш станцияларининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

1.6 – ЖАДВАЛ

Аппарат русуми	Номинал ток, А	Номинал кучланиш, В	Аппарат русуми	Номинал ток, А	Номинал кучланиш, В
ПТ – 16-380-У5	16	380	ТСУ – 141-32Б1У3	25	380
ПТ – 16-380Р-У5	16	380	ТСУ – 141-42Б1У3	40	380
ПТ – 40-380-У5	40	380	ТСУ – 141-52Б1У3	63	380
ПТ – 40-380Р-У5	40	380	ТСУ – 141-72Б1У3	160	380
ТСУР – 2107-У3	100	220/380	ТСУ – 152-12Б1У3	10	380
ТСУР – 2124-У3	25	220/380	ТСУ – 152-32Б1У3	25	380
ТСУР – 2126-У3	63	220/380	ТСУ – 152-42Б1У3	40	380
ТСУР – 2127-У3	100	220/380	ТСУ – 152-52Б1У3	63	380
ТСУ – 141-12Б1У3	10	380	ТСУ – 152-72Б1У3	160	380

1.4. ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИ ИШГА ТУШИРИШ ВА КЎРСАТКИЧЛАРИНИ РОСТЛАШ ВАЗИФАСИНИ БАЖАРУВЧИ ҚЎЛ БИЛАН БОШҚАРИЛУВЧИ АППАРАТЛАР

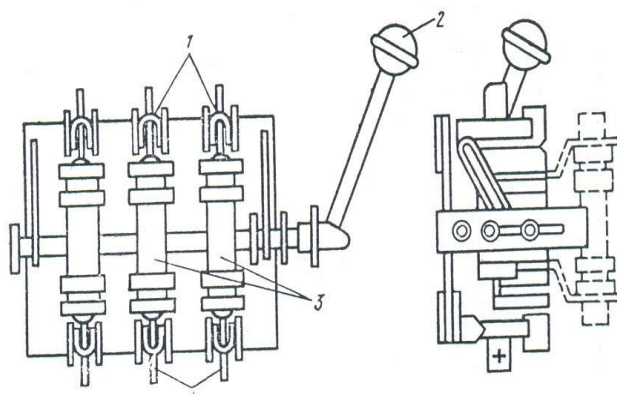
Қўл билан бошқариш деганда хизмат кўрсатувчиларнинг ўзлари аппаратларни улаши ва узиши тушунилади. Асосий қўл билан бошқариладиган аппаратларга: **рубилниклар, пакетли узгичлар ва қайта улагичлар, контроллерлар ва командоаппаратлар** киради.

Рубилниклар энг сода қўл билан бошқариладиган аппаратлардан бўлиб, бир, икки ва уч қутбли қилиб ишлаб чиқарилади. Қўзғалувчан пичоқ рубилникларнинг коммутацияловчи элементи бўлиб, рубилник уланганда бу пичоқ контакт таянчларининг жағлари орасига киради.

Аввал таъкидланганидек, баъзи ҳолларда битта аппарат бир неча вазифаларни бажариши мумкин, масалан, айрим замонаий рубилникларда пичоқлар сифатида сақлагичлардан фойдаланилади. Бундай рубилниклар бир вақтнинг ўзида коммутация ва ҳимоя вазифаларини бажаради.

1.8 – расмдаги БПВ русумли блокли рубилник учта сақлагич 3 дан иборат бўлиб, улар умумий траверсга маҳкамланган. Дастак 2 ёрдамида траверс ҳаракатга келтирилганида сақлагичлар траверс билан бирга ҳаракатланади ва уларнинг пичоқлари контакт таянчлари 1 ва 4 нинг жағлари

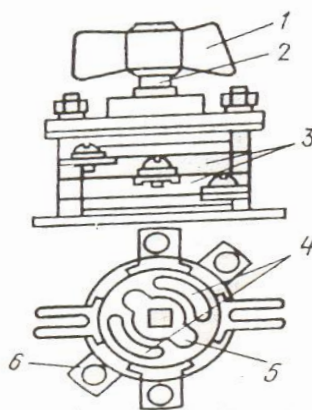
орасига киради. Бу рубилниклар ёпиқ килиб ишланиб, уларнинг очиладиган қопқоғи дастак билан механик тарзда боғланган: дастак рубилник пичоқларини контакт жағларидан суғуриб олгандагина қопқоқни очиш мумкин ва қопқоқ ёпилганидагина дастак рубилник пичоқларини контакт жағлари орасига ҳаракатлантириши мумкин.



1.8 – расм. БПВ - 34 русумидаги сақлагич - ўчиргич блокнинг таркибий тузилиши:

1, 4 – ўчиргичнинг устки ва пастки жағлари, 2 – дастак, 3 – сақлагич

Пакетли ўчиргичлар ва қайта улагичлар бошқарув ва сигнализация занжирларида, кичик қувватли моторларни ишга тушириш ва реверслаш, асинхрон мотр чулғамларини «юлдуз» усули ўрнига «учбурчак» усулида улаш учун ишлатилади.



1.9 – расм. Пакетли ўчиргичнинг таркибий тузилиши:

1 – дастак, 2 – ўқ, 3 – пакетлар, 4, 5 – қўзғалмас ва қўзғалувчан контактлар, 6 – чиқиш учлари

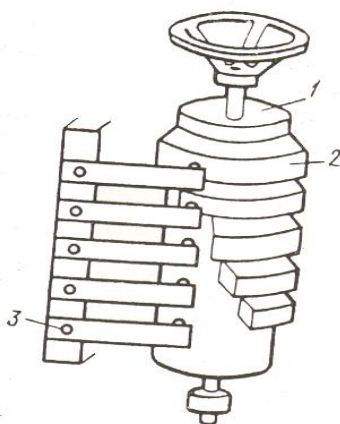
Пакетли ўчиргичлар (1.9 – расм) қатор қатламлар – пакетлар 3 дан иборат бўлиб, уларнинг ичида қўзғалувчан ва қўзғалмас 4 контактлар жойлашган. Қўзғалувчан контакт 5 ўқ 2 га маҳкамланган; ўқ 2 дастак 1

ёрдамида айланади ва қатор қайд қилинган ҳолатларга эга бўлиб, бу ҳолатларда пакетлардан бирининг қўзғалмас контаклари уланади. Қўзғалмас контактларнинг чиқиш учлари 6 ўчиргич корпуси ичига маҳкамланган. Бундай пакетли ўчиргичларнинг асосий камчилиги сирпанма контактларнинг ишончилилик даражаси пастлигидир.

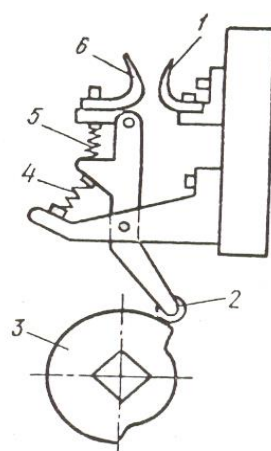
Кулачокли русумидаги пакетли ўчиргичларда бу камчилик бартараф этилган бўлиб, уларда электр занжири тармоққа қўзғалмас контактлар орқали уланади. Қўзғалувчан контактлар вазифасини диэлектрик кулачоклар ўтайди, улар ўзининг жойлашувига ва ўчиргич ўқининг ҳолатига қараб контактларни туташтиради.

Контроллерлар ишлаш асоси ва вазифасига кўра пакетли ўчиргичларга яқин бўлиб, куч электр занжирларини маълум дастур бўйича алмашлаб улаш учун ишлатилади. Контроллерлар **барабанли** ва **клячокли** турларга бўлинади.

Барабанли контроллерларда (1.10 – расм) электр занжирларнинг коммутацияси барабан 1 айланганда ва қўзғалувчан 2 ва қўзғалмас 3 контактлар уланганда амалга ошади.



1.10 – расм. Барабанли контроллернинг таркибий тузилиши:
1 – барабан, 2, 3 – қўзғалувчан ва қўзғалмас контактлар



1.11 – расм. Кулачокли контроллер секциясининг таркибий тузилиши:
1, 6 – қўзғалмас ва қўзғалувчан контактлар, 2 – ролик, 3 – кулачок,
4, 5 – пружиналар

1.7 – ЖАДВАЛ

Аппаратнинг номланишиА	Аппаратнинг русуми	Номинал кучланиши, В	Номинал токи, А		Қутблар сони
			ўзгармас	ўзгарувчан	
Пакетли ўчиргичлар	ПВМ1 – 10	220=	6,3	4	1
	ПВМ2 – 10	380~	10	6, 3	2
	ПВМ3 – 10		10	6, 3	2
	ПВМ3 – 25		25	16	3
	ПВМ3 – 60		63	40	3
	ПВМ3 -100		100	63	3
	ПВМ3 - 250		250	160	3
Бир нол ҳолатли уч йўналишли қайта улагичлар	ППМ2-10/Н3	220=	10	6, 3	2
	ППМ2-25/Н3	380~	25	16	2
	ППМ2-50/н3		63	40	2
Икки нол ҳолатли икки йўналишли қайта улагичлар	ППМ3-10/Н3	220=	10	6, 3	3
	ППМ3-25/Н3	380~	25	16	3
	ППМ3-100/Н3		100	63	3
Пакетли кулачокли ўчиргичлар	ПКВ-10	380~	-	10	3
	ПКВ-25		-	25	3
	ПКВ-63		-	63	3
Пакетли кулачокли қайта улагичлар	ПКП-10	380~	-	10	3
	ПКП-25		-	25	3
	ПКП-63		-	63	3
Ростланмайдиган кулачокли командоаппаратлар	КА5000	440= 500~	15 гача	15 гача	-
Ростланадиган кулачокли ва электр юритмали командоаппарат	КА4000	440= 500~	15	15	-
Мотор юритмали тезкор юпқа командо-контроллерлар	КПБ-10	220= 220~	25	25	-
Микроқайта улагичлар	МП2000	220= 220~	2, 5	2, 5	-
Очиқ русумли бошқарув кнопкалар	КЕ	220= 500~	6, 3	6, 3	-

Кулачокли контроллер секцияларидан бирининг тузилиши 1.11 – расмда тасвирланган. Кулачок 3 бурилганида ролик 2 кулачокда бўлади ёки унинг ўйиғига тушади. Ролик кулачокда думалаётганида контактлар 1 ва 6 ажралган ҳолатда бўлади. Ролик ўйиққа тушганида контактлар пружиналар 4 ва 5 таъсирида туташади.

Командоконтроллерлар унча катта бўлмаган кулачокли контроллерлар бўлиб, кам қувватли бошқарув эанжирларида алмашлаб улаш учун ишлатилади.

Кнопалар бошқарув схемаларида занжирларни улаш ва узиш учун ишлатилади. Кнопкалар ҳар хил конструкцияли (ҳар хил контактларнинг хилма – хил тўпламлари бўлиши мумкин) қилиб ишлаб чиқарилади; дастлабки ҳолатига ўзи қайтувчи кнопкалар, босгандан сўнг кнопкани маълум ҳолатда қотириб қўювчи илгаклари бўлган кнопкалар, махсус калит билан уланадиган кнопкалар шулар жумласидандир.

1.7 – жадвалда саноат қурилмалари электр занжирларини тармоққа улашда ва бошқарув эанжирларида кенг қўлланиладиган баъзи бошқарув кнопкалари, пакетли ўчиргичлар ва қайта улагичлар ҳамда командо-аппаратларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

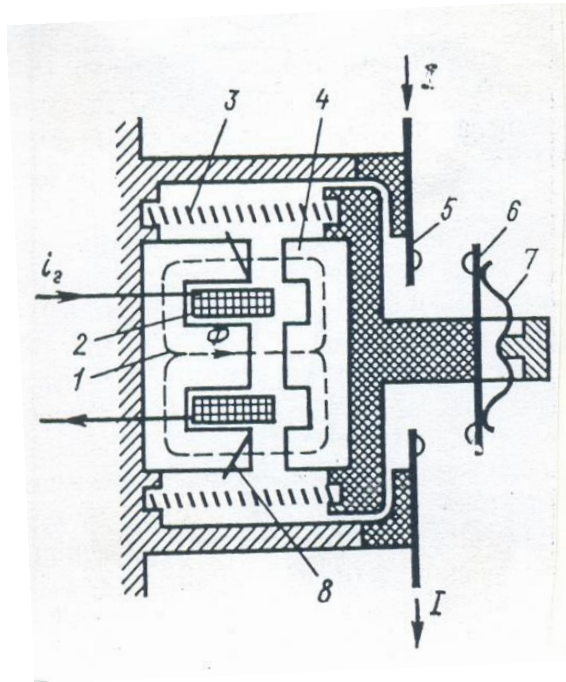
1.5. ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИ ИШГА ТУШИРИШ ВА КЎРСАТКИЧЛАРИНИ РОСТЛАШГА ХИЗМАТ ҚИЛУВЧИ АППАРАТЛАР

Автоматик бошқарув тизимларида ҳар хил электр қурилмаларни (моторларни, электротехнологик қурилмаларни, ўзгартгичларни ва х. к.) электр тармоғига улаш учун электромагнит аппаратлар **контакторлар, магнитли юриткичлар ва автоматлар** кенг қўлланилади.

Контакторлар ва автоматларнинг асосий вазифаси электр қурилмаларни тармоққа улаш ва тармоқдан узиш жараёнларини автоматик амалга оширишдан иборат. Шу билан бирга бу аппаратларнинг иккинчи асосий вазифаси – нол ҳимоя функциясини ҳам бажаргани сабабли, 1.2 – параграфда улар тўғрисида кенг материаллар берилгани учун бу параграфда асосан магнитли юриткичлар ҳақида купроқ маълумотлар берамиз.

Магнитли юриткич асосан асинхрон моторларни ишга туширувчи контакторлар асосида яратилган электромагнит аппаратдир.

Кичикроқ қувватли асинхрон моторларни бошқариш учун **тўғри юрувчи магнит тизимли магнитли юриткичлардан** фойдаланилади (1.12 – расм). Магнит ўтказгич 1 бошқарув чулғами 2 билан бирга юриткич корпусига қўзғалмас қилиб маҳкамланган. Бошқарув чулғамидан ток i_f ўтганида магнит тизимида магнит оқими Φ вужудга келади, унинг таъсирида якор 4 пружина 3 нинг сиқиш кучини енгиб, қўзғалмас магнит ўтказгичга тортилади. Якорга маҳкамланган қўзғалувчан контактлар 6 қўзғалмас контактлар 5 га туташади ва кооммутацияланаётган занжирдан ток I ўтади. Ясси пружина 7 контактларни сиқади.



1.12 – расм. Тўғри юривчи қўзғалувчан тизимли магнитли юриткичнинг таркибий тузилиши:

1 – магнит ўтказгич, 2 – чулғам, 3, 7 – пружиналар, 4 – якор, 5, 6 – қўзғалмас ва қўзғалувчан контактлар, 8 – қисқа туташтирилган ўрам

Бошқарув ғалтаги тармоқдан узилганида магнит майдон кучланганлиги сўна бошлайди ва пружина 3 таъсирида якор чекка ўнг ҳолатни эгаллайди ва натижада коммутацияловчи контактлар ажралади.

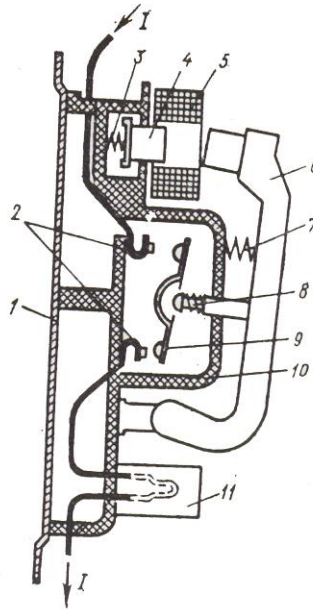
Саноатда тўғри юривчи қўзғалувчан тизимли ПМЕ ва ПМ русумли юриткичлардан кенг фойдаланилади.

ПМ русумли юриткичлар ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторларни тўғридан – тўғри тармоққа улаш ва масофадан туриб ишга тушириш ва тўхтатиш учун хизмат қилади. Бу юриткичлар иссиқлик релеси РТЛ ёрдамида моторни рухсат этилмаган давомлиликдаги ўта юкланишдан ва фазалардан бири узилганида вужудга келувчи катта қийматли тоқлардан ҳимоя қилади. Номинал кучланиши 380 В ва токи 10 – 63 А га мўлжалланган юриткич-ларнинг контакторлари Ш – симон русумли ва токи 80 – 200 А га мўлжалланганлариники эса П – симон русумли тўғри юривчи тизимга эга бўлади.

Ўртача қувватли (17 – 75 кВт) ҳамда 380 / 500 В кучланишли асинхрон моторлар бурилма қўзғалувчан тизимга эга бўлган ПА русумли магнитли юриткичлар ёрдамида бошқарилади (1.13 – расм.). Юриткич металл асос 1 га йиғилади. Қўзғалмас контактлар 2 изоляцион камера 10 ичига, кўприк русумидаги қўзғалувчан контактлар 9 эса якор 6 га ўрнатилган. Контактлар контакт пружиналари 8 билан босилади, занжирнинг икки марта узилиши эса ёйнинг сўниш шароитини яхшилади.

Чулғам 5 ли қўзғалмас магнит ўтказгич 4 амортизацияловчи пружиналар 3 га ўрнатилган. Юриткичнинг қўзғалувчан тизими ўзининг оғирлиги

ва пружина 7 ҳисобига узилган ҳолатга қайтади. Якор титрашининг олдини олиш учун электромагнит кутбига қисқа туташтирилган ўрам ўрнатилган. Моторларни ўта юкланишдан ҳимоя қилиш учун юриткич ичига иссиқлик релеси 11 ўрнатилган.



1.13 – расм. Бурилма якорли магнитли юриткичнинг таркибий тузилиши:

1 – асос, 2, 9 – қўзғалмас ва қўзғалувчан контактлар, 3, 7, 8 – пружиналар,
4 – қўзғалмас магнит ўтказгич, 5 – чулғам, 6 – якор, 10 – изоляцион камера,
11 – иссиқлик релеси

1.8 – жадвалда электроавтоматика тизимларида кенг қўланиладиган баъзи магнитли юриткичларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

1.8 – ЖАДВАЛ

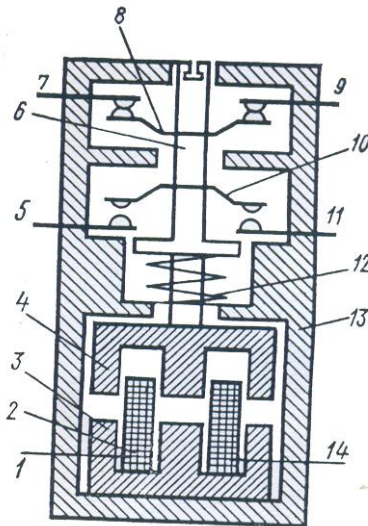
Магнит юриткичларнинг русуми	Кучланиш 380/500 В бўлганида юриткичнинг токи, А	Контактлар сони		Иссиқлик релеси билан таъминланганлиги
		ёпувчи	очувчи	
ПМЕ-071	3/1, 5	1	4	Йўқ
ПМЕ-111	10/6	2	2	Йўқ
ПМЕ-112	10/6	2	2	Бор
ПМЕ-212	25/14	2	2	Бор
ПМЕ-214	25/14	4	4	Бор
ПА-312	40/21	2	2	Бор
ПА-314	40/21	4	4	Бор
ПА-412	63/35	2	2	Бор
ПА-414	63/35	4	2	Бор
ПА-511	110/61	2	2	Йўқ
ПА-514	110/61	4	2	Бор
ПА-612	146/80	2	2	Бор

1.6. ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРНИНГ БОШҚАРУВ ЗАНЖИРЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЭЛЕКТР РЕЛЕЛАР

Электр релелар энг кўп тарқалган қурилмалар бўлиб, автоматик линияларнинг бошқарув тизимлари, электротехнологик қурилмалари ва электр моторларнинг бошқарув схемалари таркибига киради. Электр релеларнинг конструкцияси, ишлаш асослари ва бажарадиган вазифалари турличадир.

Электр қурилмаларнинг бошқарув схемаларида **электромеханик релелар** кўп ишлатилади. Бу релеларнинг ишлаши кириш занжирларидан ўтувчи электр токи таъсирида реле механик элементларининг нисбий силжишидан фойдаланишга асосланган. Бу релелар қўзғалувчан контактлари ёрдамида автоматик бошқарув тизимларининг электр занжирларида коммутацияни амалга оширади.

Электромеханик релелар ишлаш асосига кўра **электромагнитли, магнитоэлектрик, электродинамик ва индукцион** хилларга бўлинади.



1.14 – расм. РПЛ русумли электромеханик реленинг таркибий тузилиши:

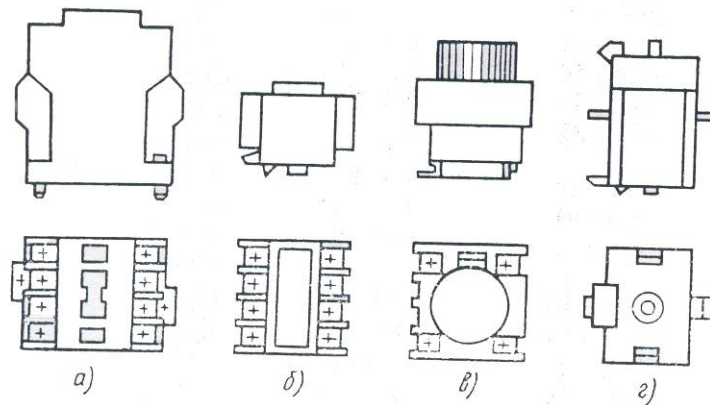
1, 14 – чулғамнинг чиқиш учлари, 2 – ғалтак, 3 – ўзак, 4 – якор,
5, 7, 9, 11 – қўзғалмас контактлар, 6 – траверс, 8, 10 – қўзғалувчан контактлар,
12 – пружина, 13 – корпус

РПЛ русумидаги электромеханик реленинг схемаси 1.14 – расмда келтирилган бўлиб, у ўйидаги таркибий қисмлардан: қўзғалмас ўзак 3 га ўралган ғалтак 2; якор 4, контакт траверси 6 ва контактлар 8, 10 ни ўз ичига олган қўзғалувчан тизим; қўзғалувчан тизимни бошланғич ҳолатда ушлаб турувчи пружина 12; қўзғалмас контактлар 5, 7, 9, 11 ва реле ғалтаги чулғамининг чиқиш учлари 1 ва 14 ўрнатилган корпус 13. Реле қуйидагича ишлайди. Ғалтак 2 нинг чиқиш учлари 1 ва 14 га кучланиш берилганда ундан ток ўтади, якор 4 эса электромагнит кучлар таъсирида пастга тушиб траверс 6 ни унга маҳкамланган контактлар 8 ва 10 билан бирга ҳаракатга келтиради.

Бунда бошланғич ҳолатда туташиб турган контактлар 7 ва 9 орасидаги занжир узилади ҳамда контактлар 5 ва 11 орасида яна уланади. Реле ғалтаги кучланиш манбаидан узилганида қўзғалувчан тизим пружина 12 таъсирида бошланғич ҳолатига қайтади: контактлар 7, 9 занжири уланади ва контактлар 5, 11 занжири узилади. Конструкциясига қараб реле ҳар хил миқдордаги уловчи ва узувчи контактларга эга бўлиши мумкин.

Автоматик бошқарув тизимларида **вақт релелари** ҳам кенг қўлланилади. Вақт релеларининг чулғамларига кучланиш берилгандан ёки олингандан кейин электр қурилманинг ишга тушиш ёки оёчириш (контактларнинг уланиш ёки узилиш) вақтини маълум вақтга кечиктиришни таъминлайди. Вақт релеларида кечиктириш ҳар хил усулларда: механик қисмининг конструкцияси билан, пневматик секинлаткичлар ёрдамида, электромагнит усулда, махсус электрон схемалар билан амалга оширилади.

Релеларнинг электромагнит тизимида иккита ғалтакни қўллаш натижасида махсус конструкцияли «хотираловчи» релелар, яъни кучланиш олингандан сўнг контактлар ҳолатини сақлаб қолувчи релелар ҳосил қилиш имконини беради.



1.15 – расм. Тўғри юрувчи магнит тизимли РПЛ русумли реле (а) ва унинг қўшимча қурилмалари (б – контактли қурилма, в – кечиктирувчи қурилма, г - хотира қурилмаси)

РПЛ русумли реле тўғри юрувчи магнит тизимига эга бўлиб (1.15 а – расм), қўшимча қурилмалар (1.15 б, в, г – расм) ёрдамида ҳар хил вазифаларни (вақт бўйича кечиктиришни, хотирлашни) бажаради.

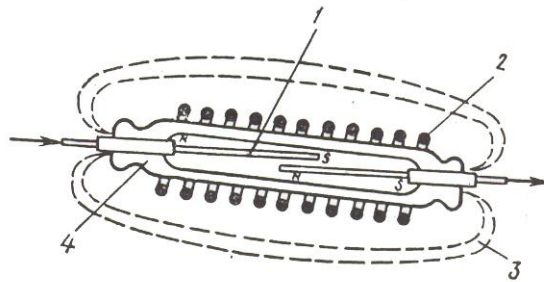
Контактли қурилма (1.15 б – расм) оний ишловчи тўртта контактдан иборат бўлиб, улар ҳар хил бирикмада ажратувчи ва уловчи бўлиши мумкин. Қурилманинг тўғри юрувчи траверси реленинг траверси билан туташтирилган бўлиб, контактларнинг оний уланиши ва узилишини таъминдайди.

1.15 в – расмда тасвирланган қўшимча қурилма контактларнинг ишга тушиш вақтини пневматик секинлаткич ёрдамида кечиктиради. Қурилма пневмокамера, вақтнинг кечиктирилишини ростловчи элементлар мажмуаси, ҳаракатни узатувчи механизм ва коммутацияловчи контактлардан иборат. Ростловчи элементлар мажмуаси ёрдамида контактларнинг ишга тушиш вақтини берилган оралиқ чегарасида кечикадиган қилиш мумкин.

Қурилманинг конструкциясига қараб ишга тушиш вақтининг кечиккуви реле узилганда ва уланганда амалга ошиши мумкин.

Хотира қурилмаси (1.15 г – расм) корпусга жойлаштирилган электромагнитли юритма ва қулфловчи қурилмадан тузилган. У реле контакт тизимининг ғалтагида ток бўлмаганида релени уланган ҳолатда ушлаб туради, хотира қурилмаси ғалтагига кучланиш берилганда релени узади. Бу қўшимча қурилма автоматик бошқарув тизимларини яратишда релеларнинг имкониятлари катта эканлигини кўрсатади.

Автоматик бошқарув тизимларида, **магнит билан бошқариладиган контактлари бўлган электромагнитли реле – герконлар** ҳам кенг қўлланилади.



1.16 – расм. Герконнинг таркибий тузилиши:

1 – контактлар, 2 – чулғам, 3 – магнит майдон, 4 – шиша баллон

Герконнинг тузилиши 1.16 – расмда тасвирланган. Хавоси сўриб олинган шиша баллон 4 инерт газ билан тўлдирилган ва ферромагнит материалдан ясалган контактлар 1 баллонга кавшарланган. Бу баллон атровига ўзгармас токли бошқарув чулғами 2 жойлаштирилган. Реле уланганда бу чулғамдан ток ўтади ва магнит майдон 3 вужудга келади, у контактлар 1 ни магнитлайди, натижада улар бир бирига тортилиб бошқарув занжирини улайди.

Герконлар ўлчами ва оғирлигининг кичиклиги, ишончлилик даражасининг юқорилиги ва титрашларга чидамлилиги билан электромагнит релелардан фарқ қилади. Герконлардан фойдаланилганда коммутация апаратураси иш кўрсаткичларининг ташқи муҳитга боғлиқлиги анча камаяди, бошқарув тизимининг ўлчам – оғирлик кўрсаткичлари яхшиланади.

1.9 – жадвалда электр қурилмаларнинг автоматик бошқариш тизимларида қўлланиладиган баъзи ток, кучланиш ва вақт релелари ҳамда герконларнинг асосий техник кўрсаткичлари ва функционал имкониятлари келтирилган.

1.9-ЖАДВАЛ

Аппаратнинг номланиши	Русуми	Бажарадиган вазифаси ва техник кўрсаткичлари
Ўзгармас ток реле	РТГ	Кучланиши 500 В гача бўлган автоматик ва бошқарув схемаларида ишлашга мўлжалланган. Токларнинг ўзгариш оралиғи 1, 6 А дан то 1000 А гача.
Электромагнит реле	Р-12, Р-10Н, Р-13, Р-11Н,	Ўзгарувчан ва ўзгармас токли электр занжирларини комутациялаш учун қўлланилади. Контактларнинг номинал токи 10 А.
Вақт реле	Р-12Н ВС-33	Бир ўзгарувчан токли занжирдан иккинчисига командаларни вақт бўйича секинлатиб узатишга мўлжалланган. Кучланиши кўрсаткичлари: 380 В, 50 Гц ёки 240 В, 60 Гц.
Дастурли вақт реле	ВС-10	Бир ўзгарувчан токли занжирдан иккинчисига командаларни вақт бўйича белгилаб секинлатиб узатишга мўлжалланган. Кучланиш кўрсаткичлари: 240 В гача, 50 ва 60 Гц.
Ярим ўтказгичли вақт реле	ВЛ-36	Автоматик схемалардаги командаларни бир занжирдан иккинчисига аввалдан реленинг кириш қисмига келаётган импульслар сони ва частотасини аниқлаган ҳолда вақт бўйича бошқаришга мўлжалланган. Кучланиш кўрсаткичлари: 110 В, 50 Гц. Коммутацияланувчи қувват – 2, 5 Вт. Импульслар сони 99 дан кам эмас. Ижрочи орган – контактсиз калит.
Пневматик вақт реле	РВП – 72	Командаларни бир электр занжирдан иккинчисига вақт бўйича бошқариб узатишга мўлжалланган. Таъминот кучланиши кўрсаткичлари: ўзгармас ток кучланиши 440 В; ўзгарувчан ток кучланиши 660 В ва 50 – 60 Гц.
Универсал оралиқ реле	РПУ – 2	Ўзгарувчан ток кучланиши 440 В гача частотаси 50, 60 Гц ли ҳамда ўзгармас ток кучланиши 220 В гача бўлган автоматик ва бошқарув занжирларида ишлашга мўлжалланган. 8 очувчи ва 4 ёпувчи контактлари бор. Контактларнинг номинал токи – 6 А.
Герконли оралиқ реле	РПГ – 4	Кучланиши 12, 24, 48, 60, 110 В бўлган ўзгармас ток электр юритмаларни автоматик бошқарув тизимларида қўлланилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Электр қурилмаларни ишга тушириш, бошқариш ва ҳимоялашда коммутацияловчи аппаратларнинг тутган ўрни қандай?
2. Электр занжирларни ҳимоя қилишнинг қандай турларини биласиз?
3. Электр занжирларни нол ҳимоя қилиш қандай ҳимоя усули ва қайси электр аппаратлар ёрдамида амалга оширилади?
4. Контактторнинг ишлаш асосини тушинтириб беринг.
5. Автоматик узгич (автомат) қандай ишлайди?
6. Сақлагич электр занжирида қандай вазифани бажаради?
7. Магнитли юриткичнинг тузилшини тушинтириб беринг.
8. Нима учун ўзгарувчан ток контактторининг магнит тизими юпқа пўлат тунукачалардан йиғилган бўлади?
9. Қўл билан бошқаришда ишлатиладиган коммутацияловчи аппаратларнинг турларини айтиб беринг.
10. Пакетли ўчиргичнинг таркибий тузилишини тушинтириб беринг.
11. Барабанли контроллерда коммутация қандай амалга оширилади?
12. Кулачокли контроллернинг ҳар бир секцияси қандай элементлардан тузилган?
13. Электр қурилмаларни ишга тушириш ва кўрсаткичларини ростлашга хизмат қилувчи аппаратларга қандай талаблар қўйилади?
14. Тиристорли ўзгарувчан ток контактори қандай ишлайди?
15. Тиристорли ўзгармас ток контактори қандай ишлайди?
16. Электромеханик реленинг ишлаш асосини тушинтириб беринг?
17. Герконларнинг таркибий тузилишини тушинтириб беринг.
18. Электр занжирларни катта тоқлардан ҳимоялашда қандай релелар қўлланилади?
19. Максимал ток релеси қандай ишлайди?
20. Иссиқлик релесининг ишлаш асосини тушинтириб беринг.
21. Электр қурилмаларни ҳимояловчи аппаратларга қандай талаблар қўйилади?

2. САНОАТ ҚОРҲОНАЛРИ ВА БИНОЛАРНИ ЁРИТИШ

2.1. ЁРИТИШНИНГ АҲАМИЯТИ

Саноат қорҳоналарида иш жойларининг яхши ёритилганлиги меҳнат унумдорлигини ошириш учун кўриладиган асосий омиллардан биридир. Тўғри танланган сунъий ёритиш воситаларининг қўлланилиши талаб қилинаётган технологик жараёнларни ўз вақтида бажаришга, меҳнат унумдорлигини оширишга, иш вақтида содир бўлиши мумкин бўлган лат ейишларни олдини олишга ва дастгоҳ ва автоматик линияларнинг ишдан чиқишини камайишига олиб келади.

Саноат корхоналари ва бошқа иншоотларни сунъий ёритишда **чўғланма** ва **газоразрядли** стационар ва кўчма ёритгичлардан фойдаланилади. Ста-ционар ёритиш қурилмаларининг кучланиши 380 В дан ошмаслиги керак.

Саноат корхоналари иш жойларини ёритиш тизимларини ҳисоблашда ёритилганлик даражасининг меёрий кўрсаткичларга мослиги Давлат стандартларининг тармоқ кўрсаткичлари билан назорат қилинади.

2.2. ЁРУҒЛИКНИНГ АСОСИЙ ФИЗИК КАТТАЛИКЛАРИ

Ёруғликнинг асосий физик катталиклари: **ёруғлик оқими**, **ёруғлик кучи**, **ёритилганлик**, **нурланганлик** ва **ёрқинлик**.

Ёруғлик оқими Φ нур энергиясининг қувватини инсон кўзи орқали ёруғликни сезиши бўйича баҳоланадиган физик катталик. Ўлчов бирлиги люмен (лм) бўлиб, бир лм $0,5305 \text{ мм}^2$ юзага эга абсолют қора жисмнинг платинанинг қотиш ҳарорати $T=2046 \text{ К}$ қийматига тенг ҳароратда чиқараётган ёруғлик оқимига тенгдир.

Ёруғлик кучи I – ёруғлик оқимининг фазодаги зичлиги ёки бурчак зичлиги. Ёруғлик кучининг ўлчов бирлиги – кандела (кд). 1 кд сатх юзаси $1/600000 \text{ м}^2$ босими 101325 Па ва ҳарорати платинанинг қотиш ҳароратига тенг бўлган тўлиқ нурланувчи жисм чиқараётган ёруғликнинг йўналишига перпендикуляр бўлган ушбу юзага тўғри келадиган ёруғлик оқимига айтилади. Ёритиш бурчагига боғлиқ равишда ёруғлик кучи турли қийматларга эга бўлади.

Ёритилганлик E тушаётган ёруғлик оқимининг ёритилаётган юзадаги зичлигидир. Ёритилганликнинг ўлчов бирлиги – люкс (лк). 1 лк ёритилганлик – 1 м^2 юзага 1 лм га тенг ёруғлик оқимининг бир хил тушишидир.

Нурланганлик M – нурланаётган ёруғлик оқимининг ёритилаётган юзадаги зичлиги. Ўлчов бирлиги – $\text{лм}/\text{м}^2$.

Ёрқинлик V – нурланувчи юза чиқараётган ёруғлик кучининг шу юзага нисбати. Ёрқинликнинг ўлчов бирлиги $\text{кд}/\text{м}^2$. Инсон кўзи учун нормал ҳисобланадиган ёрқинлик таҳминан $10^4 \text{ кд}/\text{м}^2$ қабул қилинган.

2.3. ЁРУҒЛИКНИНГ ЭЛЕКТР МАНБАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ёруғликнинг электр манбалари ёруғликни вужудга келтириш хусусияти бўйича **ҳароратли** ва **люминесцент** турларга бўлинади. Биринчи турга чўғланма лампалар кирса иккинчи турга газоразрядли лампалар киради.

Лампаларнинг номинал қуввати, кучланиши, ёруғлик оқими, ёниб туришининг ўртача давомийлиги ва 1 Вт қувватга тўғри келувчи ёруғликни узатиш (лм/Вт) каби асосий кўрсаткичлари Давлат стандартлари билан мувофиқланган бўлади.

Чўғланма лампалар конструкцияси бўйича кавшарланган ташқи металл цоколли шиша колбадир. Колба ичига чўғланма элемент сифатида спирал кўринишдаги ингичка волфрам сим ўрнатилган. Чўғланма элемент икки спиралли - биспирал кўринишда ҳам бўлиши мумкин, у ҳолда иссиқлик исрофлари камаяди ва иссиқлик узатиш ошади. 60 Вт гача қувватли лампалар вакуумли лампалар бўлиб (русуми НВ), қуввати 60 Вт дан то 1000 Вт гача бўлган лампаларнинг колбалари 12 – 16% азот қўшилган аргон газидан тўлдирилган бўлади (русуми НБ ва НГ).

Чўғланма лампаларнинг ишлаши қаттиқ жисмлардан ток ўтганида жисмларнинг қаттиқ қизиб ёрқин нурлар чиқаришига асосланган. Лампаларнинг қувватига қараб уларнинг ёруғлик узатиш кўрсаткичи 6 – 20 лм/Вт ни ташкил этади.

Истиқболли чўғланма лампалар - бу колбаси кварцдан ясалган **галоген** лампалардир. Бу лампаларда буғланган волфрам заррачалари колбанинг ички деворларига урилиб, қайтади ва яна спиралга (ёки биспиралга) ўтиради. Шу сабабли бу лампаларнинг узлуксиз ёниб туриши 2000 соатни ва ёруғлик узатиш кўрсаткичи эса 21 – 29 лм/Вт ни ташкил этади.

2.1 – ЖАДВАЛ

Лампанинг тури	Кучланиши, В	Қуввати, Вт	Ёруғлик оқими, лм	Лампанинг диаметри, мм	Лампанинг тўлиқ узунлиги, мм
Нормал чўғланма:					
В	127	15	135	61	107
Б	127	40	490	61	114
Г	127	150	2300	81	175
Г	127	1000	19500	152	245
В	220	25	220	61	107
Б	220	100	1350	66	129
Б	220	250	2920	81	175
Г	220	500	8300	152	240
Криптонли:					
БК	127	40	520	46	90
БК	220	100	1450	61	105
Диффузион қатламли НГД русумли:	127	60	640	71	101
	127	200	2860	93	157
Ёруғлиги жамланиб тарқаладиган кўзгули ЗН5-ЗН8 русумли:	220	300	3600	180	267

2.1 – жадвалда саноат корхоналарини ёритишда кенг қўлланиладиган баъзи чўғланма лампаларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

Газоразрядли лампалар энергия тежамловчи ёруғлик манбаларидан бўлиб, уларнинг ишлаши газ ва металл буғларининг электр токи тасирида ёруғлик нурларини чиқаришига асосланган. Ёруғлик узатишни ошириш мақсадида лампа шишасининг ички қисмига турли кислота ва тузлардан иборат махсус таркибли модда – люминифорлар суртилган бўлади. Люминифорлар нурланаётган кўзга кўринмас ултрабинафша нурларни кўзга кўринувчи нурларга ўзгартириш хусусиятига эга. Мураккаб таркибли люминифорларни қўллаш натижасида газоразрядли лампаларни турли рангдаги ёритиш воситаларига айлантириш мумкин.

Люминесцент лампалар паст босимли ва юқори босимли **симобли** ҳам-да **ксенонли** гуруҳларга бўлинади. Люминесцент лампалар чиқараётган ёруғликнинг рангига қараб беш турга бўлинади: оқ (ЛБ), совуқ – оқ (ЛХБ), иссиқ – оқ (ЛТБ), кундузги (ЛД) ва айнан кундузги (ЛДЦ). Барча турдаги люминесцент лампаларнинг узлуксиз ёниб ишлаш муддати 10000 соатдан кам эмас. Ёруғлик узатиш кўрсаткичи лампаларнинг турига қараб 40-75 лм/Вт ни ташкил этади. Қуввати 15 Вт дан то 80 Вт гача бўлган люминесцент лампаларнинг ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Қувватига қараб бу лампаларнинг ёрқинлик кўрсаткичи 5 – 10 ккд/м² бўлиши мумкин.

2.2 – жадвалда саноат корхоналарининг ишлаб чиқариш ва маъмурий биноларини ёритишда фойдаланиладиган люминесцент лампаларнинг баъзи намуналарининг техник кўрсаткичлари берилган.

2.2-ЖАДВАЛ

Қуввати, Вт	Қучланиши, В	Токи, А	Лампа узун-лиги, мм	Лампа диаметри, мм	Ёруғлик оқимининг номинал қиймати, лм				
					ЛДЦ	ЛД	ЛХБ	ЛТБ	ЛБ
15	54	0,33	437,4	27	500	590	675	700	760
20	57	0,37	589,8	40	820	920	935	975	1180
30	104	0,36	894,6	27	1450	1040	1720	1720	2100
40	103	0,43	1199,4	40	2100	2340	2600	2580	3000
65	110	0,67	1500,0	40	3050	3570	3820	3980	4550
80	102	0,865	1500,0	40	3560	4070	4440	4440	5220

Умуман олганда люминесцент лампалар қуввати ва қучланиши қийматига қараб, ичи аргон ва симоб буғи билан тўлдирилган узунлиги ва диаметри ҳар хил бўлган шиша трубкалар кўринишда ишлаб чиқарилади. Трубкаларнинг ҳар иккала томонига тармоқ қучланишига улаш учун мўлжалланган контактли металл цоколлар ўрнатилган. Цоколларда иккитадан контактлар ўрнатилган бўлиб, улар трубка ичидаги волфрамдан ясалган электрод вазифасини бажарувчи спиралларга уланган. Электродларга қучланиш берилганида электродлар орасида ёй ҳосил бўлади ва лампа кўзга

кўринувчи ёруғлик чиқара бошлайди. Лампанинг ёниши электродларга юқори кучланиш берилганида уларнинг $800 - 1000^{\circ}\text{C}$ даражада қизиши натижасида юзага келади. Люминесцент лампаларни ёниши накал занжирига неон стартер улаб ва накал трансформатори ёки автотрансформаторлари улабгина юқори кучланиш ҳосил қилиниб амалга оширилади. Ҳар иккала усулни қўллаганимизда ҳам лампанинг ёниши учун электродлардан накал токининг ўтиши ва ток термоэлектрон эмиссия бўсағаси шарти бўлган $800 - 1000^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача накални қиздира олиши шарт. Люминесцент лампаларни ишга тушириш ва ишлатиш учун ишга туширувчи – ростловчи махсус аппаратлар қўлланилади. Бу аппаратлардаги дросселлар ишчи токини камайтиришга хизмат қилса, конденсторлар лампанинг қувват коэффициентини ошириш учун ишлатилади.

Қуйидаги 2.3 - жадвалда люминесцент лампаларни ишга туширувчи – ростловчи аппаратларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

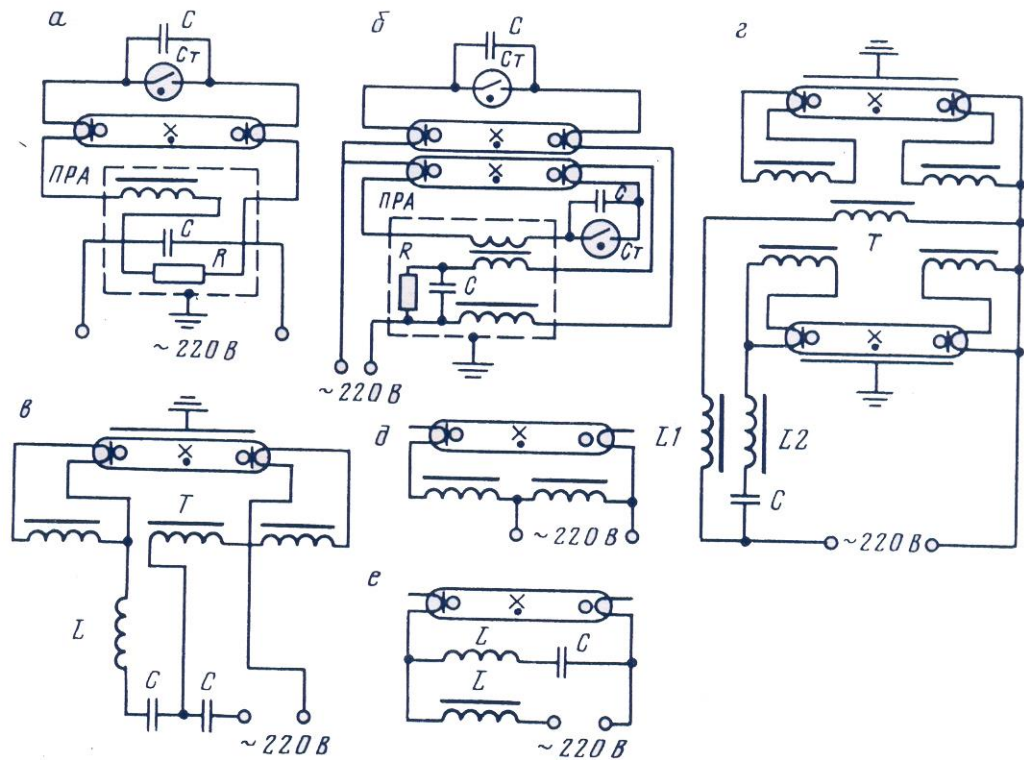
2.3 – ЖАДВАЛ

Ишга туширувчи-ростловчи аппаратнинг русуми	Қувват исрофи, Вт	Қувват коэф-фициенти	Оғирлиги, кг
1УБИ-8/127-Н	2, 15	0, 45	0, 82
1УБИ-15/220-В	4, 4	0, 92	2, 1
1УБК-20/220-В	5, 8	0, 9	2, 54
1УБИ-30/220-Н	4, 4	0, 5	1, 3
1УБК-40/220-ВП	9, 6	0, 96	1, 7
1УБИ-80/220-Н	14, 8	0, 5	2, 3
2УБК-15/127-АВ	7, 5	0, 97	2, 5
2УБК-20/127-АВП	8, 8	0, 98	2, 8
2УБК-40/220-АН	15, 2	0, 98	3, 3
2УБК-80/220-АВП	29	0, 98	5, 2

Ёқиш усули бўйича ишга туширувчи – ростловчи аппаратлар уч гуруҳга бўлинади: стартерли (2.1 а, б – расм); стартерсиз тез ёнувчи накал трансформаторли (2.1 в, г – расм); совуқ катодлар учун қиймати $500 - 600\text{ В}$ ли кучланиш импульс ёрдамида стартерсиз тез ёнувчи автотрансформаторли (2.1 д – расм) ва кучланиш резонанси ёрдамида тез ёнувчи (2.1 е – расм).

Стартерли схемаларда лампанинг ёниши вақтида неонли стартернинг биметалл контактлари уланади ва электродлардан лампанинг накал токи ўтади ва термоэлектрон эмиссия ҳодисаси содир бўлиши бўсағасида электродларни етарли ҳароратгача қиздиради. $0, 5 - 1$ секунддан сўнг стартер накал занжиридан узилади, дросселда жамланган магнит майдони энергияси ҳисобига лампанинг учларидаги кучланиш $300 - 500\text{ В}$ гача кўтарилади ва натижада ўчиб – ёнаётган разряд тўлиқ ёниш ҳолатига ўтади. Лампа

қаришилигининг жуда тез камайиши натижасида ишчи токнинг қиймати ошади ва лампа нормал ёна бошлайди. Кейинги босқичда дроссел тармоқ кучланишининг ярмини ўзига олиши сабабли лампанинг ишчи токи камаяди ва натижада стартер қайта уланмайди.



2.1 – расм. Люминесцент лампаларнинг принципиал электр схемалари:

а – стартерли бир лампали; б – стартерли икки лампали; в – накал трансформаторли бир лампали; г – накал трансформаторли икки лампали; д – автотрансформаторли оний ёнувчи; е – кучланиш резонансидан фойдаланилган оний ёнувчи

Лампаларнинг ёнишини накал трансформаторлари ёрдамида бошқаришда ҳам электродларни олдиндан қиздириб олиш босқичи амалга оширилади. Лампада разряд пайдо бўлиши билан ишга туширувчи – ростловчи аппарат автоматик равишда накал токини камайтиради (2.1 в, г – расм).

Резонанс схемали ва автотрансформаторли лампаларни ёқиш схемалари (2.1 д, е – расм) анча содда бўлса ҳам сиғимларнинг тармоқ токи шаклига таъсири ва совуқ ёниш содир бўлиши эҳтимоллиги катта эканлиги сабабли асосан бу схемалар ташқи ёритиш қурилмаларида қўлланилади.

Стартерли схемаларни атроф – муҳит ҳарорати $+10^{\circ}\text{C}$ дан паст бўлмаган ҳоллардагина ишлатиш мумкин.

Юқори босимли **ёйли симобли лампаларнинг** асоси қалин кварцдан ясалган каллак бўлиб, симоб буғи билан тўлдирилган ички қисмида ўз – ўзини тобловчи волфрамли электродлари жойлаштирилган. Каллак кавшарланган бўлиб, ичи магний ва марганец тузлари асосидаги люминифор

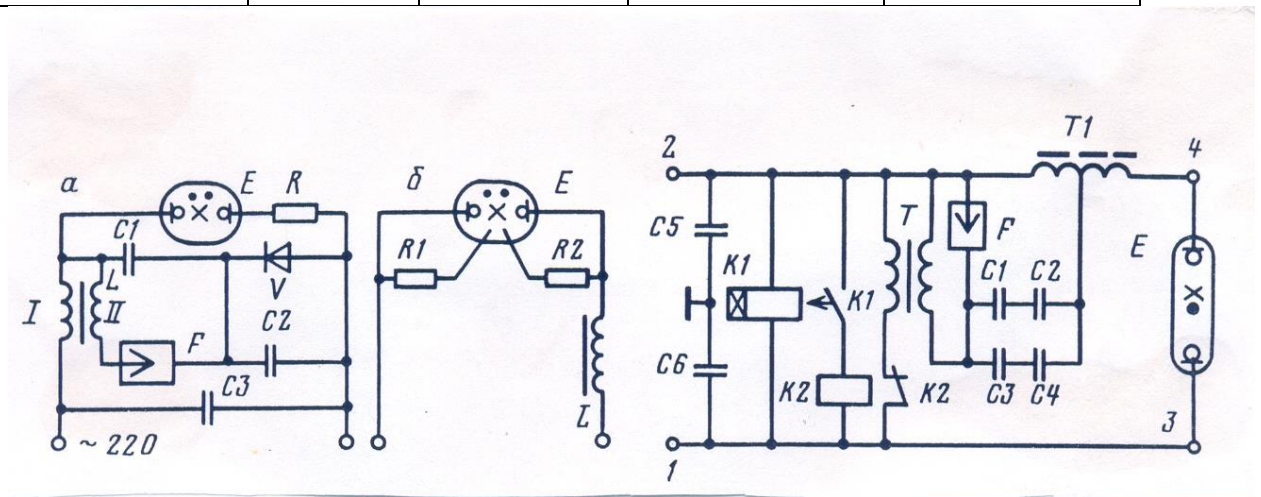
билан қопланган, ташқи муҳитнинг юқори ҳароратига чидамли шишадан ясалган колба ичига жойлаштирилади. Люминифорнинг ишлаш муддатини ошириш мақсадида колбанинг ичи махсус карбон газни билан тўлдирилади. Ёйли симобли лампалар люминесцент лампаларга нисбатан деярли 10 баробар ёркинроқдир.

Ишлаб чиқарилаётган бундай лампаларнинг қуввати 80 Вт дан то 1000 Вт гача бўлиб, 220 В ли тармоққа уланади, ишлаш муддати 8 – 12 минг соатни ташкил этади ва ёруғлик узатиш кўрсаткичи 40 – 60 лм/Вт. Ёйли симобли лампаларнинг қаллаклари икки асосий ёки икки асосий ва икки ёрдамчи электродли вариантларда ишлаб чиқарилади.

2.4 – жадвалда қуввати 80 Вт дан то 1000 Вт гача бўлган ёйли симобли лампаларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

2.4 – Ж АДВАЛ

Лампанинг русуми	Қув- вати, Вт	Ёруғлик оқими, лм	Лампанинг диаметри, мм	Лампанинг узунлиги, мм
ДРЛ – 80	80	2000	77	157
ДРЛ – 125	125	4000	77	177
ДРЛ – 250 – 2	250	10000	92	230
ДРЛ – 400	400	18000	120	285
ДРЛ – 700	700	33000	140	310
ДРЛ – 1000-2	1000	50000	165	365



2.2 - расм. Икки электродли (а) ва тўрт электродли (б) ёйли симобли лампаларнинг принципиал электр схемалари

Икки электродли лампа тармоққа уланганида (2.2 а – расм) конденсатор $C3$ зарядланади ва кучланишнинг маълум қийматида дроссел L нинг қўшимча Π чулғамига уланган разрядник F орқали разрядланади. Бунинг натижасида дроссел L нинг асосий чулғами I да юқори кучланиш импулси вужудга келади ва бу кучланиш лампани ёқади. Икки ёрдамчи электродлар

ёрдамида лампани ёқиш нисбатан осондир (2.2 б – расм). Аввал ёрдамчи электродлар орасида разряд пайдо бўлади, сўнгра эса асосий электродлар орасида пайдо бўлади.

Металлогалоид лампалар замонавий лампалар турига киради, симоб разрядига турли қўшимчаларнинг, масалан, натрий, таллий ва индийларнинг иодидларини қўшилиши натижасида лампанинг ёруғлик узатиш кўрсаткичи 90 лм/Вт гача ошади ва яхши рангли нурланишларга эришилади. **Ёйли симобли иодидли лампаларнинг** ишлаш муддати 1000 соатдан то 4500 соатгача (2.5 – жадвалга қаранг).

2.5 - ЖАДВАЛ

Лампанинг русуми	Қуввати, Вт	Кучла- ниши, В	Ёруғлик оқими, клм	Ишлаш муддати, соат
ДРИ – 400	400	220	30	4500
ДРИ – 700	700	220	56	3000
ДРИ – 1000	1000	220	85	1000
ДРИ – 2000	2000	380	180	1000

Катта майдонларнинг сатҳларини ёритишда катта қувватли ксенонли трубкали баластсиз лампалар қўлланилмоқда. Бу лампалар учларига волфрамдан тайёрланган электродлар кавшарланган кварцдан тайёрланган трубкалардан иборатдир. Трубканинг ичида, ксенонли муҳитда ҳосил қилинган юқори учқун генераторида ҳосил қилинган юқори кучланиш импулси тасирида электродлар оралиғида разряд пайдо бўлади. Лампадаги ёй балласт резисторисиз турғун ёнади. Бундай лампалар чиқараётган ёруғлик табиий ёруғликка жуда яқиндир. Ишлаб чиқарилаётган **ёйли ксенонли трубкали лампаларнинг** қуввати 2 – 100 кВт бўлиб, тармоқ кучланиши қиймати 60 В дан то 380 В гача кучланишга мўлжаллангандир (2.6 – жадвалга қаранг).

2.6 – ЖАДВАЛ

Лампанинг русуми	Қув- вати, Вт	Кучла- ниши, В	Лампанинг ўлчамлари, мм			Ёруғлик оқими, ккм
			Диа- метри	Узун- лиги	Чақнаёт- ган жисм узунлиги	
ДКсТ – 5	5	110	25	642	430	88
ДКсТ – 10	10	220	35	1260	950	220
ДКсТ – 20	20	380	35	1990	1680	600
ДКсТ – 50	50	380	42	2610	2100	1600

2.4. ЁРИТИШНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҲИСОБЛАШ

Ҳар қандай ёритиш қурилмасининг вазифаси ишчи ёки хизматчи ишлаётган датгоҳ ёки қурилма жойлашган иш жойини етарли даражада ёритиш ва ёрқинликнинг хона деворлари ва шипда кўзни қамаштирмайдиган даражада тақсимланишига эришишдан иборатдир. Бу талаблар амалдаги ёритишнинг меёрий нормалари ва қоидаларига асос қилиб олинган.

Ёритиш қурилмаларини лойиҳалаш қуйидаги кетма – кетликда амалга оширилади:

- 1) ёритилаётган жой учун меёрий ёритилганлик қийматини аниқлаш;
- 2) ёритиш тизими ва заҳира коэффициентларини аниқлаш;
- 3) ёриткичларнинг русуми ва уларни жойлаштириш;
- 4) ёритиш қурилмасининг ва танланган ёруғлик манбаининг қувватини ҳисоблаш;
- 5) минимал ёритилганликка текшириш.

Ёритилиши керак бўлган иш жойида бажариладиган ишнинг турига қараб амалдаги меёрий нормалар асосида ёритилганлик қиймати аниқланади.

Ёритилаётган иш жойида қандай иш бажарилиши ва муҳитнинг қандайлиги (чангли, кимёвий актив, иссиқ ва ҳ. к. кўрсаткичлари бўйича) ёритиш тизими ва унинг заҳира коэффициенти аниқланади.

Ёриткичларнинг қандай русумли бўлиши ва уларни ўрнатиш иш жойининг тавсифи бўйича ёруғлик нурларининг тарқалишига қўйиладиган талаблар ва ёриткичлар ўрнатиладиган муҳитнинг қандайлиги асосида, ёруғлик нурларининг кўзни қамаштирмаслигини ва ёритиш қурилмаларининг кам ҳаржлигини ҳисобга олган ҳолда танланади.

Ёритишни лойиҳалаш амалиётида ёритишни ҳисоблашнинг **нуқтавий, ёруғлик оқими ва солиштирма қувват** каби уч усул кенг қўлланилади.

Ёритишни ҳисоблашнинг нуқтавий усули. Бу усул билан ёритиш ҳисобланганида ёритилаётган юзадан ёруғлик оқимининг юзага урилиб қайтиши ҳисобга олинмайди ва шунинг учун ҳам бу усул билан одатда саноат корхоналарининг очиқ жойлардаги ва ховли сатҳларининг ёритилишини ҳисоблашда кенг қўлланилади. Бу усул билан ёритиш ҳисобланганида ёриткичнинг ёруғлик тарқалиши тавсифларини билиш зарурдир. Ёритилаётган объектдан ёриткичнинг қандай масофада жойлашганлиги, ўз ўқидан қандай бурчак остида ёруғлик чиқараётганлигини яъни ёруғлик кучини билиш талаб этилади. Ёритилишни ҳисоблаш қуйидаги тартибда амалга оширилади: аввал ёриткич танланади, ёриткич билан ёритилувчи ишчи юза орасидаги масофа аниқланади, ёритилаётган юзанинг ихтиёрий нуқтасидаги ёритилганлик ҳисобланади ва бу ёритилганликнинг қиймати шу ишчи юза учун қабул қилинган меёрий қиймати билан солиштирилади. Бу қийматлар ўзаро солиштирилганида мос келмаса, у ҳолда ишчи юза билан ёриткич орасидги масофа ўзгартирилиб ёки бошқа турдаги ёриткич танланиб ёритишни ҳисоблаш қайтадан ёритилганликнинг то меёрий қийматига мос келгунча давом эттирилади.

Горизонтал юзанинг ёритилганлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$E_{\Gamma} = nCI\alpha \cos^3 \alpha / k_3 H^2, \quad (2.1)$$

бу ерда, n – ёриткичларнинг сони; C – танланган ёриткич ёруғлик оқимининг шартли ёриткич ёруғлик оқимига ($\Phi = 1000$ лм) нисбатини билдирувчи коэффициент; I_{α} - ёруғлик тарқалиши тавсифлари бўйича аниқланадиган ёриткич ўқидан α бурчак остида чиқаётган ёруғлик кучи, кд; k_3 - ёритиш қалпоғининг чангланишини ва лампа спиралининг эскиришини ҳисобга олувчи захира коэффициенти, 1,2 – 2,0; H – ёритилаётган ишчи юза билан ёриткич ўрнатиладиган оралик масофа.

Ёритишни ёруғлик оқими усули билан ҳисоблаш. Ёритиш бу усул билан ҳисобланганида, ёриткичдан чиқаётган ёруғликни ҳисобга олиш билан бир қаторда ёритилаётган ишчи юзадан ёруғлик оқимининг урилиб қайтиши ҳам ҳисобга олинади. Бу ҳисоблашнинг асосий кўрсаткичларидан бири ёриткичнинг ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициентиدير (U). Бу коэффициент ёриткичнинг турига, ёритилаётган ишчи юзанинг ўлчамлари бўйича аниқланадиган индексига ва хона деворлари ҳамда шипидан ёруғлик нурларининг урилиб қайтиши коэффициентларига боғлиқдир. Хонанинг индекси қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади

$$\varphi = AB/H_p (A + B), \quad (2.2)$$

бу ерда, A ва B – ёритилаётган хонанинг узунлиги ва эни, м; H_p - ёритилаётган юзадан ёриткич осиладиган ҳисобий баландлик, м.

Одатда ёритиётган ишчи юза хона полидан 0,7 – 0,8 м юқоридаги сатҳ ҳисобланади, ёриткич хона баландлигининг 0,7 м ига осилади. Шунда $H_p = 0,7 - 0,8$, м бўлади.

Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти ёруғлик техникасига оид каталог ва маълумотномалардаги махсус жадвалларда берилган бўлади.

Маълум ёритилганликни ҳосил қилувчи ёруғлик оқими қуйидаги ифода билан ҳисобланади

$$\Phi = k_3 ESZ / Un, \quad (2.3)$$

бу ерда, E – берилган меёрий ёритилганлик, лк; Z – ўртача ёритилганликнинг меёрий ёритилганликка нисбати, (1,1 – 1,3); S – ёритилаётган хонанинг юзаси, м²; k_3 - захира коэффициенти, (1,3 – 1,5).

Мисол 2.1. Ўлчамлари $A = 12$ м, $B = 20$ м, $H = 4$ м бўлган корхонанинг маъмурий хонасини ёритиш учун ёритиш лампаларнинг қуввати ва сонини ҳисоблаш талаб этилади. Тармоқ кучланиши 220 В. Лампалар – люминесцент русумли бўлиши керак. Хона учун ёритилганликнинг берилган меёрий

қиймати $E = 75$ лк. Заҳира коэффициенти $k_3 = 1,3$ ва ёриткич осиладиган ҳисобий баландлик $H_p = 2,5$ мга тенг.

Ечими.

а) [5] даги жадвалдан хона индекси $\varphi = 3,0$ ва фойдаланиш коэффициентлари $U = 0,7$ ва $Z = 1,2$ қийматлар аниқланади;

б) ёриткичлар қўйиладиган қаторлар сони $12/4 = 3$, ҳар бир қатордаги ёриткичлар сони $20/4 = 5$, ёриткичларнинг умумий сони $5 \times 3 = 15$;

в) битта лампа берадиган ёруғлик оқими

$$\Phi = \frac{k_3 E S Z}{U n} = \frac{1,3 \times 75 \times (12 \times 20) 1,2}{0,7 \times 15} = 2670 \text{ лм};$$

г) [5] да берилган жадвал бўйича танланган ҳар бир люминесцент лампанинг қуввати $P_{\text{л}} = 200$ Вт ва ёруғлик оқими $\Phi = 2800$ лм;

д) ушбу маъмурий хонани меърий ёритилганлик даражасида ёритишни таъминловчи ёриткичларнинг умумий қуввати $P = 15 \times 200 = 3000$ Вт = 3 кВт.

Солиштирма қувват усули билан ёритишни ҳисоблаш. Бу усул ёритишни тахминан ҳисоблаш зарур бўлган ҳолларда қўлланилади. Ёритувчи асбобнинг солиштирма қуввати деб ёритилаётган бирлик юзага тўғри келувчи қувватига айтилади. Ёриткич лампасининг қуввати аниқ бўлгандаги ёриткичларнинг сони солиштирма қувват усули билан қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$n = pS / P_{\text{л}} , \quad (2.4)$$

бу ерда, p – ёриткич лампасининг солиштирма қуввати, Вт/м²; S – ёритилиши керак бўлган юза, м²; $P_{\text{л}}$ - ёриткич лампасининг қуввати, Вт.

Мисол 2.2. Люминесцент лампалар ёрдамида $A = 12$ м, $B = 5$ м бўлган хонани ёритиш керак. Бу хона учун меърий ёритилганлик $E = 300$ лк га тенг. Люминесцент лампанинг русуми ЛБ -2 × 40. Ёритиш қурилмасини ҳисоблашда $k_3 = 1,8$ ва $H_p = 3,5$ деб қабул қиламиз.

Ечими.

а) $k_3 = 1,5$ бўлганида [5] бўйича $P = 17,4$ Вт/м² ва $k_3 = 1,8$ бўлганида $P = 1,2 \times 17,4 = 20,8$ Вт/м²;

б) ёритиш қурилмасининг қуввати $P = pS = 20,8(5 \times 12) = 1248$ Вт;

в) ёриткичларнинг умумий сони $n = pS / P_{\text{л}} = 1248 / 2 \times 40 \approx 16$.

2.5. ЁРИТИШ ТАРМОҚЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Ёритиш тармоқларини ҳисоблашдан мақсад ёритиш куч трансформаторларининг тўлиқ қувватини ва симларнинг ёки магистрал кабел симларининг кўндалак кесим юзаларини аниқлашдан иборатдир. Ёритувчи қурилмаларни электр энергия билан таъминловчи куч трансформаторининг тўла қуввати (кВ × А) қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

чўғланма лампали ёритувчи қурилмалар учун

$$S_{Tp} = P_{л} n_{л} / 1000 \eta_c, \quad (2.5)$$

газоразрядли ёритувчи қурилмалар учун

$$S_{Tp} = P_{л} n_{л} / 1000 \eta_c \eta_{ce} \cos \varphi, \quad (2.6)$$

бу ерда, $P_{л}$ - лампанинг қуввати, Вт; $n_{л}$ - лампалар сони; $\eta_c = 0,9 \div 0,95$ – симли ёки кабели тармоқнинг ф.и.к.; η_{ce} - ёриткичнинг ф.и.к.; $\cos \varphi$ - ёриткичнинг қувват коэффициентлари.

Сим ва кабел симларининг кўндаланг кесим юзалари шундай танланиши керакки, юкланишли линия охиридаги кучланишнинг пасайиши Давлат стандартларида белгилаб қўйилган қийматлардан ошиб кетмаслиги керак. Бу рухсат этилган қийматлар ер юзида ўрнатилган ёриткичлар учун $\pm 0,025U_H$ ва ер ости йўлакларни ёритувчи ёритишда қўлланиладиган ёриткичлар учун эса $\pm 0,04U_H$ дан иборат.

Симларнинг ёки магистрал кабелларнинг кўндаланг кесим юзалари (мм^2) ушбу формула ёрдамида аниқланади

$$S = M / C \Delta U \%, \quad (2.7)$$

бу ерда, M – юкланиш momenti (юкланиш P линия L нинг охириги учиде жамланган бўлса $M = PL$, юкланиш линия бўйлаб бир текис тақсимланган бўлса, у ҳолда $M = PL/2$), кВт×м; C – сим материали ва тармоқ кучланишига боғлиқ бўлган коэффициент; ΔU – рухсат этилган кучланиш пасайиши, %.

C коэффициентлари қуйидаги ифода билан ҳисобланади

$$C = \gamma U_{л} 10^{-5}, \quad (2.8)$$

бу ерда, γ - сим материалнинг солиштирма ўтказувчанлиги, м/Ом × мм².

Тармоқ кучланиши 127 В ва юкланиш мисли уч фазали линияда текис тақсимланган бўлса $C = 8,5$, агар симлар алюминийдан ясалган бўлса, у ҳолда $C = 5,2$ бўлади. Тармоқ кучланиши 220 В бўлиб, симлар мисдан ясалган бўлса $C = 25,6$, агар симлар алюминийдан ясалган бўлса, у ҳолда коэффициент $C = 15,4$ га тенг бўлади. Тармоқ кучланиши 380 В симлар мисдан ясалган бўлганда $C = 76,5$ ва симлар алюминийдан тайёрланган ҳол учун эса $C = 46,2$ бўлади.

Сим ёки кабел симларининг кўндаланг кесим юзаси (2.7) бўйича ҳисобланганидан сўнг кўндаланг юза ўлчамлари шу ўлчамларга яқин бўлган стандарт ўлчамли сим ёки кабеллар танланади.

Мисол 2.3. Узунлиги 200 метр бўлган йўлакни ёритиш керак. Ёриткич сифатида люминесцент лампали ёриткичлардан фойдаланамиз. Ёриткичлар

йўлакнинг ҳар 4 метрига ўрнатилиши керак. Шунда ёриткичларнинг умумий сони $n = 200 : 4 = 50$ га тенг бўлади.

Ечими. (2.6) формула бўйича ёритувчи куч трансформаторининг қувватини аниқлаймиз

$$S_{tp} = 20 \times 50 / 1000 \times 0,95 \times 0,65 \times 0,5 = 3,24 \text{ кВА.}$$

Ёритиш қурилмаси учун тўлиқ қуввати $S_H = 4$ кВА, кучланиши 1140/127 бўлган АОС – 4В русумли куч трансформаторини каталогдан танлаймиз.

(2.7) формула билан ёритиш кабел симларининг кўндаланг кесим юзасини аниқлаймиз. Кабелда учта куч симлари бўлгани билан ёриткичларнинг ишлаши учун икки куч симининг ўзи етарлидир. Юкланишнинг линия бўйлаб бир текис тақсимлангани учун, юкланиш моменти умумий юкланишнинг тенг ярмини йўлакнинг бутун узунлигига кўпайтмасига тенгдир

$$M = 20 \times 50 \times 200 / 2 \times 1000 = 100 \text{ кВА} \times \text{м.}$$

Кабел симларининг кўндаланг кесим юзаси

$$S_K = 100 / 8,5 \times 4 = 2,94 \text{ мм}^2 .$$

[5] дан кўндаланг кесим юзаси яқин келувчи стандарт кўндаланг кесим юзаси $S_K = 4 \text{ мм}^2$ бўлган ГРШЭ $3 \times 4 + 1 \times 2,5$ русумли эгилувчан кабелни танлаймиз.

2.6. ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМҚОРЛИК БИЛАН ФОЙДАЛАНИШ

Саноат корхонаси истеъмол қилаётган электр энергиянинг деярли 5 – 10 % ёритиш қурилмаларида сарф бўлади. Ёритиш қурилмаларида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш деганида, электр энергияни минимал миқдорда сарф қилган ҳолда ёритиш қурилмаларини тўғри лойиҳалаб ва уни оқилона ишлатиб, хона ва ишчи ўринларида оптимал ёритилганликка эришиш ва юқори сифатли ёритилганлик ҳисобига ишчи ва хизматчиларнинг иш унумдорлигини кўтаришга эришиш тушинилади.

Ёритиш қурилмаларида сарф бўлаётган электр энергия, лампаларнинг қуввати ва сонига, ишга тушириш ва ростлаш қурилмалари ва ёритиш тармоқларидаги қувват исрофларига ва ёритиш қурилмаларининг қанча вақт ишлаши каби бир қанча энергетик ва эксплуатацион кўрсаткичларга боғлиқдир.

Иш жойининг қандай ёритилганлиги бажарилаётган ишнинг унумли бўлишига, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг сони ва сифатига ва иш жараёнида машина механизмларнинг бузилиши ва шунингдек бахтсиз ходисаларнинг содир бўлиши мумкинлиги эҳтимолилига таъсир этади. Иш жойларида ёриткичларнинг иш вақтининг қанча қисмида ишлаб туриши, табиий ёруғликдан қанчалик унумли фойдалана олинаётганлик даржасини

билдириши сабабли корхоналарни лойиҳалашдаёқ бу факторларни ҳисобга олиш керак бўлади.

Ёритилганликнинг ёмонлашуви ҳисобига электр энергияни тежаш (ёритилганлик даражаси ва ёритувчи қурилмаларнинг сифат кўрсаткичларини пасайтириш) ҳеч асосланмаган тадбир бўлиб, пиравардида кўпгина ҳолларда кўнгилсиз оқибатларга олиб келади.

Халқаро амалиётда қайд қилинганидек, йўллар ёритилишининг меёрий нормаларга мос бўлиши, йўл ҳаракатида содир бўладиган бахтсиз ходисаларнинг деярли 30% га камайишига олиб келар экан.

Ёритиш қурилмалари техник ва иқтисодий кўрсаткичларининг юқори бўлиши учун бу қурилмаларни лойиҳалаш босқичидаёқ элементларининг оптимал вариантлари танланиши зарур. Ҳозирги пайтда ёритиш жараёнини автоматик бошқариш ва ростлаш тизимларисиз ёриткичлардан фойдаланишда юқори иқтисодий кўрсаткичларга эришиб бўлмайди.

Ёритиш қурилмаларини лойиҳалаш ва ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш имкониятларини кўриб чиқамиз.

1. Ёруғлик манбаини тўғри танлаш катта аҳамиятга эга. Лампаларнинг асосий тавсифларидан бири, бу ёруғлик узатиш кўрсаткичи H бўлиб, бу кўрсаткич лампа ҳосил қилаётган ёруғлик окимининг лампанинг электрик қувватига нисбатини билдиради. Саноат корхоналарида ёруғлик узатиш кўрсаткичи бўйича қуйидаги турдаги лампаларни ёруғлик манбалари сифатида тавсия этиш мумкин: $H = 10 - 20$ лм/Вт ли чўғланма лампалар; $H = 42 - 62$ лм/Вт ли люминесцент лампалар; $H = 35 - 55$ лм/Вт ли ёйли симобли лампалар (ДРЛ); $H = 64 - 90$ лм/Вт ли ёйли симобли ранги тўғирланган лампалар (ДРИ) .

Ёруғлик манбаларини ўзаро солиштирганимизда, люминесцент ва ДРИ русумидаги лампаларининг ёруғлик узатиш кўрсаткичлари чўғланма лампаларникига нисбатан анча юқори. Аммо газоразрядли лампаларни ишга тушириш учун алоҳида бошқариш ва ростлаш қурилмалари бўлиши талаб этилади ва бу қурилмаларда лампа қувватининг 5 – 40% ига тенг қувват исроф булади. Бундай камчиликларига қарамадан ёруғлик узатиш кўрсаткичининг юқорилиги, ишлаш муддатининг нисбатан 10 – 15 марта кўплиги ва гигиеник имкониятларининг юқорилиги каби қатор афзаликлари мавжудлиги сабабли бу лампалар истиқболли лампалар турига киради.

2.7 – жадвалда келтирилган қуввати 80 Вт ли бир неча русумдаги люминесцент лампаларнинг ёруғлик ва техник кўрсаткичлари бўйича таҳлили шуни кўрсатадики, ЛБ русумидаги лампанинг кўрсаткичлари энг юқори бўлиб, манна шу туркумдаги лампаларни иш жойларни ёритишда қўллаш электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишга олиб келади. Агар ёритиш тизимида ЛДЦ туркумидаги люминесцент лампалар ўрнига ЛБ туркумидаги лампалар қўлланилса, электр энергия истеъмолини 32% га тежаш мумкин бўлади.

2.7 – ЖАДВАЛ

Лампанинг русуми	Ёруғлик оқими, лм	Ёруғлик узатиш кўрсаткичи	
		Лм / Вт	%
ЛБ	5220	65, 25	100
ЛХБ	4440	55, 5	85
ЛТБ	4440	55, 5	85
ЛД	4070	50, 87	78
ЛДИ	3560	44, 5	68

Корхона худудини ёритиш учун ишлатиладиган ДРЛ русумидаги лампалар ўрнига махсус туркумли эллипсоид кўринишдаги колбали ва ёруғлик таратувчи қобиқли НЛВД лампалардан фойдаланиш ёритиш сарфларини анча камайтиришга олиб келади. Масалан, қуввати $P_{\text{л}} = 330$ Вт ва ёруғлик оқими $\Phi = 27$ клм бўлган НЛВД русумли лампа билан қуввати $P_{\text{л}} = 400$ Вт, $\Phi = 23$ клм бўлган ДРЛ – 400 лампани алмаштирамиз. Бир йил давомида лампанинг узлуксиз ёниш вақти $t = 400$ соат деб олсак, ёритилганликнинг ошиши билан бирга лампа бир йилда $W = \Delta P \times t = 70 \times 400 = 28000 = 28 \text{ кВт} \times \text{соат}$ электр энергия тежаш имконини беради.

2. Ёриткичларни линия бўйича жойлаштиришга қараганда «пакет» усулида жойлаштириш, ёритувчи қурилмаларнинг умумий қуввати корхона истеъмол қилаётган электр қувватнинг деярли 30% ини ташкил қилувчи енгил саноатнинг тўқимачилик корхоналарида қўлланилиши катта иқтисодий самара бериши мумкин.

Одатда тўқимачилик корхонасининг цехларини ёритиш арматуралари, бир нечта алоҳида линиялар бўйича бир текис тақсимланган ҳолда, цех бўйлаб жойлаштирилади. Бундай усул билан ёритишда ёритилганликнинг меёрий нормада бўлиши учун ёриткичларнинг сони анча кўп бўлиши керак ва бу ўз навбатида сўзсиз электр энергия сарфини ошишига олиб келади. Пакет усулида ёритилганида ҳар бир тўқимачилик дастгоҳини меёрий нормада ёритиш учун учта ёриткични ўрнатиш кифоядир. Амалиёт шуни кўрсатадики, цехларни ёритишда пакет усулини қўллаш, ёриткичлар сонини деярли икки марта камайтириш имконини берар экан. Масалан, 80 та тўқимачилик дастгоҳи ўрнатилган цехда пакет усулида ёритиш тизимини ПЛВМ 2×80 русумли ёриткичлар асосида ташкил қилиш, цех бўйича бир йилда $230000 \text{ кВт} \times \text{соат}$ электр энергияни тежаш имконини берди. Ёритиш кўрсаткичларини яхшилашнинг бундан бошқа усуллари ҳам мавжуддир.

3. Табиий ёруғликдан самарали фойдаланиш корхона иморатлари дераза ва ойналарининг тоза ёки кирлигига ҳам боғлиқдир. Электр қурилмаларини техник эксплуатацияси қоидаларига мувофиқ бир йилда икки марта цехларнинг дераза ва ойналарини тозалаб артиш талаб этилади.

Цехларнинг икки сменали ишлаши давомида ёриткич лампаларини мунтазам тоза ҳолда сақлаш, қиш ойларида 15% ва баҳор – ёз ойларида эса 90% га электр энергия сарфини қисқартириш имконини беради.

4. Саноат корхоналарининг ёритиш қурилмаларида сарф бўладиган электр энергияни камайтириш асосини ёритишнинг оптимал автоматик бошқарув тизимларини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш ташкил қилмоғи керак. Катта цехларда бутун цехни ёритиш учун автоматик ёритиш тизими ёрдамида ёритишни бошқаришда, ишчи жойлардаги ёритилганликни меёрий нормада ушлаб туриш табиий ёритилганлик даражасига ва ишлаш вақтига қараб ёритилганлик даражаси ростланади. Ёритишда автоматик бошқарув тизимларини қўллаш электр энергияни 5 – 15 % га иқтисод қилиш имконини беради.

Газоразряд лампали ёриткичларни бошқаришда, частотани ўзгартирувчи ярим ўтказгичли ўзгарткичли автоматик бошқарув тизимларини қўллаш, бир пайтнинг ўзида ёруғлик оқимини ҳамда электр энергия истеъмолини ростлаш имконини беради.

5. Ёритиш қурилмаларини тўғри эксплуатация қилиш ва вақтида таъмирлаш ҳам электр энергияни тежашга олиб келади. Айниқса чўғланма лампаларни газоразрядли лампалар билан алмаштириш электр энергияни тежашда катта самара беради. Газоразрядли лампаларни ишга туширувчи ва ростловчи қурилмаларининг электр схемаларини такомиллаштириш электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишнинг асосий йўналишларидан биридир.

Ёриткичларни тозаловчи ва ишдан чиққанларини алмаштирувчи замонавий қурилма ва усулларни яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий қилиш ҳам электр энергияни иқтисод қилишда катта аҳамиятга эга.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Сунъий ёриткичлар деганда қандай ёриткичлар тушунилади?
2. Ёруғлик оқими қандай физик катталиқ?
3. Ёруғлик кучи атамасини тушунтириб беринг.
4. Ёритилганлик билан ёрқинлик ўзро қандай фарқланадиган физик тушунчалар?
5. Нурланиш атамасининг физик маъносини тушунтириб беринг.
6. Электр лампаларнинг қандай турларини биласиз?
7. Чўғланма лампаларда ёруғлик қандай физик ҳодиса асосида юзага келади?
8. Газоразрядли лампаларнинг ишлаш асосини тушунтириб беринг.
9. Газоразрядли лампаларни ишга туширишда қўлланиладиган стартернинг вазифаси нима?
10. Газоразрядли лампаларни ушга туширишга хизмат қилувчи трансформаторларнинг роли қандай?

11. Хоналар ва иш жойларини ёритишни лойиҳалаш қандай тартибда амалга оширилади?
12. Ёритишни ҳисоблашнинг қандай усулларини биласиз?
13. Ёритишни нуқтавий усул билан ҳисоблаш қайси ҳолларда амалга оширилади?
14. Ёритишни ёруғлик усули билан ҳисоблашни тушунтириб беринг.
15. Ёритишни ҳисоблашнинг солиштирма қувват усулини изоҳланг.
16. Ёритиш тармоқларини ҳисоблашдан мақсад нима?
17. Ёритиш тармоғи куч трансформаторининг тўлиқ қуввати қандай ҳисобланади?
18. Ёритиш тармоғи симларининг кўндаланг кесим юзаси қандай ҳисобланади?
19. Ёритиш қурилмаларида қандай қилиб электр энергия тежамкорлигига эришиш мумкин?
20. Ёриткич қурилмаларида электр энергиядан тежамкорликка эришишда автоматик бошқарув тизимларини қўллаш қандай самара беради?

3. МАХСУС ҚУРИЛМАЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

3.1. МАХСУС ҚУРИЛМАЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Замонавий саноат корхоналарида турли навдаги металлларни ҳосил қилишда, металл ва нометалл материалларга иссиқлик билан ишлаб беришда ва металл конструкцияларни ўзаро пайвандлашда хилма – хил махсус қурилмалардан жуда кенг фойдаланилади. Бу махсус қурилмалар **электр печлар** ва **қиздириш қурилмалари**, турли электролиз ва **галваник** ҳамда **пайвандлаш** қурилмаларидаир.

Электр печларида электр энергия иссиқлик энергиясига айлантирилиб, материалларни эритиш, қиздириш ва тоблаш каби термик жараёнлар амалга оширилади. Электр печлари ишлаш асосларига кўра **қаршилик электр печлари**, **электр ёй печлари** ва **индукцион печларга** бўлинади ва шунингдек **қаршилик ва индукцион қиздиргичларга** бўлинади.

Электр ёрдамида металлларни ўзаро бир – бирига **пайвандловчи қурилмалар** ўзгарувчан ва ўзгармас токда ишлайдиган турларга бўлинади.

Электролит тўлдирилган ваннага икки қарама – қарши зарядли электродлар туширилиб, уларга кучланиш берилса, электролитнинг мос зарядли ионлари электродларга тақсимланиб жойлашиши **электролиз** деб

аталади ва бу жараён материалларга шакл бериш ва хоссаларини ўзгартиришда кенг қўлланилади.

3.2. ҚАРШИЛИК УСУЛИДА ИШЛОВЧИ ПЕЧЛАР ВА ҚИЗДИРУВЧИ ҚУРИЛМАЛАР

а) ишлаш асослари ва тузилиши

Ҳар қандай қаттиқ ёки суяқ ҳолатдаги электр ўтказувчи материаллардан электр токи ўтганида, бу материалларни қиздириб иссиқлик ажратиб чиқаради. Материаллардан ажралиб чиқаётган иссиқлик энергияси шу материалнинг қаршилигига ва токнинг квадратига тўғри пропорционалдир. Бу усул билан материалларни қиздириш *қаршилик усули* дейилади. Қаршилик усулида материалларни қиздириш икки турга бўлинади: **бевосита** ва **билвосита**.

Бевосита турдаги қиздиргичларда, қиздирилувчи материалдан ўтаётган ток ҳосил қилган иссиқлик ҳисобига материал қизийди.

Билвосита турдаги қиздиргичларда, алоҳида **қиздирувчи** – **ўтказгичдан** ўтаётган ток ҳосил қилган иссиқлик энергияси иссиқлик ўтказувчанлик, конвенция ёки нурланиш асосида қиздирилаётган жисмга узатилади ва уни қиздиради.

Қаршилик усули билан билвосита қиздириш, контактли ва инфрақизил нур билан қизитиш қурилмаларида ва электр хўжалик асбобларида (электр плита, кавшарлагич, электродуховка, калорифер, электр чойнак ва ҳ. к.) кенг қўлланилади.

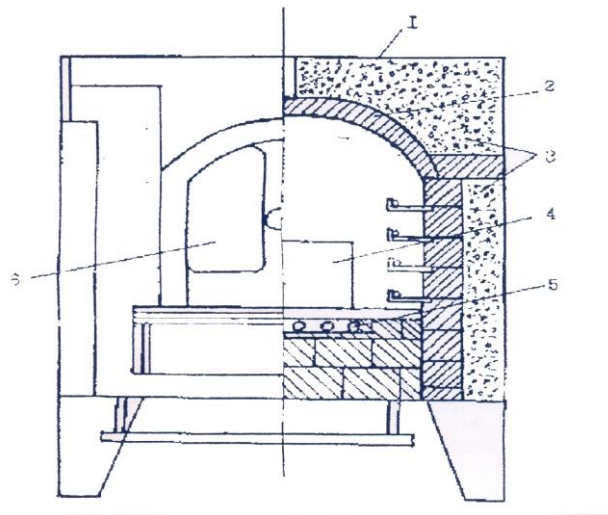
Саноатнинг турли соҳаларида кенг қўлланиладиган **қаршилик электр печлари (ҚЭП)** бажарадиган технологик вазифаларига кўра иссиқлик билан ишлов берувчи, эритувчи ва қуритувчи турларга бўлинади. Иссиқлик билан қайта ишловчи ҚЭП ларда қора ва рангли металл, ойна, керамика, пластмасса ва бошқа материаллар иссиқлик ва иссиқлик – кимёвий усуллар билан қайта ишланади. Эритувчи печларда осон эрувчи рангли металл ва уларнинг қотишмалар эритилади. Қуритувчи печларда эса металлокерамика буюмлар, қуюв шакллар, лак бўёқли деталларнинг сиртлари қуритилади.

Температура режими бўйича ҚЭП лар **паст** ($600 - 700^{\circ}\text{C}$ гача), **ўртача** (1250°C гача) ва **юқори** (1250°C дан юқори) **температурали** турларга бўлинади. Паст температурали печларда асосан рангли металл ва қотишмаларига иссиқлик ва механик ишлов бериш давомида қиздириш ҳамда металлдан тайёрланган ярим тайёр деталларни қуритиш амаллари бажарилади. Ўрта температурали печларда қора ва рангли металлларни тоблаш, қуйдириш ва иссиқлик – кимёвий ишлов бериш, чиниқтириш, штамповкалаш ва пресслаш ишлари бажарилади. Юқори температурали печлар монокристаллларни ўстиришда, қийин эрийдиган металл ва қотишмаларга иссиқлик билан ишлов беришда ва уларни эластик

деформациялашдан олдин қиздиришда, металлокерамик деталларни улашда кенг қўлланилади.

Технологик иш характерига қараб ҚЭП лар **даврий** ва **нодаврий иш режимида** ишловчи турларга бўлинади. **Даврий иш режимида** ишловчи печларда бутун иш давомида қиздирилаётган жисмнинг температураси ўзгармайди. Бундай печларга қўзғалувчан тагликли камеравий, қалпоқли ва элеватор печлар киради. **Нодаврий иш режимида** ишлайдиган печларда металлларга иссиқлик билан ишлов бериш давомида металлнинг температураси билан унинг ўлчамлари ҳам баробар ўзгаради. Конвейерли, барабанли, ролгангли, айланувчи ва силжитувчи қурилмали печлар нодаврий туркумли печларга киради. Кўпгина узлуксиз иш режимли ишлаб чиқариш корхоналарида, асосан қора ва рангли металлларга иссиқлик билан ишлов беришда, шунингдек иссиқлик билан деформациялашда нодаврий иш режимли печлар ишлатилади. Одатда бу печлар хом – ашьё билан таъминловчи механизмнинг номи билан аталади.

Қаршилик электр печларининг турлари ва конструктив тузилиши хилма – хил бўлса ҳам, ҳамма турлари учун зарурий бўлган умумий элементлари мавжуддир (3.1- расм),



3.1 – расм. Камеравий қаршилик электр печининг конструктив схемаси

ҚЭП нинг сирти одатда профилланган пўлат варақдан ясалиб, печга йўналтирилган барча механик таъсирлардан муҳофаза қилишга хизмат қилади. Печ ичидаги иссиқлик исрофини камайтириш мақсадида печ сирти билан ўтга чидамли қатлам 2 орасига изоляция материал 3 жойлаштирилади. Изоляция материал сифатида керамик плита, ғишт, блок ва бошқа турли изоляция материаллардан фойдаланилади. Ўтга чидамли қатлам 2 печнинг ички юзасини ташкил этади ва у иссиқлик билан ишлов берилиши керак бўлган материал ёки детал 4 ва қиздирувчи элементлар 5 ҳосил қиладиган иссиқлик зўриқишларига чидаши лозим. Қиздирувчи элементлар печнинг ички юзаси бўйлаб жойлаштирилган бўлиб, қиздиралаётган жисм ёки деталларни қисман ёки тўлиқ ўраб туради. Қаршилик электр печлари

материал ва деталларни печ ичига киритиш ва ундан олиш учун ёрдамчи механизмлар билан ҳам жиҳозланган бўлади. Печ ичига материал ёки деталлар эшикча 6 орқали киритилади. Ёрдамчи механизмларнинг таркибий қисмлари иссиққа чидамли пўлатлардан ясалган бўлади.

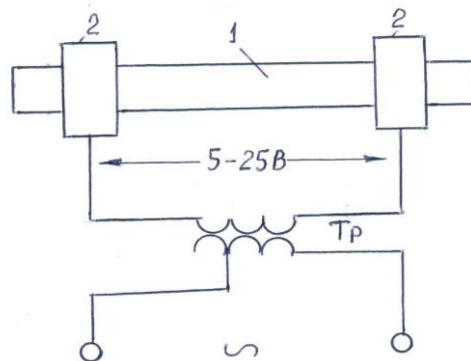
ҚЭП ларнинг асосий элементларидан бири бу қиздиргичлардир. Қиздиргичлар иссиқликка чидамли волфрам ва молибден каби металллардан, нихром, ва алюминийли нихром каби металл қотишмалардан ва шунингдек карборуд ва графит каби нометалл қотишмалардан сим ёки лента кўринишда тайёрланади.

Агар печнинг бўйи узун бўлса, печ ичида температура нотекис тақсимланади ва бу иссиқлик билан ишлов берилиш технологиясини бузилишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун бундай печларда бу камчиликни йўқотиш мақсадида бундай печлар бир нечта мустақил иссиқлик зоналарига бўлинади. Тик ҳолатда ишлайдиган печлардаги зоналарнинг узунлиги 1,5 – 2 м, ётиқ ҳолатда ишлайдиган печлар учун эса зоналар узунлиги 2 – 2,5 м бўлиши керак.

Печ ичида температуранинг бир текис тақсимланишини алоҳида вентиляторлар ёрдамида ҳам амалга ошириш мумкин.

3.1 – жадвалда саноат корхоналарида металл ва нометал буюм ва деталларга иссиқлик бўйича ишлов беришда ва эритишда қўлланиладиган баъзи қаршилик электр печларнинг асосий техник кўрсаткичлари келтирилган.

Бевосита қиздирувчи қурилмаларда қиздирилувчи детал тўғридан – тўғри тармоққа трансформатор орқали уланади.

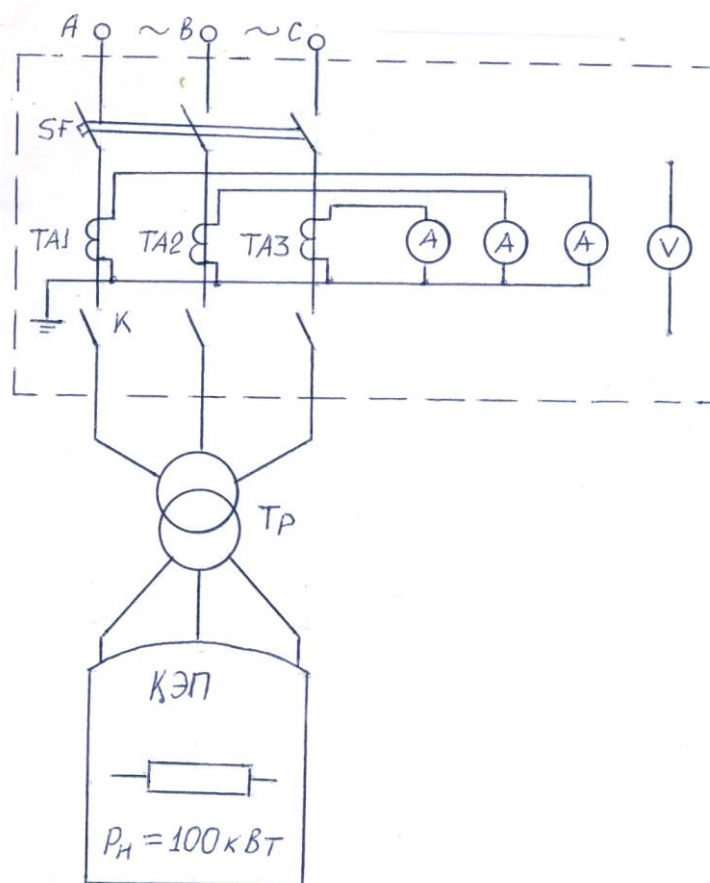


3.2 – расм. Бевосита қиздирувчи қурилманинг принципиал электр схемаси

3.2 - расмда бевосита қиздирувчи қурилманинг электр схемаси келтирилган бўлиб, қиздирилиши керак бўлган детал трансформаторнинг иккиламчи чулғамига контактлар орқали уланади. Трансформаторнинг иккиламчи чулғамидаги кучланиш 4 – 25 В бўлиши керак. Бундай қиздиргичлар цилиндрик кўринишдаги деталларга иссиқлик билан ишлов беришда ишлатилади.

б) ҚЭП ларни электр энергия билан таъминлаш ва электр жиҳозлари

Қуввати 300 кВт гача бўлган қаршилик электр печлари корхона электр таъминотининг 3×380 В ли тармоғига уланади. Печларнинг бошқарув занжирлари 220В ли тармоққа уланади. 3.3 - расмда ҚЭП ни тармоққа улаш схемаси келтирилган.



3.3 – расм. Қаршилик электр печининг электр энергия билан таъминлаш схемаси

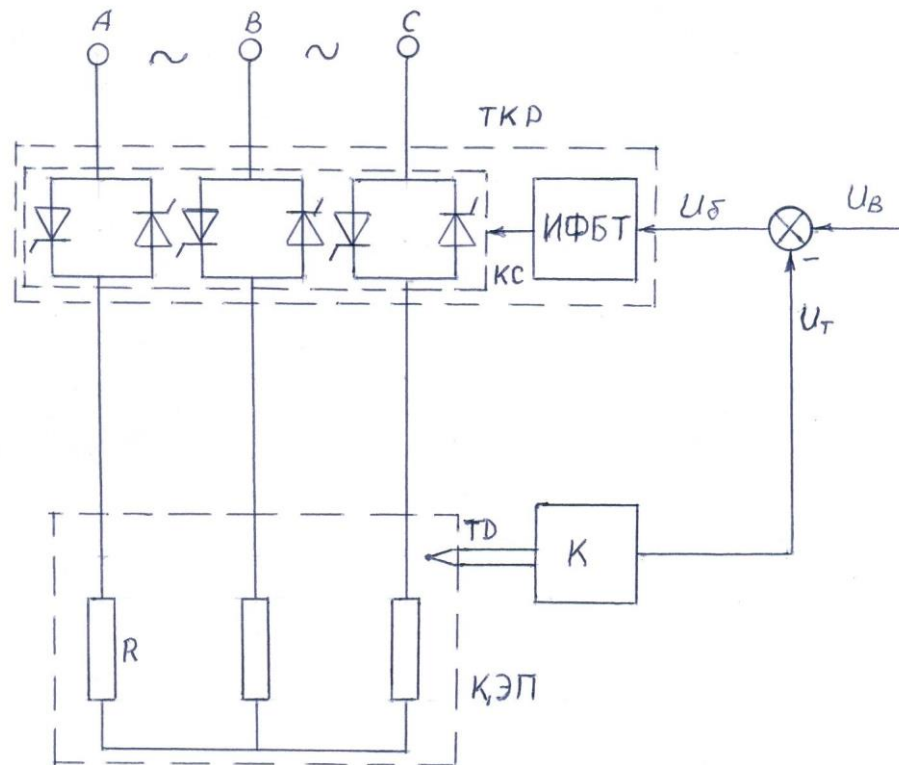
Қуввати 300 кВт дан юқори бўлган ҚЭП лар 6(10) кВ ли корхонанинг юқори кучланишли электр тармоғига пасайтирувчи трансформаторлар орқали уланади. Бундай печларни электр энергия билан таъминлашда комплект тақсимловчи қурилмалар ва комплект трансформаторли станциялардан фойдаланилади.

Печ ичидаги температурани бошқариш талаб қилинадиган қаршилик печлари, иккиламчи чулғамида чулғамлар сонини ўзгартириб кучланиши ростланадиган алоҳида пасайтирувчи трансформаторлар орқали электр тармоғига уланади. Бундай трансформаторлар бир фазали, уч фазали ва шунингдек автотрансформаторлар ҳам бўлиши мумкин.

Печ ичидаги температурани юқори даражада аниқлик билан бошқариш талаб қилинадиган ҚЭП ларда тиристорли кучланиш ростлагичлар қўлланилади (3.4 - расм).

3.1 – ЖАДВАЛ

Печнинг номи, ишлатилиш соҳаси	Печнинг русуми	Қуввати, кВт	Кучла- ниши, В	Энг катта ишчи темп., °С
Пўлат буюмларни тобловчи камеравий	СКЗ-04.30.1/9	105	380	900
	СКЗ-05.30.1/9	160	39-	900
	СКЗ-08.40.1/9	225	380	900
Пўлат буюмларни тобловчи конвейер	СКЗ-04.30.1/7	65	380	700
	СКЗ-05.30.1/7	100	380	700
Пўлат қувурларни қиздирувчи ролганг	СРЗ-2.480.1,5 /11-Х300	2250	100-300	1050
Пўлат буюмларни тобловчи	СТО-12.49.4/10	310	380	1000
Кичик ҳажмли буюмларни тоблов- чи барабан	СБЗ-4.25/9	95	380	900
Сочилувчи матери- алларни қиздирувчи барабанли	СБЗ-10.63/9	190	380	900
Буюмларним қизди- рувчи айланувчи	САЗ-21.7.3/12	155	81, 92	1200
	САЗ-53.21.7/2	525	57,8-172	1200
Керамик буюилпрни қиздирувчи	ЧГШ-100	100	114-163	1300
	ЧГШ-75	75	114-163	1300
Симларга эмал қоп- лаш вертикалли	СМО-0,19-16МК	11	380	600
	СМО-1-28МК	75	380	550



3.4 - расм. ҚЭП ичидаги температурани ростловчи автоматик бошқарув тизимининг схемаси:

1 – қаршилик электр печининг қиздиргичлари, 2 – тиристорли кучланиш ростлагичнинг куч схемаси, 3 – тиристорли кучланиш ростлагичнинг бошқарув блоки, 4 - ўзгармас ток кучайтиргичи, 5 – термодатчик

ҚЭП лар электр энергияни кўп истеъмол қилувчи электр қурилмалардир. Шунинг учун ишлаб чиқаришда бу печлардан фойдаланишда электр энергиядан иқтисод қилиш тайёрланаётган маҳсулот таннарҳининг сезиарли даражада камайишига олиб келади.

3.3. ЭЛЕКТР ЁЙ ПЕЧЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

а) Электр ёй печларининг ишлаш асослари ва асосий конструктив тузилиши

Хозирги пайтда бутун дунёда ишлаб чиқарилаётган пўлатнинг деярли 20% металлургия корхоналарининг электр ёй печларида эритилмоқда.

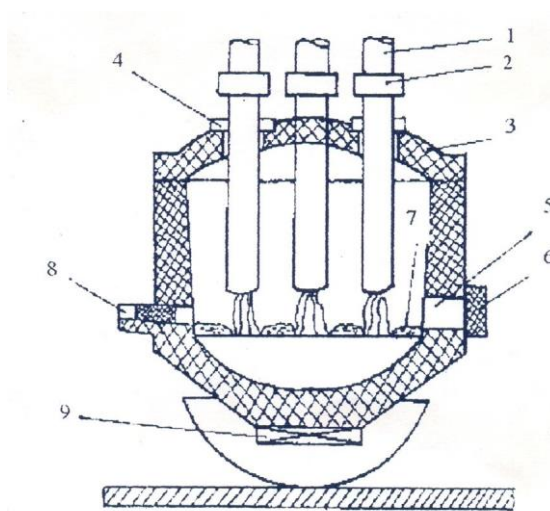
Электр ёй печларининг ишлаш асосини электродлар орасида маълум ораликда ёй ҳосил қилиниб, ёйнинг иссиқлик энергиясидан фойдаланган ҳолда темир - терсак ва темир рудаларини эритиб, турли навдаги пўлат ва темирлар олинади.

Электр энергияни иссиқлик энергиясига ўзгартириш бўйича электр ёй печлари **икки гуруҳга** бўлинади.

Биринчи гуруҳга кирувчи печларда электр энергия бевосита иссиқлик энергиясига ўзгартирилади яъни электр ёйи электродлар билан эритилаётган

металл орасида ҳосил қилинади. Бу печлар асосан пўлат эритишда қўлланилади. Бу турдаги печлар уч фазали бўлиб, уларнинг қуввати бир неча ўн мегавольтамперларни ташкил этади.

Иккинчи гуруҳга кирувчи печларда электр ёйи электродлар орасида ҳосил қилиниб, ёйнинг иссиқлик энергияси эритилаётган металлга асосан нурланиш бўйича узатилади. Бу печларда асосан рангли металл ва таркибида рух бўлган қотишмалар эритилади. Бу гуруҳга кирувчи печлар одатда бир фазали унча катта бўлмаган қувватли (500 – 500 кВА) бўлиб, эритиш температураси $1300 - 1400^{\circ}\text{C}$ дан ошмайлиган металлларни эритишда ишлатилади.



3.5 - расм. Уч фазали пўлат эритувчи ёй печининг соддалаштирилган конструктив схемаси

3.5 - расмда пўлат эритувчи ёй печининг конструктив схемаси тасвирланган. Печнинг асосий элементларидан бири, ўтга чидамли ғиштлардан ясалган гумбаз кўринишидаги қопқоқ 3 га электродлар маҳкамланадиган махсус маҳкамлагичлар 2 лар орқали ўрнатиладиган учта вертикал электрографитлардан тайёрланган электродлар 1 дир. Электродларнинг вертикал йўналишидаги ҳаракатланиши электр юритма ёки гидравлик юритмалар ёрдамида амалга оширилади. Печ футеровкали думалоқ шаклда бўлиб, сирти пўлат қобик билан ўралган. Футеровканинг пастки қисми печ ваннасини, юқори қисми печнинг эритиш кенглиги деворларини ташкил этади. Печ қопқоғидаги ўзаро симметрик жойлашган учта тешиқларга электродлар жойлаштирилади ва яна бу тешиқлар орқали печ ичидаги қизиган газларнинг ташқарига чиқиб кетишига йўл қўймаслик учун электродлар билан тешиқ орлиғига сув билан совутиш ҳалқалари 4 жойлаштирилади. Эритиш учун материалларни печ ичига солиш вақтида электродли қалпоқ кўтарилади ва четга сурилади. Махсус қурилмали кранлар ёрдамида шихта (темир – терсак, темир рудаси ва бошқа бирламчи хом – ашёлар) печга солинади.

Печ деворининг қарама – қарши томонларида икки тийник жойлашган. Улардан бири, футеровкали эшикча 6 билан беркитиладиган, ишчи тийник 5 дир. Бу тийник, эритиш давомида ҳосил бўлган, эритилаётган пўлат сифатига

салбий таъсир кўрсатувчи зарарли шлак 7 ларни чиқариб ташлашга хизмат қилади. Бу тийник орқали эритилаётган пўлат сифатини оширишга хизмат қилувчи легирловчи ва бошқа қўшимча материаллар ҳам киритилади. Қўшимча тийник 8 орқали тайёр бўлган суяқ пўлат қуйиш жўмраги ёрдамида махсус идишларга қуйилади.

Катта қувватли печларда эриётган металлнинг аралашувини яхшилаш учун печ ваннаси тубида электромагнит қурилма (9) ўрнатилган бўлади.

Электр ёй печларидаги иш жараёни: печни хом ашё билан тўлдириш, эритиш, оксидланиш, металлни меёрига келтириш ва тайёр суяқ металлни қуйиш каби босқичлардан иборат бўлади.

Хом ашё сифатида темир – терсак ва турли темир рудалари ишлатилади. Печни шихта билан тўлдириш жараёни иложи борича нисбатан оз вақт ичида тугалланиши керак, чунки бу вақт ичида печ жуда кўп иссиқлик йўқотади.

Металл эритишдаги биринчи босқич, бу бирламчи материалларни суяқ ҳолатга келтиришдир. Бу босқичда электродларга кучланиш берилиб, шихта билан электродлар орасида ёй ҳосил қилинади ва эритиш жараёни бошланади. Бу жараёнда печ тармоқдан энг кўп электр энергия олиб ишлайди. Оксидланиш даврида бирламчи материаллардаги кераксиз моддалар ёқилади ва бу ёнган моддалар шлак ҳолида печдан чиқариб ташланади. Эритишнинг кейинги босқичи, эритилаётган металлни меёрига келтириш жараёни бўлиб, бу босқичда эриётган металлга технологик талабга мувофиқ, қўшилиши зарур бўлган легирловчи ва бошқа қўшимчалар қўшилади ва тайёр бўлган суяқ металл махсус идишларга қуйилади.

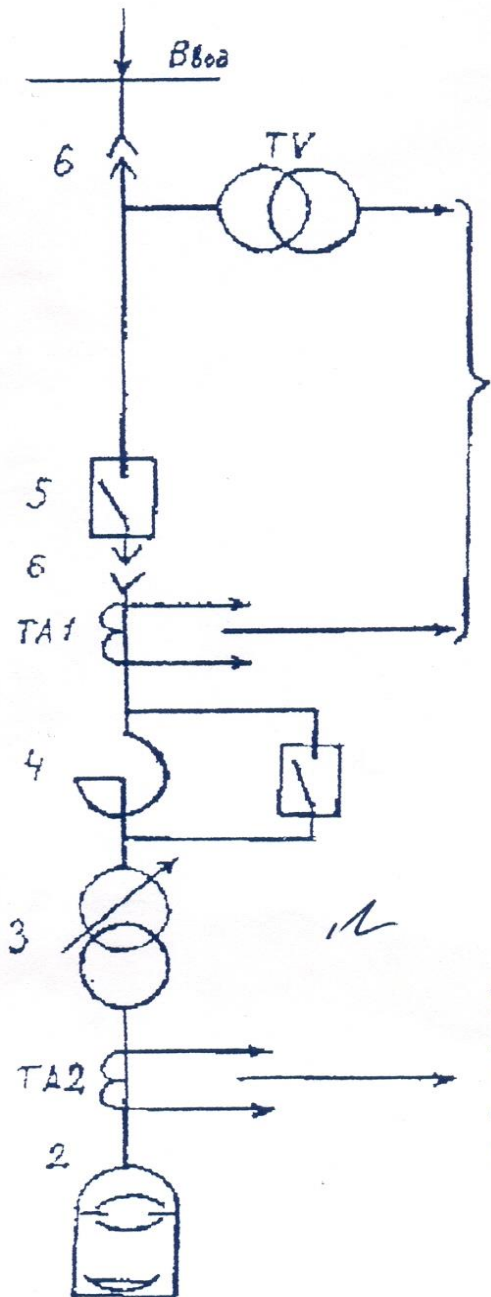
б) электр ёй печларини электр энергия билан таъминлаш схемаси ва электр жиҳозлари

Электр ёй печларини электр энергия билан таъминлаш схемаси 3.6 – расмда тасвирланган.

Печ трансформаторлари оддий куч трансформаторлардан катта қуввати билан ва иккиламчи чулғамидаги токнинг бир неча минг ампер бўлиши билан фарқланади. Печ трансформаторлари номинал юкланишдан 20% юқори бўлган юкланишда 1,5 – 2 соат ишлай олиши керак.

Печ трансформаторини тармоққа улаб ва узишга хизмат қилувчи автоматик узгичлар бир сутка давомида 20 мартагача тезкор улаб ва ўчиради ва йил давомида бу амални деярли 7000 марта бажаради. Шунинг учун бу коммутация асбобларига бўладиган талаблар жуда юқори бўлади.

Печ трансформатори билан электродларни уловчи қисқа туташтирилган тармоқнинг электр қаршилиги кичик бўлиши, қувват коэффициенти юқори бўлиши ва ток бўйича фазаларда носимметрия минимал бўлиши керак.



3.6 – расм. Электр ёй печини электр энергия билан таъминлашнинг бир линияли схемаси:

1- электр ёй печи, 2 – қисқа тутуштирилган тармоқ, 3 – печ трансформатори, 4 – реактор,
5 – юқори кучланишли узгич, 6 – ажратгич

Электр ёй печларида қўлланиладиган коммутация ва бошқарув ва созлаш аппаратлари ҳам технологик шароитдан келиб чиққан ҳолда, оғир иш режимида ишлагани учун ҳам уларга қўйиладиган талаблар ҳам жуда юқори бўлади.

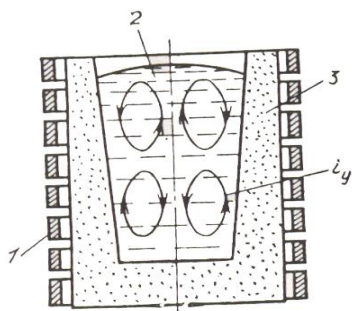
3.4. ИНДУКЦИОН ҚИЗДИРУВЧИ ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАР

а) индукцион қиздирувчи электр қурилмаларнинг турлари ва уларнинг электр жиҳозлари

Индукцион қиздирувчи қурилмалар машинасзлик корхоналарида деталларга термик ишлов беришда, металлларни суюқлантиришда, уларни пластик деформациялаш (болғалаш, пресслаш, штамплаш) жараёнида қиздириш учун кенг қўлланилади.

Индукцион қиздириш қурилмаларининг ишлаш асосини, магнитли металлларни кучли ўзгарувчан ток электромагнит майдонига жойлаштирилганида, металл ичида уярма тоқларнинг пайдо бўлиши ва улар таъсирида металлнинг қизиши билан тушунтириш мумкин. Индукцион электр қурилмалар металлларни **суюқлантирувчи** ва **қиздирувчи** турларга бўлинади.

Суюқлантирувчи индукцион печлар ўз навбатида канал ва тигел печларга бўлинади. Канал индукцион печлар катта қувватли бўлиб, металлургия корхоналарида уларнинг 1 тоннадан то 40 тоннагача металлларни эритувчи турлари ишлатилади. Улар частотаси 50 Гц ли юқори кучланишли манбалардан электр энергия билан таъминланадилар. Машинасозлик корхоналарида асосан тигел индукцион печлар қўлланилади. Улар частотаси 50 Гц дан юқори бўлган кучланишли автоном манбалардан электр энергия билан таъминланадилар.



3.7 – расм. Индукцион тигел электр печининг тузилиши:

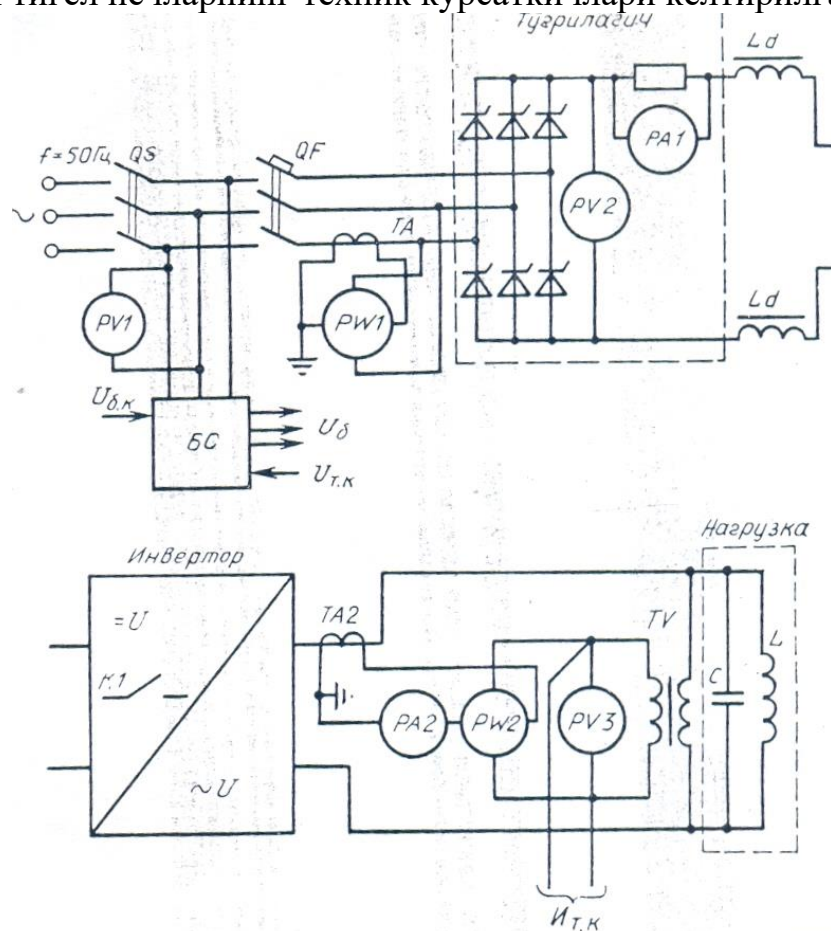
1 – индуктор, 2 – металл, 3 – тигел

Металл эритувчи индукцион тигел электр печининг конструктив тузилиши 3.7 – расмда тасвирланган. У ўтга чидамли тигел 3 дан иборат бўлиб, унга суюқлантириладиган металл 2 солинади. Тигел атровига ғалтак шаклидаги индуктор 1 жойлаштирилади ва у юқори частотали манбага уланади. Металлнинг қизиши ва эриши унда вужудга келган уярма тоқлар I_y ҳисобига содир бўлади. Печнинг индуктори мис симдан (ҳаво билан совутишда) ёки думалоқ овалсимон ёки тўртбурчак кесим юзали мис найчалардан (сув билан совутишда) ясалади.

Металл индукцион ток билан қиздирилганида индуктордаги ва қиздириладиган металлдаги тоқларнинг ўзаро таъсири натижасида электродинамик кучлар вужудга келади. Бу тоқларнинг йўналишлари қарма – қарши эканлиги сабабли, электродинамик кучлар таъсирида металл четидан марказга томон кўтарилади, бунинг натижасида эриётган металл шишади ва унинг циркуляцияланиши содир бўлади.

Машинасозлик корхоналарида юқори частотали (0,5 – 10 кГц) индукцион печлар тиристорли частота ўзгарткичлар (ТЧЎ) орқали электр энергия билан таъминланадилар.

3.2 – жадвалда саноат корхоналарида кенг қўлланиладиган баъзи индукцион тигел печларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган



3.8 – расм. Индукцион қурилманинг тиристорли частота ўзгарткичдан электр энергия билан таъминланиш схемаси

Индукцион қурилманинг тиристорли частота ўзгарткичдан таъминланиш схемаси 3.8 – расмда тасвирланган. Қурилма тармоққа рубилник QS ва автомат QF ёрдамида уланади. Частота ўзгарткич уч фазали тармоқ кучланишини ўзгармас ток кучланишига ўзгартирувчи бошқариладиган тўғирлагичдан, тўғирланган кучланишнинг тепкиллигини текисловчи дросселлар L_d ли филтрлардан, ўзгармас ток кучланишини индукторни таъминлаш учун берилган ўзгарувчан частотали кучланишга ўзгартирувчи инвертордан иборат. Контакт K1 реле K1 ишлаб кетганида

инверторни ишга тушириш учун хизмат қилади. Конденсаторлар батареяси С истеъмол қилинаётган реактив қувватни компенсациялайди.

3.2 - ЖАДВАЛ

Индукцион тигел печнинг номланиши	Печнинг русуми	Қуввати, кВт	Частота, Гц	Индуктордаги кучланиш, В	Энг юқори ишчи температура, °С	Тигелнинг сигими, т
Пўлат эритувчи	ИСТ – 1	1500	100	2000	1650	1,0
	ИСТ- 2,5	500	500	1910	1600	2,5
Пўлат ва чўян эритувчи	ИЧТ-2,5	700	50	943	1650	2,5
	ИЧТ-6	1180	50	1153	1650	5,0
Алюминий ва унинг қотишмаларини эритувчи	ИАТ-1	300	50	518-173	750	1,0
	ИАТ-6	1030	50	1160-290	750	6,0
Пўлат ва махсус қотишмаларни эритувчи вакуумли	ИСВ-0,16-ПИ	100	2400	465	1800	0,16
	ИСВ-0,06-ПФ	100	2400	500	1700	0,06

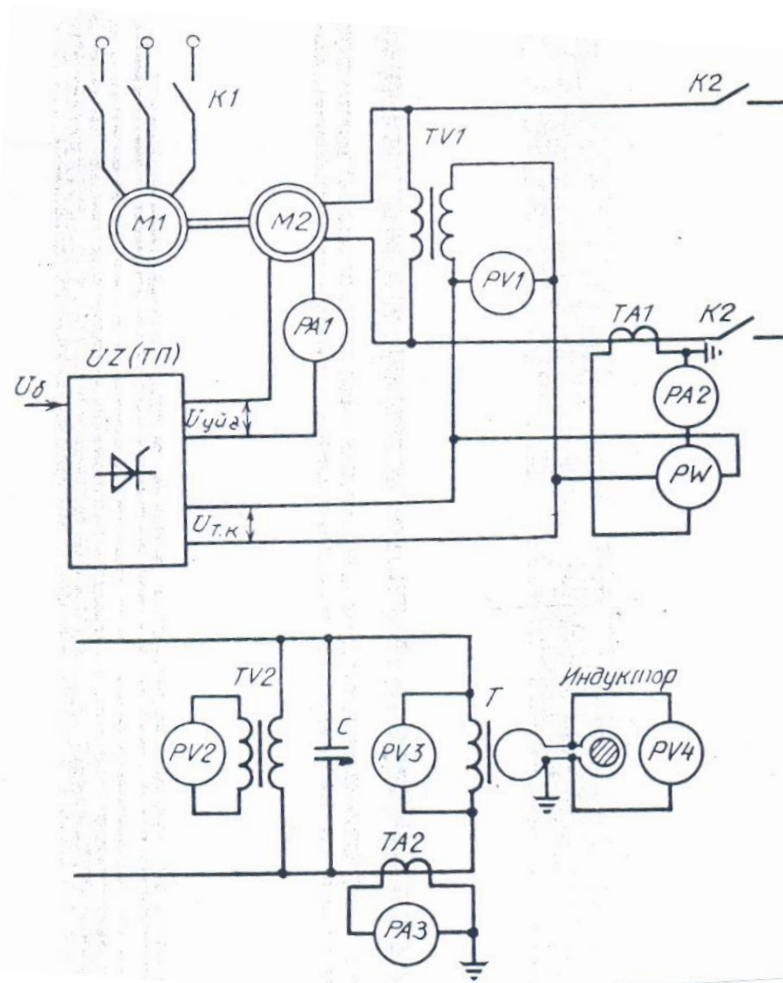
Электрон бошқариш блоки ББ тўғирлагич ва инвертор тиристорларини бошқаради ҳамда қурилманинг керакли режимда ишлашини таъминлайди. Тўғирлагичга келаётган бошқарув кучланиши U_0 берилган $U_{0,к}$ ва тескари боғланиш $U_{т.к}$ кучланишларининг айирмасидан иборат.

Индукцион қурилма ишининг асосий кўрсаткичларини унинг ўзидаги ўлчов асбоблар билан, масалан, юклагич қабул қилаётган токни амперметрлар РА1 ва РА2 билан, тармоқ кучланиши, тўғирланган кучланиш ва юкланишдаги кучланишларни мос ҳолда вольтметрлар PV1, PV2 ва PV3 билан, қурилма ва юкланиш ишлатаётган қувватларни ваттметрлар PW1 ва PW2 билан назорат қилинади. Юкланишдаги токни ўлчашда амперметр РА1 ток трансформатори ТА2 орқали ва шунингдек юкланишдаги кучланишни ўлчовчи вольтметр PV2 ҳам кучланиш трансформатори TV орқали юкланиш занжирига уланади. Ваттметр PW2 нинг ток чулғами ток трансформатори ТА2 орқали ва кучланиш чулғами эса кучланиш трансформатори TV орқали юкланиш занжирига уланади. Бундан ташқари қурилма бошқарув тизими

қурилманинг нормал ишлашини таъминловчи ҳимоя ва сигнализация воситаларига эга.

Индукцион усулда қиздирилаётган металл устки қатламларининг бир неча секундларда жуда тез қизиши сабабли металлнинг ички қатламли қизишга деярли улгурмайди. Бу ҳодисадан машинасозликда деталларнинг механик куч таъсирига кўп учрайдиган машина ва механизм деталларининг юзаларини, масалан, шестерняларнинг тишларини тоблашда кенг фойдаланилади.

Деталлар сиртини тоблайдиган индукцион қурилма индукторларининг шакли ўша детал сирти кўринишини айнан такрорлаши керак, акс ҳолда қиздиргичнинг самарадорлиги кутилгандек бўлмайди. Индукцион усулда деталлар юзасини тобловчи қурилмалар **индукцион тобловчи қурилмалар** деб аталади.



3.9 – расм. Деталларни юқори частотали тоқлар билан тобловчи индукцион тобловчи қурилманинг принцинал электр схемаси

Деталлар юзасини тоблаш учун махсус ва универсал индукцион тобловчи дастгоҳлар қўлланилади. Тоблаш дастгоҳларида махсус электр жихоздар: тоблаш (пасайтирувчи) трансформатори, индуктор, индукцион қиздиргичларнинг паст қувват коэффицентини компенсацияловчи конденсаторлар батареяси ва дастгоҳни бошқарувчи тизими бор. Электр

энергия билан таъминловчи манбалар сифатида бир фазали синхрон генераторли **машина ўзгарткичлар** ва **лампали генераторлар** қўлланилади. Механик ишлов бериш автоматик линияларига ўрнатилган индукцион тоблаш дастгоҳлари деталларни тайёрлаш технологик занжирининг таркибий қисми ҳисобланади.

Юқори частотали индукцион тоблаш қурилмасининг электр схемаси 3.9 – расмда кўрсатилган. Электр энергия билан таъминловчи манба сифатида электр машина ўзгарткичидан фойдаланилган, М2 юқори частотали генератор бўлса М1 уни айлантирувчи асинхрон мотордир. Генератор М2 нинг қўзғатиш чулғами тиристорли бошқарилувчи тўғирлагич US нинг чиқиш қисмига уланган. Генераторни ишга тушириш U_{yi} бошқарув кучланиши орқали амалга оширилади. Тиристорли тўғирлагичнинг бошқарув кучланиши U_{yi} вазифаловчи кучланиш U_6 билан генераторнинг кучланиши бўйича тескари боғланиш кучланиши U_7 нинг айирмаси натижасида юзага келади. Тоблаш трансформатори Т нинг иккиламчи чулғамида одатда битта ўрам бўлиб, у индуктор билан биргаликда ёпиқ контурни ҳосил қилади. Коммутацияловчи аппаратлар контакторлар К1 ва К3 лардан иборат бўлиб, улар мос ҳолда машина агрегатини улайди ҳамда индукторни электр энергия манбаига улайди.

Электр қурилма ишининг асосий кўрсаткичларини ўзидаги ўлчов асбоблар билан, масалан, қўзғатиш токини, генератор юкланиши токини ва тоблаш трансформаторининг бирламчи чулғами токини амперметрлар РА1, РА2 ва РА3 билан, генератордаги, юкланишдаги, тоблаш трансформаторининг бирламчи чулғамидаги ҳамда индуктордаги кучланишларни вольтметрлар PV1, PV2, PV3 ва PV4 билан, юкланишдаги қувватни эса ваттметр PW билан назорат қилинади.

Индукцион қиздириш қурилмалари **даврий** ва **нодаврий** иш режимли турларга бўлинади. **Даврий** иш режимида ишловчи қурилмаларда, қиздирилиши керак бўлган детал ёки буюм технологик талаблардан келиб чиққан ҳолда берилган температурагача қиздирилиб, берилган вақт ичида ушлаб турилади ва совутилади. **Нодаврий** иш режимида ишлаётган индукцион қурилмаларда совутиш жараёни бўлмайди ва детални совутиш атроф муҳит температурасида амалга оширилади.

Индукцион қиздириш қурилмаларининг электр таъминоти **якка тартибда** (аввал кўрилганга ўхшаш) ёки **марказлаштирилган** таъминлаш схемалари бўйича амалга оширилади. Якка тартибда таъминлаш схемаларида ҳар бир индукцион қурилма ўз манбаига уланади. Марказлаштирилган таъминот кўплаб қиздириш қурилмалари ўрнатилган цехларда, масалан, темирчилик цехида қўлланилади. Марказлаштирилган таъминотда умумий шинага бир ёки бир неча юқори частотали кучланиш манбалари ишлайди, уларга эса ўз навбатида бир қанча индукцион қиздириш қурилмалари уланади.

3.3 – жадвалда турли ўлчамдаги деталларни тоблашга хизмат қилувчи баъзи универсал индукцион қиздирувчи дастгоҳ ва қурилмаларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

3.3 – ЖАДВАЛ

Қурилманинг номланиши ва русуми	Қурилма қуввати, кВт	Генераторнинг кучланиши, В	Частота, Гц	Конденсатор батареясининг қуввати, кВАр	Деталнинг кўндаланг кесими диаметри, мм	Деталнинг узунлиги, мм
Универсал тобловчи дастгоҳлар						
ИЗУВ-200/500-208Т	150	750	8000	1040	-	-
ИЗУВ-200/90-202Т	150	750	2500	1000	-	-
ИЗУВ-80/500-402Т	300	750	2500	2200	-	-
ИЗУГ-200/700-402Т	300	750	2500	1400	-	-
Универсал тобловчи қурилмалар						
ИГЗ-102	130	750	2500	1000	$d_{\text{вум}}=30$	-
МГЗ=108	130	750	8000	1000	$d_{\text{вум}}=16$	-
Рангли металлларни қиздирувчи қурилмалар						
ОКБ-899	1500	3×380	50	7200	d=100-120	600-750
ОКБ-959	2000	750	500	8550	d=145-245	350-700
Узлуксиз қиздирувчи қурилмалар						
КИН-37	500	750	1000	4350	d=30-90	45-115
КИН-38	500	750	2500	5280	d=30-100	70-300
КИН-48	100	750, 1500	2500, 8000	1980, 2700	d=15-100	100-800

3.4 – жадвалда саноат корхоналарида кенг қўлланиладиган махсус юқори часттали индукцион тобловчи қурилмаларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган

3.4 - ЖАДВАЛ

Қурилманинг номланиши ва русуми	Анод трансформатори бўйича қуввати, кВА	Теб-ранма қувват, кВт	Частота, кГц	Генератор лампа-нинг тури	Анод куч-ланиши, кВ	Технологик кўрсаткичлари
Детал сиртини тобловчи қурилмалар						Унумдорлиги см ³ /мин
ВЧИ-10/0,44-3П	19	10	440±2,5%	ГУ-10А	8	30
ВЧИ-25/0,07-3П	45	25	66+12% -10%	ГУ-4А	10,5	80
ВЧИ-63/0,07-3П	105	63	66+12% -10%	ГУ-23А	10,5	200
Детал ўртасини қиздирувчи қурилма						
ВЧИ-63/0,07-НС	105	63	66+12% -10%	ГУ-23А	10,5	200
ВЧИ-100/0,07-НС	65	100	66+12% -10%	ГУ-23А	11	300

3.5. ЭЛЕКТР ПАЙВАНДЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

а) электр пайвандлаш қурилмаларининг турлари ва электр жиҳозлари

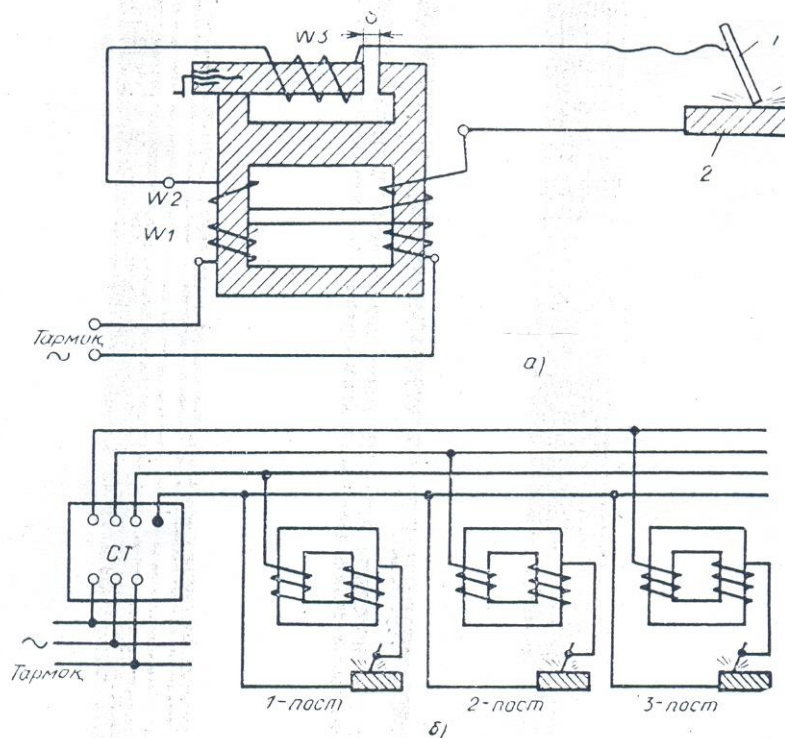
Машинасозликда ва ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларида металл конструкция бўлақларини ўзаро бириктириш учун электр пайвандлаш усулидан кенг фойдаланилади. Бунинг учун деталларнинг пайвандланадиган юзалари қиздирилади ёки суюқ ҳолатга келтирилади. Электр пайвандлаш **ёй ёрдамида** ва **контакт усулида** пайвандлаш турларига бўлинади.

Электр ёй ёрдамида пайвандлаш металлни суюқлантириш билан амалга оширилади, бунда пайвандлаш симидан фойдаланилади. У ёйда эриб пайвандлаш чоки учун материал бўлади. Бунда иссиқлик энергияси ёй

разрядида, пайвандланаётган деталларнинг бир – бирига тегиб турган юзаси яқинида ҳосил қилинади.

Ёй ёрдамида пайвандлаш учун **ўзгармас** ва **ўзгарувчан** тоқлардан фойдаланилади. Пайвандлаш жараёнининг автоматлаштирилганлик даражасига кўра ёй ёрдамида пайвандлаш **дастаки** ва **автоматик** турларга бўлинади. Электр жиҳозларининг камлиги ва арзонлиги ва қаровининг осонлиги ҳамда электр энергиянинг кам сарф бўлиши туфайли ўзгарувчан тоқда пайвандлаш ўзгармас тоқдагига нисбатан кенг қўлланилади. Ўзгарувчан тоқда пайвандлашда ишлатиладиган асосий элнектр жиҳоз бу пайвандлаш трансформаторидир.

Пайвандлаш амаллари бир ёки бир неча постларда бажарилиши мумкин. Бир постда пайвандлаш учун қуввати 10 – 30 кВА ли бир фазали махсус пайвандлаш трансформаторларидан фойдаланилади, улар 220 ёки 380 В ли тармоққа уланади. Трансформаторларнинг иккиламчи чулғамлари катта тоқа (юзларча амперга) мўлжалланган бўлиб, катта кесим юзали симдан нисбатан кам ўрамли қилиб ясалади.



3.10 – расм. Пайвандлаш қурилмаларининг схемалари:

1 – постли ва 2 – кўп постли

Энг кўп қўлланиладиган **бир постли** пайвандлаш қурилмасининг схемаси 3.10 а – расмда тасвирланган. У пайвандлаш трансформатори билан жиҳозланган. Трансформатор ичига реактив ғалтак $W3$ ўрнатилган. Трансформаторнинг бирламчи чулғами $W1$ тармоққа уланади, иккиламчи чулғами $W2$ га пайвандланаётган металл буюм 2, дроссел – ростлагич деб аталувчи реактив ғалтак орқали эса электрод 1 уланади. Пайвандлаш тоқи реактив ғалтак магнит ўтказгичининг кўзғалувчан қисмидаги ҳаво оралиғи δ ни ўзгартириш билан ростланади.

Кўп постли пайвандлаш трансформатори бир фазали ва уч фазали бўлиши мумкин. Бир фазали трансформаторлар уч фазали тармоқлар учун нотекис юкланиш ҳосил қилади, бу эса уларнинг асосий камчилигидир.

Бир неча пайвандлаш постини кўп постли уч фазали трансформаторга улаш схемаси 3.10 б – расмда кўрсатилган. Ҳар бир пайванлаш пости алоҳида дроссел – ростловчи орқали уланади.

Дастаки пайвандлаш қурилмалари ёрдамида махсус цехларда ва қурилиш майлонларида деталларни пайвандлаш бўйича турли амаллар бажарилади. Бу эса ишлатиладиган ускуналарга ва пайвандлаш технологиясига махсус талаблар қўяди. Кўчма пайвандлаш қурилмаларида ишчи токининг қиймати 200, 300, 400 ва 500 А бўлиши ва пайвандлаш симининг диаметри 25, 50, 75 ва 95 мм² бўлиши талаб этилади.

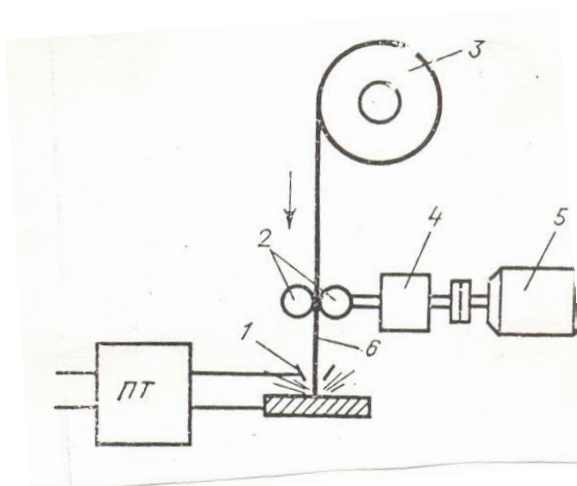
Қуйидаги 3.5 – жадвалда баъзи пайвандлаш трансформаторларининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

3.5 – ЖАДВАЛ

Пайвандлаш трансформаторининг кўрсаткичлари	СТЭ-24-У	СТЭ-34-У	СТН-500	ТС-500	ТСД-500
Пайвандлаш токининг ростланиш оралиғи, А	110-500	150-700	150-700	165-650	20-600
Иккиламчи чулғамдаги ишчи кучланиш, В	30	30	30	30	33-49
Иккиламчи чулғамдаги салт ишлаш кучланиши, В	65	60	60	60	80
Номинал қуввати, кВА	23	30	30	32	42
Номинал режимдаги ф.и.к., %	83	86	85	85	86
Номинал режимдаги кувват коэффиценти	0,52	0,52	0,54	0,53	0,62
Бирламчи чулғам кучланиши, В	220 ёки 380	220 ёки 380	220 ёки 380	220 ёки 380	220 ёки 380
Номинал режимдаги бирламчи чулғамдаги ток, А	110 ёки 64	153 ёки 89	145 ёки 84	145 ёки 94	190 ёки 110

Пайвандлаш ишларининг ҳажми катта бўлганида меҳнат унумдорлигини ошириш мақсадида автоматик пайвандлаш қурилмалари қўлланилади. Автоматик пайвандлаш қурилмаси ёйни ёндирадиган

пайвандлаш симини ёйнинг ёниш зонасига узатадиган механизмлар билан жиҳозланган бўлади.



3.11 – расм. Автоматик пайвандлаш қурилмасининг каллагии:

1 - мундштук, 2 – роликлар, 3 – барабан, 4 – редуктор, 5 – электр мотор,
6 – электрод сими

Пайвандлаш автоматининг энг муҳим қисми каллагидир (3.11 – расм), у ёйнинг ёнишини таъминлайди ва пайвандлаш симини узатиб туради. Пайвандлаш каллагии электрод симига кучланиш келтирувчи ва уни пайвандлаш токи бўйича йўналтирувчи мундштук 1 дан, барабан 3 дан электрод сими 6 ни узатиб турувчи роликлар 2 дан, роликларни редуктор 4 орқали айлантирувчи электр мотор 5 дан иборат. Агар бурчак тезлигини ростлаш талаб қилинмаса, симни узатувчи электр юртимасифатида асинхрон моторлар ишлатилади.

3.6 - ЖАДВАЛ

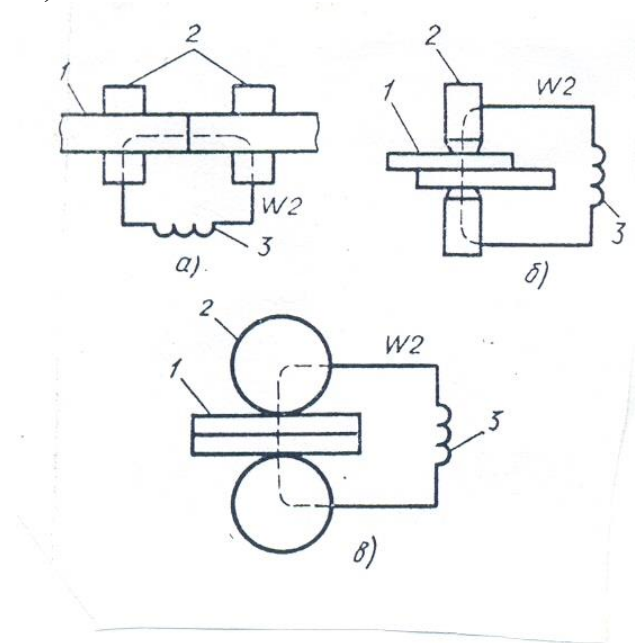
Автоматик пайвандлаш қурилманинг кўрсаткичлари	А-372Р	А-612	А-645	А-741
Электрод симининг диаметри, мм	3	3	3	3
Электрод симини узатиш тезлиги, м/соат	65-480	129-444	62-154	40-150
Пайвандлаш тезлиги, м/соат	0,4-9	0,4-4	-	-
Электроднинг тебраниш тезлиги, м/соат	20-60	-	-	-
ПВ=100% бўлганда ҳар бир электроддаги номинал пайвандлаш токи, А	1000	1000	1000	1000
Электродли сим ўралган ғалтакнинг оғирлиги, кг	135	-	-	-

Симни узатиш тезлиги ростланадиган каллакларни автоматик бошқариш схемаларида ўзгармас ток моторларидан фойдаланилади. Бу ҳолда электр юртимга «Тиристорли ўзгарткич – мотор» тизими бўйича бажарилади.

Автоматик пайвандлаш қурилмаларидаги трансформаторларнинг схемаси дастаки пайвандлаш трансформаторларникига ўхшаш, лекин уларда дросселнинг оралиғи электр юритма ёрдамида масофадан ростланади.

3.6 – жадвалда ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида кенг қўлланиладиган автоматик пайвандлаш қурилмаларининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

Контакт усулида электр токида пайвандлаш узлуксиз ишлб чиқаришда кенг қўлланилади. Бу усул **учма – учли** ва **чокли** пайвандлаш турларига бўлинади (3.12 – расм.).



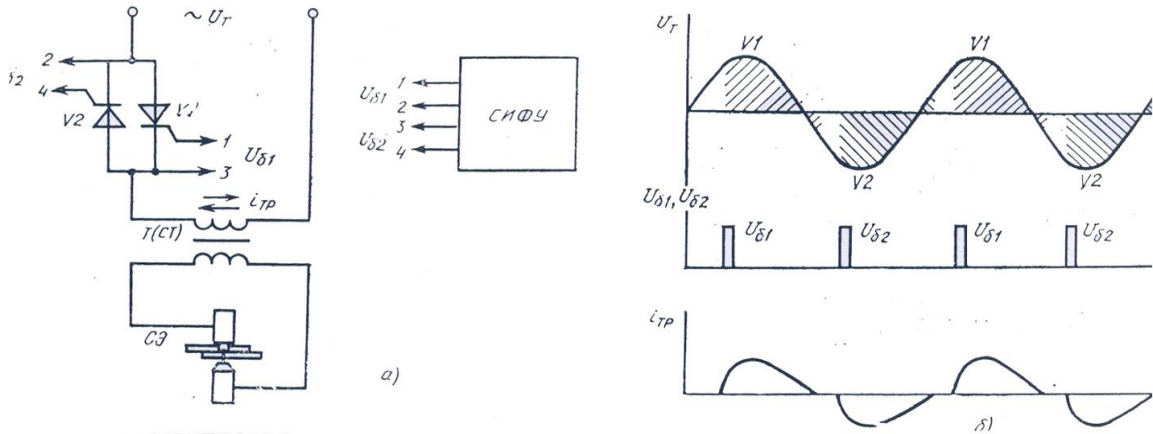
3.12 – расм. Контакт усулида пайвандлашнинг турлари:

а – учма - уч, б – нуқтали, в – чокли; 1 – пайвандланадиган буюм, 2 – электродлар, 3 – пайвандлаш трансформтори

Учма – уч пайвандлашда (3.12 а – расм) пайвандлаш трансформаторининг иккиламчи чулғами W_2 пайвандланаётган деталларга уланади. Бу деталларнинг бир – бирига тегиб турувчи жойидан ўтувчи пайвандлаш токи уларни суюқланиш температурасига яқин температурагача қиздиради. Кейин улар бир – бирига қисилади.

Нуқтали пайвандлашда (3.12 б - расм) пайвандлаш трансформаторининг иккиламчи чулғами W_2 га пайвандлаш электродлари уланади. Электродлар пайвандланадиган икки металл листни бир – бирига сиқиб, трансформаторнинг иккиламчи чулғами занжирини қисқа туташтиради, пайвандлаш токи таъсирида листлар қизийди ва қисилиб қолади. Пайвандлаш токини ҳосил қилиш учун, пайвандланадиган листлар иккита айланувчи ролик – электродлар орасидан ўтади (3.12 в – расм). Пайвандлаш жараёни бу ҳолда худди учма – уч ва нуқтали пайвандлашдаги каби бўлади.

Контакт усулида пайвандлаш трансформаторларининг иккиламчи чулҗамида одатда битта ўрам бўлади. Пайвандлаш токи трансформатор бирлам-чи чулҗамининг поғоналарини қайта улаш ва уни тиристорли контактор орқали улаш билан ростланади; тиристорли контактор пайвандлаш токининг та-лаб этилган вақт давомида ўтиб туриши токнинг ростланишини таъминлайди.



3.13 – расм. Нуқтали пайвандлаш машинасининг электр схемаси (а) ва тиристорли контактор билан ишлаганида пайвандлаш трансформаторининг кучланиши ва токининг вақт диаграммалари (б)

Тиристорли контактори бўлган нуқтали пайвандлаш машинасининг электр схемаси 3.13 а – расмда тасвирланган. Тиристорлар V1 ва V2 асосида бажарилган тиристорли контакторлар ёрдамида пайвандлаш трансформатори ПТ нинг бирламчи чулҗамига ток берилади, Трансформаторнинг иккиламчи чулҗамига пайвандлаш электроди ЛЭ уланади.

Тиристорли контакторнинг ишлашини импусли – фаза бошқарув тизими ИФБТ таъминлайди. 3.13 б – расмдан кўришиб турибдики, ИФБТ тизими бошқарувчи импулслар $U_{\delta 1}$ ва $U_{\delta 2}$ ни (контактлар 1 - 3, 2 - 4) ҳосил қилади. Бу импулслар тармоқ кучланиши U_T билан синхронлашган бўлиб, галма – галдан тиристорларнинг биринчи $U_{\delta 1}$ ва иккинчи $U_{\delta 2}$ бошқарувчи электродларига берилади. Шунда тиристорлар очилади ва тармоқ кучланиши трансформтор чулҗамига берилади, натижада унинг бирламчи чулҗамидан ток I_{mp} ўтади. Тиристорлардан ўтувчи ток нолга тенг бўлганда улар ёпилади. Трансформатор индуктивлика эга бўлганлиги сабабли тиристор орқали ўтувчи ток тармоқ кучланишининг қутби алмашганда қандай йўналишда ўтса, сөша йўналишда маълум вақт давомида ўтиб туради.

ИФБТ қурилмаси қатъий аниқ миқдорда импулслар ҳосил қилиш ва контакторнинг ишлаш вақтини аниқ белгилаш имконини беради ҳамда импулсларни тармоқ кучланишига нисбатан силжитишни таъминлайди, бу

эса юкланиш кучланишининг ўзгаришини таъминлайди. Бу схемада тиристорли контактор кучланиш ростлагичи вазифасини ҳам бажаради.

3.7 – жадвалда нуқтали пайвандловчи машиналарнинг баъзи турларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган бўлиб, бу машиналар машинасозлик корхоналарида турли ўлчамдаги ва ҳар хил сферик юзали металл листларни алоҳида нуқталарни пайвандлашда кенг қўлланилади.

3.7 – ЖАДВАЛ

Пайвандлаш машинасининг кўрсаткичлари	МТП-75	МТП=100-1	МТП-200-3
ПВ=20% бўлгандаги қуввати, кВА	75	100	200
Автоматик бошқаришда пайвандланаётган деталнинг максимал қалинлиги, мм	2,5 - 2,5	4 - 4	6 – 6
Автоматик бошқаришда бир минутдаги максимал юришлар сони	70	70	65
Фойдали узунлик, мм	500	500	500
Электродлар орасидаги максимал босиш кучи, Н	5400	6400	1400
Юритма тури	пневматик	пневматик	пневматик
Иккиламчи кучланишни ростлаш: поғоналар сони	8	16	16
ростланиш оралиғи	3,12 - 6,24	3,4 – 6,8	4,42 – 8,85
Пайфандлаш вақти, секунд:			
КИА русумли асинхрон контакторли	0,03 - 1,35	0,03 – 1,35	0,03 – 1,35
ПИТ русумли синхронли ток узгичли	0,3 - 6,75 0,02 - 0,38	0,3 – 6,75 0,02 – 0,38	0,3 – 6,75 0,92 – 0,38
Бирламчи кучланиш, В	380	380	380
Бирламчи максимал ток, А	197	263	526
Совутувчи сув сарфи, л/соат	430	680	795
Сиқилган ҳаво сарфи, м ³ /соат	4	4	6

Газсимон ва суёқликлар учун металл листлардан тайёрланадиган идишларни узлуксиз пайванд чокли қилиб тайёрлашда қўлланиладиган баъзи роликли пайвандлаш машиналарнинг техник кўрсаткичлари 3.8 – жадвалда келтирилган.

Учма – уч пайвандлаш машиналари (3.9 – жадвал) асосан турли ўлчам ва катталиқдаги қувур, арматура ва стерженларни пайвандлашда ҳамда асбобсозликда кенг қўлланилади.

3.8 – ЖАДВАЛ

Пайвандлаш машинасининг русуми	Пайвандланаётган деталнинг қалин- лиги, мм	Иккиламчи чулғам куч- ланиши, В	Бирламчи чулғам токи, А	Таъминловчи симнинг диаметри, мм
МШП – 100	1,5 + 1,5	3,3 – 6.6	276	70
МШП – 150	2 + 2	3,8 - 7,7	395	95
МШП -200	2,5 + 2,5	4,3 – 8,6	526	-

3.9 – ЖАДВАЛ

Пайвандлаш машинасининг кўрсаткичлари	МСР -100	МСМУ - 150	МСГУ - 500
ПВ=20% бўлгандаги қуввати, кВА	100	150	400
Пайвандланаётган камуглеродли пўлатнинг номинал кесими, мм	1000	1000	8000
Бир соатдаги пайвандлашлар сони	25	80	66 гача
Узатиш юритмаси	Ричагли	Моторли	Гидрпавлик
Пайвандлаш вақтидаги босила- диган куч, кН	50	60	250
Сиқиш тизими	Дастакли	Пневматик	Пневмогид- равлик
Иккиламчи кучланишни рост- лаш:			
поғоналар сони	12	16	16
иккиламчи кучланишнинг ўзга- риш орадиғи	3,3 – 6,3	4,0 – 8,1	7,9 – 15,8
Бирламчи кучланиш, В	380	380	380
Бирламчи номинал ток, А	263	395	1315
Ҳаво сарфи, м ³ /соат	-	14	2
Совутувчи сув сарфи, л/соат	300	200	1500

3.6. ЭЛЕКТРОЛИЗ ВА ГАЛВАНИК ҚОПЛАМА ҚОПЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Машинасозликда металлларнинг коррозияга бардошлигини, ейилишга чидамлилигини, каттиқлигини ошириш ва сиртини кўркам қилиш мақсадида унга электрохимёвий усулда бошқа металл (галваник қоплама) қопланади. Металл қоплама ҳосил қилиш учун қопланадиган буюм ўзгармас ток манбаининг «манфий» кутбига уланади ва қопланадиган металл ионларига эга бўлган электролитли ваннага туширилади; қопланаётган металлдан қилинган электрод ҳам электролитли ваннага туширилади ва манбанинг «мусбат» кутбига уланади. Ҳосил қилинган тизимда буюм – катод, қопланадиган металл эса анод бўлади. Электролиз жараёни натижасида анод металлдан электролит орқали ўтиб буюм сиртига ўтиради.

Металл қоплашнинг энг кўп тарқалган турлари куйидагилар: рухлаш, никеллаш, хромлаш, мислаш, кумуш ва тилла югуртириш. Қоплаш жараёни тезлатиш ва арзонлаштириш, унинг ҳимоялаш ва кўркам қилиш ҳамда хусусиятларини яхшилаш учун кўп қатламли қопламалар, масалан, никел – мис – никел – хром; мис – никел – хром қопламалар ҳам қўлланилади.

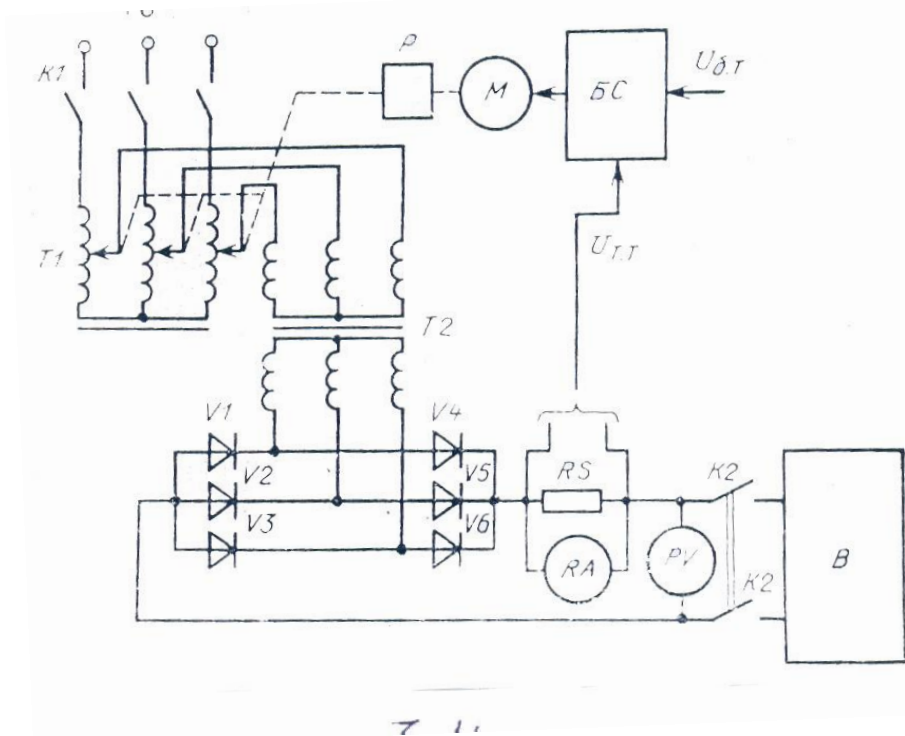
Электролиз жараёни электролитнинг юқори температурасида ($40 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$) яхши кечади, шунинг учун электролитли ванна одатда қиздирилган буғ билан иситилади. Қоплама сифатли чиқиши учун электролит концентрацияси бир текис бўлиши керак, шу сабабли у махсус қурилма ёрдамида аралаштириб турилади.

Галваник ванналар $6 - 12\text{ В}$ ли кучланишли 10000 А гача ва ундан юқори қийматли ўзгармас ток манбаларидан таъминланади. Металл қоплаш технологияси электролиз жараёнида токни ростлаб туришни, унинг берилган қийматини автоматик равишда сақлаб туришни талаб қилади. Галваник ванналарни электр энергия билан таъминлаш учун олдин ишлатилиб келинган электр машина генераторлари ўрнига диодлар ва тиристорлар асосида тайёрланган ярим ўтказгичли бошқарилувчи тўғирлагичлар қўлланилмоқда.

Галваник ваннанинг электр билан таъминлаш схемаси 3.14 – расмда кўрсатилган. Бунда таъминлаш токи ва кучланиши автотрансформатор Т1 ёрдамида ростланади. Автотрансформатордан кучланиш пасайтирувчи трансформатор Т2 га берилади, пасайтирилган кучланиш эса $V_1 - V_6$ диодлар асосида тайёрланган тўғирлагичда тўғирланади. Электр қурилма тармоққа контактор К1 билан, ванна В эса манбага рубилник ёрдамида уланади. Қурилманинг электр кўрсаткичларини назорат қилиш учун амперметр РА (у шунт RS дан таъминланади) ва вольтметр PV дан фойдаланилади.

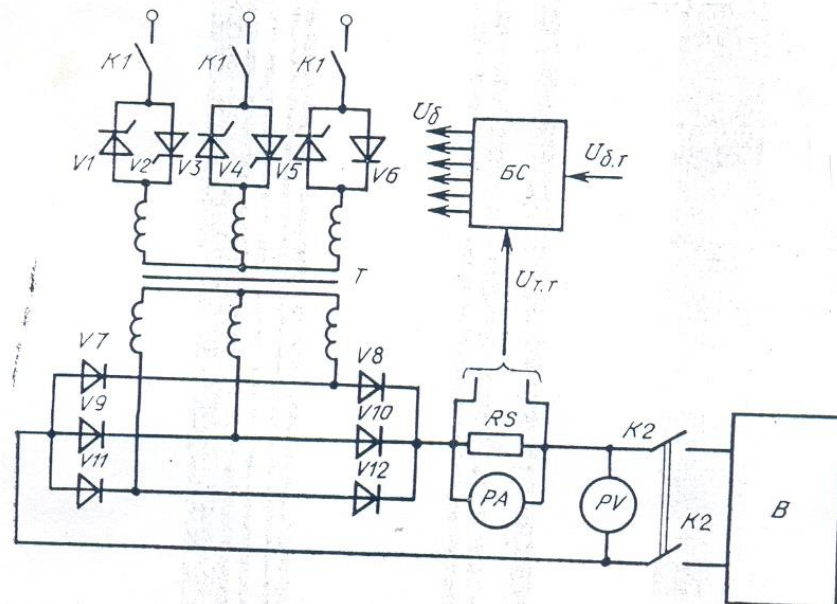
Таъминлаш токи куйидагича ростланади: мотор М ёрдамида редуктор Р орқали автотрансформатор траверси автоматик силжитилади, берилган ток $U_{6,7}$ ва тескари боғланиш токи $U_{7,7}$ сигналлари айирмасининг ишорасига қараб моторнинг бошқарув блоки ББ моторни бошқаради. Мотор эса

траверсни ҳаракатлантириб, берилган токни автоиатик тарзда берилган қийматда ушлаб туришни таъминлайди.



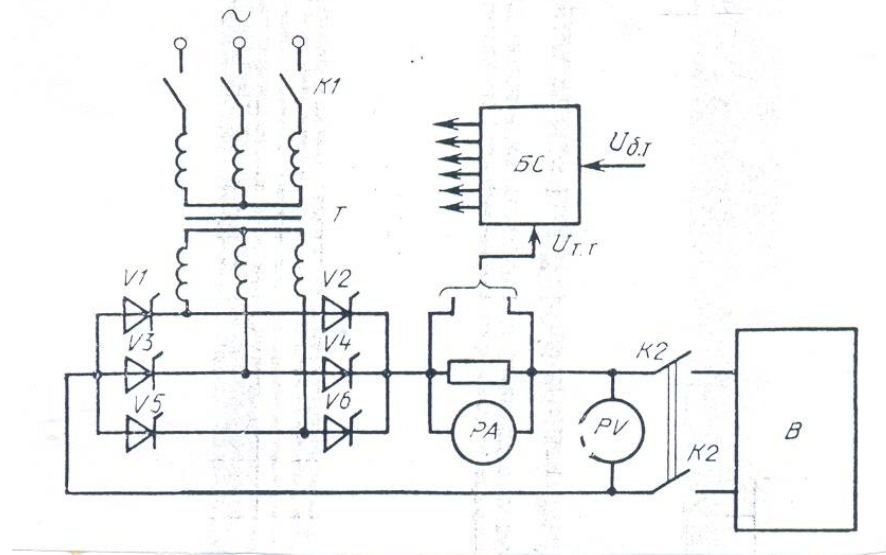
3.14 – расм. Автотрансформаторли галваник ваннанинг электр энергия билан таъминланиш схемаси

Галваник ванна токини ростлашнинг иккинчи усули 3.15 – расмда тасвирланган. Кучланишни ростлаш тиристорли кучланиш ростлагичи V1 – V2 ёрдамида амалга оширилади; у орқали пасайтирувчи трансформатор T нинг бирламчи чулғамига кучланиш берилади.



3.15 – расм. Галваник ваннанинг трансформаторнинг бирламчи чулғами занжирида тиристорли кучланиш ростлагичи бўлган электр таъминланиш схемаси

Диодлар $V7 - V12$ асосида тайёрланган тўғирлагичнинг кўприк схемаси трансформатор T нинг иккиламчи чулғами занжирига уланган бўлиб, у ваннани таъминлаш учун кучланишни тўғирлаб беради. Электрон тизим ББ буюмларга металл қоплашда токнинг берилган режимда ўзгаришини таъминлаган ҳолда тиристорлар $V1 - V6$ ни бошқаради. Бошқарув кучланиши U_B берилган ток кучланиши $U_{Б.Т}$ ва тескари боғланиш ток кучланиши $U_{Т.Т}$ нинг айирмасига тенг.



3.16 – расм. Галваник ваннанинг тиристорли бошқарилувчи тўғирлагичдан электр билан таъминлаш схемаси

Галваник ванна B ни электр энергия билан таъминлашнинг учинчи усули 3.16 – расмда келтирилган. Кучланишни ростлаш тиристорли бошқарилувчи тўғирлагич $V1 - V6$ асосида тайёрланган бўлиб, кучланишни тўғирлайди ва ростлайди. Бошқарув блоки ББ берилган ток кучланиши $U_{Б.Т}$ ва тескари боғланиш токи кучланиши $U_{Т.Т}$ сигналларни солиштириб, тиристорларни бошқаради ва галваник қоплама токени берилган оралиқларда сақлаб туради.

Электр энергия билан таъминловчи манбалардан электролитли ванналарга ток мис, алюминий ва баъзан латун ёки пўлат шиналардан узатилади. Айрим ҳолларда, масалан, шиналар мумкин бўлмаганда кабел симлар ишлатилади. Галваник қоплама қоплаш учун паст кучланишли катта токдан фойдаланилгани туфайли электр энергиянинг кўп исроф бўлишини олдини олиш мақсадида катта кесимли ток симлари ишлатилади.

3.7. МАХСУС ҚУРИЛМАЛАРНИ ИШЛАТИШДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОРЛИК БИЛАН ФЙДАЛАНИШ

ҚЭП ларда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш

1. Печнинг иссиқлик изоляциясини яхшилаш ва иссиқлик исрофларини камайтириш ҳисобига электр энергия тежамкорлигига эришиш мумкин. Масалан, печ сиртидаги бўёкнинг рангини қора эмас балки алюминий рангида бўлиши электр энергия исрофини 3 – 5% га камайтиради.

2. ҚЭП да иссиқлик билан ишлов берилаётган детални аввалдан маълум температурагача қиздириб олиш, печ истеъмол қилаётган электр энергияни 30 – 40 % гача камайтириш имконини беради.

3. ҚЭП нинг иш унумдорлигини ошириш сўзсиз электр энергия сарфини камайтиришга олиб келади. Масалан, печ ичидаги қиздирилаётган деталлар жойлаштириладиган мосламаларнинг (яшчик, тувак, таглик ва ҳ. к.) оғирлиги ва ўлчамларини рационал қийматларга келтириш, шу мосламаларда бекорга исроф бўлаётган иссиқлик энергиясини камайтиришга олиб келади.

4. Электр энергияни иқтисод қилиш нуқтаи назардан қараганда ҚЭП ларни узлуксиз иш режимида ишлатиш, электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишда анчагина самара беради. Печ ҳар гал ўчирилиб ва ёқилганида печнинг ишчи температураси атроф муҳит температурасигача пасаяди ва яна ишчи температурагача кўтарилади ва бу эса қўшимча энергия сарфига олиб келади.

электр ёй печларида электр энергияни иқтисод қилиш

1. Печга солинадиган бирламчи материалларнинг 20% майда, 40% ўрта ва яна 40% йирик таркибда бўлишига эришиш электр энергия сарфини 5 – 10% га иқтисод қилишга олиб келади.

2. Печ сиртининг рангини алюминий рангига бўяш печ деворлари орқали исроф бўлаётган иссиқлик исрофларини 3 – 5% га камайтиришга ва ҳар бир тонна эритилаётган металл учун сарф бўладиган электр энергияни 1 1,5 кВт камайтиришга олиб келади.

3. Электродлар ҳаракатини автоматик бошқарув тизимлари орқали бошқариш электр энергия сарфини 8 – 10% га камайтиради.

4. Печнинг электрик ва технологик иш режимларини оптималлаштириш эритиш жараёнларини 10 – 25% га қисқартиришга ва электр энергия сарфининг ҳар бир тоннасига тўғри келадиган қийматини 8 – 15% га камайтиришга имкон беради.

индукцион қиздириш қурилмаларида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш омиллари

1. Уч ва ундан ортиқ индукцион тигел печларни уч фазли электр тармоғининг ҳар бир фазасига қуввати бўйича текис тақсимланиши, қўшимча симметрияловчи қурилмалардан фойдаланмаслик имконини беради.

2. Индукцион қиздирувчи қурилмаларнинг электр машинали юқори частотали электр энергия манбалари ўрнига тиристорли частота ўзгарткичли манбаларни қўллаш электр энергия исрофини 10 – 14% га камайтиради.

3. Термик ишлов берилаётган деталларни нодаврий иш режимда ишлаётган индукцион қиздирувчи қурилмаларга киритиш ва олиш амалларини автоматлаштириш, уларнинг иш унумдорлигини ошишига ва пиравордида ҳар бир қиздирилаётган деталга сарф бўлаётган электр энергияни тежашга олиб келади.

4. Индукцион тигел печларда эритилаётган металл тури ва ҳажмига қараб, юқори частотали электр энергия манбаи кучланишининг частотаси ва қиймтини автоматик бошқарувчи тизимларини жорий қилиш, бу печларда электр энергия сарфини 5 – 15% га камайтириш имконини беради.

пайвандлаш қурилма ва машиналарида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш

1. Ўзгармас токли пайвандлашдан ўзгарувчан токли пайвандлашга ўтиш ҳар бир кг пайвандланаётган металлда ўртача 2,0 – 2,9 кВт.соат электр энергия сарфини камайтириш имконини беради.

2. Дастаки пайвандлашдан автоматик пайвандлашга ўтиш ҳар бир кг пайванланаётган металлда қарийиб 0,17 – 0,65 кВт.соат электр энергия сарфини камайтиради.

3. Дастакли ёйли пайвандлашдан нуқтали пайвандлашга ўтиш электр энергия сарфини 2 – 2,5 марта камайтириш имконини беради.

4. Дастаки ёйли пайвандлаш жараёнини ёйли чокли пайвандлаш билан алиаштириш электр энергия сарфини ўртача 15% га камайтиради.

5. Пайвандлаш қурилма ва машиналарининг салт ишлаш вақтини камайтирувчи техник воситаларни қўллаш электр энергия сарфини 15 – 20% га камайтиради.

6. Пайвандланаётган детал металлининг таркибига қараб ўзига мос электродни танлаш электр энергия сарфини деярли 10% га камайтиради.

электролиз жараёнларида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш

1. Электролиз жараёнида таъминловчи шиналарда қувват исрофини камайтириш учун тўғирланган кучланиш ва тоқларнинг тепкили ташкил этувчиларини камайтириш учун мос филтрларни ўсёллаш умумий қувват исрофини 5% гача камайтириш имконини беради.

2. Электролиз ванналарини ишлатишда электр энергиядан унумли фойдаланишнинг асосий йўлларида бири иложи борица электр энергия манбаларини ванналарга яқинроқ жойлаштиришдир, шунда таъминловчи шиналарнинг узунлиги қисқаради ва бевосита бу шиналардаги қувват исрофи камаяди.

3. Электролиз ванналарини ердан яхшилаб изоляциялаш, сирқиш тоқларини камайишига, иш режимларини бузилмаслигига олиб келади ва натижада электр энергиянинг бекорга исроф бўлиши сезиарли камаяди.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

Қаршилиқ электр печлар

1. Қаршилиқ усулида ишловчи электр печларнинг ишлаш асосларини тушинтириб беринг.
2. ҚЭП ларнинг асосий конструктив тузилишини тушинтириб беринг.
3. Температура режими бўйича ҚЭП лар қандай турларга бўлинади?
4. ҚЭП лар иш режими бўйича неча турга бўлинади?
5. ҚЭП ларнинг қиздиргичлари қандай материаллардан тайёрланади?
6. Нима учун ҚЭП ларни электр энергия билан таъминлашда иккиламчи чулғамида кучланиши ростланадиган трансформаторлар қўлланилади?
7. Бевосита қиздириш қурилмаси қандай принципда ишлайди?
8. ҚЭП ларини электр энергия истеъмолчи сифатида таърифланг.
9. ҚЭП ларда электр энергия истеъмолини тежаш имкониятларини айтиб беринг.
10. ҚЭП нинг сиртини алюминий рангига бўяшнинг электр энергияни иқтисод қилишга қандай таъсири бор?

Электр ёй печлар

1. Электр ёй печлари қандай принципда ишлайди?
2. Электр ёй печлари ишлаш асосига кўра қандай гуруҳларга бўлинади?
3. Электр ёй печларининг асосий конструктив элементларини айтиб беринг.
4. Электр ёй печининг иш режимларини тушинтириб беринг.
5. Нима учун электр ёй печларининг электр жиҳозларига қўйиладиган талаблар юқори бўлиши керак?
6. Электр ёй печларида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишнинг қандай йўллари бор?

Индукцион қиздириш қурилмалари

1. Индукцион қиздириш қурилмаларининг ишлаш асосларини тушинтириб беринг.
2. Индукцион қиздириш қурилмалари қаерда ишлатилади?
3. Индукцион тигел печининг ишлаш асосини тушинтириб беринг.
4. Юқори частотали электр энергия манбалари сифатида қандай манбалар қўлланилади?
5. Қандай ўлчов асбоблари ёрдамида индукцион қиздириш қурилмаларининг асосий кўрсаткичлари назорат қилинади?
6. Деталларнинг сиртларини нима учун индукцион тоблаш қурилмаларида тоблаш керак?
7. Тоблаш дастгоҳларида қандай махсус электр жиҳозлар мавжуд?
8. Индукцион қиздириш қурилмаларининг электр таъминоти қандай схемаларда амалга оширилади?
9. Индукцион тигел печларда қандай қилиб электр энергиядан иқтисод қилиш мумкин?
10. Индукцион қиздириш қурилмаларидаги электр энергия исрофини камайтириш омилларини айтиб беринг.

Электр пайвандлаш қурилмалари

1. Электр пайвандлаш қурилмаларининг ишлаш асосларини тушинтириб беринг.
2. Электр пайвандлашнинг қандай турларини биласиз?
3. Электр ёйли пайвандлаш қурилмасидаги дрессел – ростлагичнинг вазифаси нимадан иборат?
4. Автоматик пайвандлаш қурилмаси қандай ишлайди?
5. Контакт усулида пайвандлаш неча турга бўлинади?
6. Учма – уч пайвандлаш жараёнини тушунтириб беринг.
7. Нуқтали пайвандлаш қандай амалга оширилади?
8. Чокли пайвандлаш жараёнини изоҳланг.
9. Тиристорли контактори бўлган нуқтали пайвандлаш машинасининг ишлашини тушинтириб беринг.
10. Пайвандлаш қурилма ва машиналарида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишнинг асосий омилларини айтиб беринг.

Электролиз ва галваник қурилмалар

1. Электролиз жараёни қандай физик ҳодисага асосланган?
2. Галваник ванналарни электр энергия билан таъминлашнинг қандай турларини биласиз?
3. Галваник ванналарни таъминлаш манбалари нима учун бошқарилувчи бўлиши керак?
4. Трансформторнинг бирламчи чулғамида тиристорли кучланиш ростлагич бўлган таъминловчи схеманинг ишлашини тушинтириб беринг.

5. Трансформаторнинг иккиламчи чулғамида тиристорли бошқарилувчи тўғирлагич бўлган таъминловчи схеманинг ишлпшини тушинтириб беринг.

6. Галваник ванналарни ишлатиш жараёнида электр энергиядан қандай қилиб тежамкорлик билан фойдаланиш мумкин?

4. МЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ ҚУРИЛМА ВА ДАСТГОҲЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

4.1. МЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ ҚУРИЛМА ВА ДАСТГОҲЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Металлга ишлов берувчи қурилма ва дастгоҳлар функционал хусусиятлари бўйича **металлни қирқиб ишлов берувчи** ва **қирқмасдан ишлов берувчи** турларга бўлинади. **Биринчи** турдаги металлга ишлов берувчи қурилмаларга металл қирқувчи дастгоҳлар қиради. Бу дастгоҳларда ишлов берилаётган метал кескичлар ёрдамида қирқиб маълум керакли шаклга келтирилади. Дастгоҳлар бажардиган ишига қараб токарлик, фрезалаш, пармаловчи, силиқловчи ва шунингдек бир неча операцияларни бажарувчи универсал бўлиши мумкин.

Металларни қирқмасдан ишлов берувчи қурилмаларга электр токининг иситиш ҳодисаси, ультра товуш, электр ва магнит майдон кучи таъсирларида металлга ишлов берувчи қурилмалар қиради.

Электр энергия импульсларининг иссиқлик таъсири асосида материалларга ишлов берувчи қурилмалар **электр эрозион қурилмалар** деб аталади.

16000 Гц ва ундан юқори частотали эластик тебранишларнинг акустик энергияси ёрдамида ишловчи, ўлчов ва ажралмас бирикмаларни ҳосил қилувчи қурилмалар **ультра товушли қурилмалар** деб аталади.

Электр токи ўтказмайдиган суюқлик ичида, электродлар орасида ҳосил бўлган юқори кучланишли электр разряд натижасида юзага келган юқори босим кучидан фойдаланиб, материалларга механик ишлов берувчи қурилмалар **электрогидравлик қурилмалар** дейилади.

Кучли электр майдон таъсирида материалларнинг зарядланган заррачалари газли ёки суюқ муҳитда тартибли ҳаракатига асосланган қурилмалар **электрокинетик қурилмалар** деб аталади.

Электростатик саноат қурилмаларига электрофилтрлар, электр сараловчи қурилмалар, электр бўйаш қурилмалари, электрографик мосламалар ва сувни тозалаш қурилмалари қиради

4.2. МЕТАЛЛ ҚИРҚУВЧИ ДАСТГОҲЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Металл қирқувчи дастгоҳларда ишлов берилаётган металлларга қирқувчи асбоб билан ишлов берилади.

Деталларга ишлов беришнинг технологик имкониятларига қараб дастгоҳлар **универсал, махсус ва ихтисослашган** турларга бўлинади. Махсус дастгоҳлар турли деталлар ишлаш учун хизмат қилади ва доналаб, кам сериялаб ишлаб чиқаришда ва таъмир цехларида, устахоналарда ишлатилади. Махсус дастгоҳларда битта маълум детал ишланади ва улар кўп сериялаб ҳамда кўплаб ишлаб чиқаришда қўлланилади. Ихтисослашган дастгоҳлар бир неча турдаги деталлар ишлаш учун мўлжалланган ва сериялаб ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Хозирги вақтда дастгоҳларнинг яна бир тури – мосланувчан ишлаб чиқариш модулларини ҳосил қилувчи тури қўлланилмоқда. Бу дастгоҳлар дастурли бошқарув тизимига эга бўлиб, уларни янги турдаги ёки мутлақо янги детал тайёрлашга қисқа муддатда ўтказиш мумкин. Бундай дастгоҳлар асосида мосланувчан мажмуалар ва корхоналар қурилмоқда.

Дастгоҳларнинг электр жиҳозларига ўзгармас ва ўзгарувчан ток моторлари, ишга туширувчи ва ростловчи қурилмалар, электроавтоматика тизиларининг таркибий қисмлари ва электр ўзгарткичлар қиради.

Электр моторлар ёрдамида дастгоҳларнинг ишчи ва ёрдамчи межанизмлари ҳаракатга келтирилади. Ишчи ва ёрдамчи механизмларнинг айланиш тезлигини ростлаш оралиғи ва текислиги, юритма юкланишининг характери, ишга тушириш ва тормозлаш шартлари, энергетик кўрсаткичлари, хизмат кўрсатишнинг осонлиги ва ишончлилиги каби омилларни ҳисобга олган ҳолда дастгоҳларнинг электр юритмаларидаги моторлар танланади.

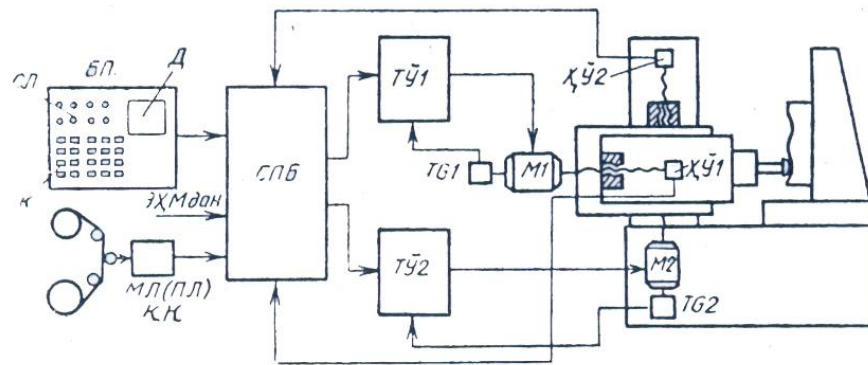
Металл қирқувчи дастгоҳларда ишончли ишлайдиган, осон бошқариладиган ва нархи арзон ротори қисқа туташтирилган уч фазали асинхрон моторлар кенг қўлланилади.

Баъзи ҳолларда электр юритманинг айланиш тезлигини бир текис автоматик ростлаш, айланиш тезлиги йўналишини тез – тез ўзгартириш (реверс-лаш) талаб қилинади. Шунда ўзгармас ток моторларидан фойдаланилади, чунки уларнинг айланиш тезлигини яқоридаги кучланишни ростлаб бошқариш мумкин. Бунинг учун ярим ўтказгичли бошқарилувчи тўғирлагичлардан фойдаланилади. Ҳозирги пайтда ўзгарткичлар техникасининг тинмай такомиллашиб ва ишонччилик даражаси ошиб бораётганлиги сабабли тезлиги ростланадиган автоматлаштирилган кучланиш (ток) частотасини ўзгартириб тезлиги ростланадиган асинхрон моторли электр юритмалар ҳам қўлланилмоқда. Бу юритмаларда частотани ростлаш автоном инверторларда амалга оширилади. Инвертор бу ўзгармас токни (кучланишни) частотаси бошқариладиган ўзгарувчан тока (кучланишга) ўзгартирувчи ўзгарткичдир.

Металл қирқувчи дастгоҳларнинг электроавтоматика тизимлари ҳозирги вақтда кўп қўлланилаётган **электромеханик релелар, контактсиз мантиқий элементлар** ва дастурловчи тизимлар асосида яратилади.

Бошқариш дастурий тизимларининг ривожланиши ва такомиллашиши натижасида кўп операциялар бажарадиган дастгоҳлар яратиш имкониятлари кенгайди. Ҳозирда бир дастгоҳнинг ўзида пармалаш, йўниш, фрезалаш ва бошқа операциялар бажарадиган дастгоҳлар яратилган. Рақамли дастурий бошқариладиган (РДБ) дастгоҳлар деталларни кўплаб ишлаб чиқаришда кенг қўлланилмоқда.

Дастурий бошқариладиган дастгоҳларнинг электр жиҳозларини кўриб чиқамиз. Бундай дастгоҳларда деталлар ишчининг бевосита иштирокисиз тайёрланади, деталга ишлов берилиш операцияларининг керакли кетма - етлигини, иш ва ёрдамчи органларининг ҳаракат тезлигини бошқарув тизимининг хотирасига ёзилган дастур бошқаради.



4.1. – расм. Дастурий бошқариладиган фрезалаш дастгоҳининг электр жиҳозлари:

М1, М2 – моторлар, ТЎ1, ТЎ2 – тиристорли ўзгарткичлар, ТГ1, ТГ2 – тахогенераторлар, ХЎ1, ХЎ – флат ўзгарткичлари, БП – бошқариш пулти, МЛКҚ – магнитли лентани киритиш қурилмаси, К – клавиатуралар, ДБЎ – дастурий бошқариш ўрилмаси, Д – дисплей, СЛ – сигнал лампочкаси

4.1 – расмда фрезалаш дастгоҳи куч қаллагининг икки координата бўйича ҳаракатланишини рақамли дастур билан бошқарувчи ёпиқ тизимининг структура схемаси тасвирланган. Тезликни ростлаш оралиғига ва механик сурилишларнинг аниқлигига нисбатан қатъий талаблар қўйилиши ҳар бир координата бўйича электр юритмалар ҳосил қилиш учун ўзгармас ток моторлари М1 ва М2 дан фойдаланишни тақозо қилади. Ўзгармас ток электр юритмасининг ёпиқ тизими тиристорли ўзгарткичлар ТЎ1 ва ТЎ2 асосида бажарилади. Улар топширикни ДБЎ стойкасида олади. Иш органининг сурилиш тезлигини ростловчи ёпиқ тизимларни ташкил қилиш учун моторлар ўқига ўрнатилган тахогенераторлар ТГ1 ва ТГ2 дан фойдаланилади, улар тезлик бўйича тесқари боғланиш сигналларини ҳосил қилади. Шундай қилиб, кўриб чиқилаётган РДБ дастгоҳининг электр жиҳозларига тиристорли ўзгармас ток электр юритмаси асосида яратилган тезликни ростловчи ёпиқ тизим киради.

Иш органининг сурилиш тезлигини берувчи сигналлар тиристорли ўзгарткичларнинг кириш қисмларига ДБЎ стойкасида келади, у дастгоҳни бошқариш тизимининг асосий бўғини ҳисобланади. Моторларнинг ҳар бир

координаталари бўйича ҳаракатланиш тезлигини берувчи сигналлар хотирага ёзилган дастурга мувофиқ ДБЅ тизимида шаклланади. Бундан ташқари, ушбу сигналнинг катталиги иш органи каллагининг координаталар бўйича ҳозирги ва ҳақиқий ҳолатларига боғлиқ бўлади. Иш органининг ҳолатига доир сигналларни ҳолат ўзгарткичлари ХЎ1 ва ХЎ2 ҳосил қилади. Бу сигналлар боғланиш линиялари орқали РДЅБ тизимининг солиштирувчи қурилмасига узатилади, у ерда улар дастурнинг команда сигналлари билан солиштирилади. Топшириқ билан унинг ижроси солиштирилиши натижасида электр юритмани бошқарувчи керакли сигнал ҳосил бўлади.

Дастгоҳларни бошқариш дастури хотирага бир неча усул билан киритилиши мумкин. Иш дастури қўл билан терилиши ва хотирага дастгоҳнинг бошқариш пулти БП дан клавиатура К ёрдамида киритилиши мумкин. Бошқариш пултидан дастурга тузатиш киритилади, шу туфайли операцияларнинг бажарилиши ва дастгоҳ агрегатларининг ишлашини назорат қилиш мумкин бўлади. Сигнал лампочкаси СЛ ва дисплей Д операторга дастгоҳнинг ижрочи органлари (электромагнитли реле, охириги ўчиргичлар, моторлар) иши, бошқарувчи дастурнинг бажарилиш босқичлари тўғрисида маълумот беради.

Дастурни киритишнинг иккинчи усули тайёрлаб қўйилган дастурни магнитли лента ёки перфолентадан киритиш қурилмаси МЛ(ПЛ)КҚ ёрдамида киритишдир.

РДБ дастгоҳларда деталларни ишлаш дастурини юқори малакали дастурчилар тайёрлайди. Ҳозирги вақтда автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари (АЛТ) деб аталувчи махсус ҳисоблаш тизимларидан кенг фойдаланилмоқда; улар ёрдамида дастурларни тайёрлаш жараёни автоматлаштирилади. Бунда детал ишлаш дастури боғланиш линиялари бўйлаб тўғридан – тўғри ЭҲМ дан дастгоҳни бошқариш тизимига узатилиши мумкин. 4.1 – расмда дастурни ёзишнинг шу учинчи усули кўрсатилган.

4.3. МЕТАЛЛГА ИШЛОВ БЕРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ

Универсал ва махсус дастгоҳларда мураккаб деталлар тайёрлашда уларни ўрнатиш ва маҳкамлашга, ишлов жараёнида ўлчашларга, ишланган детални олишга ва уни бошқа дастгоҳга келтиришга кўп вақт кетади. Машинасозлик корхоналарининг иш унумдорлигини ошириш учун автоматик линиялардан кенг фойдаланиш талаб этилади.

Автоматик линиялар агрегат дастгоҳларини ўз ичига олади. Бу дастгоҳлар пармалаш, йўниш, фрезалаш, резба қирқиш ва бошқа ишларни бажарадиган турли кесиш асбобларининг тўплами билан таъминланган куч каллакларига эга. Автоматик линия дастгоҳлари деталларни бир позициядан бошқасига кўчирадиган ташувчи қурилмалар билан боғланган. Бундан ташқари, бу линияларда юклайдиган ва қисадиган қурилмалар ҳам бўлиб, улар ёрдамида детал ишловгв кузатилади ва маҳкамланади. Ишланаётган

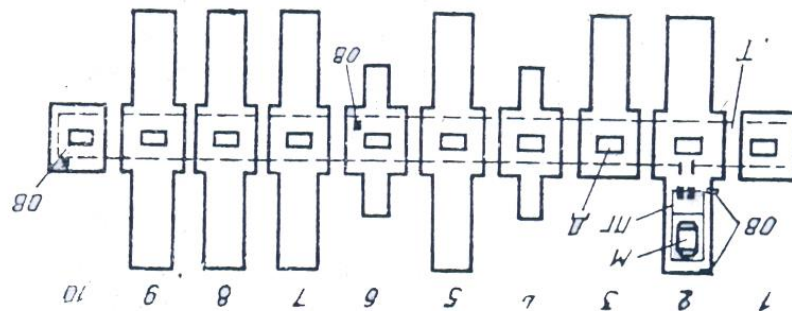
детал автоматик ҳолда бир позициядан бошқасига кўчиб секин – аста ҳамма операциялардан ўтади.

Ишланаётган детални дастгоҳдан дастгоҳга узатиш учун автоматик линияларда турли ташувчи воситалар ишлатилади. Ишланаётган деталларнинг дастгоҳлар орасида ташилиш тизимига қараб автоматик линиялар **қаттиқ ва эластик транспорт боғланишли** линияларга бўлинади. **Қаттиқ транспорт боғланишли линияларда** деталларнинг дастгоҳдан дастгоҳга ўтиши бутун занжир бўйича бир вақтда амалга оширилади, яъни ҳамма дастгоҳлар иши билан ташувчи тизим иши орасида қаттиқ ўзаро боғланиш мавжуд.

Эластик транспорт боғланишли линияларда айрим дастгоҳларнинг иш цикли ўзаро боғланмаган. Бу линияларнинг ташувчи тизимида операциялар орасида деталларни тўплаш учун тўплагичлар кўзда тутилган бўлади.

Автоматик линияларни бошқариш транспортёрларнинг қайтма – илгариланма ҳаракатини, дастгоҳлар элементларини маълум кетма – кетликда бошқаришдан иборат. Электроавтоматика тизимининг вазифаси линиянинг айрим агрегатлари ишини мувофиқлаштиришдир. Бошқариш аппаратлари сифатида магнитли юриткизгичлар, контакторлар, релелар, йўл ўчиргичлари ва кнопкалар ишлатилади.

Автоматик линияни бошқариш тизими механизмларининг берилган кетма – кетликда ҳаракатланишини, иш органини бошқаришни ва назоратни марказлаштиришни, технологик жараён ўзгарганда линияни қайта созлашни таъминлаши керак. Бу талабларни дастурловчи контроллерлар асосида яратилган бошқариш тизимлари тўлароқ қаноатлантиради.



4.2 – расм. Қаттиқ транспорт боғланишли автоматик линия:

Т – транспорт тизими, ОЎ – охирги ўчиргичлар, М – мотор, ПК – пармалаш каллагии,
Д – детал, КШ – куч шкафи, ЭАШ – электроавтоматика шкафи

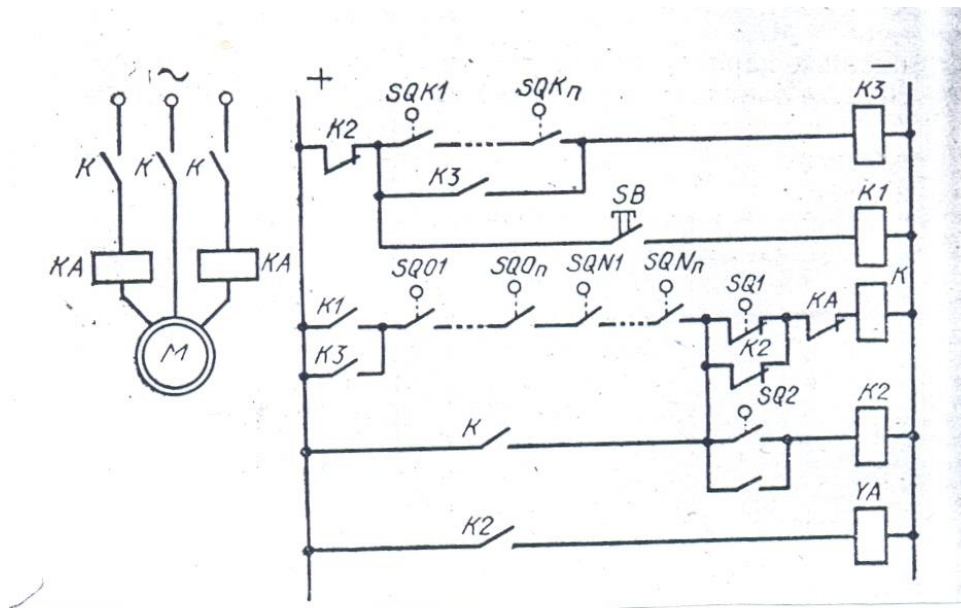
Деталларга механик ишлов берувчи қаттиқ транспорт боғланишли автоматик линиянинг схемаси 4.2 – расмда тасвирланган. Бу линиянинг ҳамма механизмлари бир маромда ишлайди. Линия умумий ташувчи тизим Т билан бирлашган ўнта позиция: юклаш позицияси 1 ва тушириш позицияси 10 дан ҳамда сакизта детал ишлаш позициялари 2 – 9 дан ташкил топган.

Деталларга механик ишлов бериш (пармалаш, йўниш, фрезалаш) операциялари куч каллаклари орқали амалга оширилади. Ҳар бир позицияда иккита куч каллаги бўлиши мумкин, бу эса детал Д га бир вақтда икки томондан ишлов бериш имконини беради. Позиция 2 да мисол тариқасида куч пармалаш каллаги ПК кўрсатилган. У асбобни айлантирадиган асинхрон электр юритма М билан жиҳозланган.

Линиянинг автоматик иш режимида деталлар ҳар бир ишлов позициясига ўрнатилади ва қисиб қўйилади, кейин кесувчи асбобли ҳамма куч каллаклари деталга тез яқинлашади ва улар кейинги иш узатишига уланади. Ишлов тугаганидан кейин ҳамма каллаklar дастлабки ҳолатига қайтади, деталлар бўшатилади, ташувчи тизим ҳамма деталларни бир вақтда янги ишлов позициясига келтиради ва цикл такрорланади.

Технологик циклни амалга ошириш учун охириги ўчиргичлар ОЎ дан фойдаланилади, улар транспорт, куч каллаклари, деталларнинг ҳолати тўғрисидаги ахборотларни бериб туради.

Линия яқинига электр шкафлари КШ ва ЭАШ ўрнатилиб, уларга мос ҳолда коммутацияловчи куч аппаратлари ҳамда электроавтоматика тизими жойлаштирилган; бу тизим дастурловчи контроллерлар асосида яратилиши мумкин.



4.3 – расм. Қаттиқ транспорт боғланишли автоматик линия қисмининг бошқариш схемаси

Қаттиқ транспорт боғланишли автоматик линияни бошқариш тизимидаги асосий блокировкаларнинг ишлашини 4.3 – расмдаги схема бўйича кўриб чиқамиз. Бошқариш йўл функциясида қуйидаги охириги ўчиргичлар ёрдамида амалга оширилади: SQN1 – SQNn (уларнинг сони куч каллаklarнинг сонига тўғри келади) – куч каллаklarнинг дастлабки ҳолатини текшириш учун; SQ1 – транспортёрнинг дастлабки ҳолатини текшириш учун; SQ2 – транспортёрнинг олдинги ҳаракатланиши тугаганлигини текшириш учун; SQO1 – SQOn (ҳамма дастгоҳларга тегишли ўчиргичларнинг контактлари) – ишланган деталларнинг бўшаганлигини

текшириш учун; SQK1 – SQKn – ҳамма дастгоҳларда деталлар ишлаб бўлинганлигини текшириш учун.

Транспортёрни асинхрон мотор М ва кулисали механизм ҳаракатлантиради. Кулисали механизм транспортёрнинг реверсланишини ва деталларнинг керакли тезликда ҳаракатланишини таъминлайди.

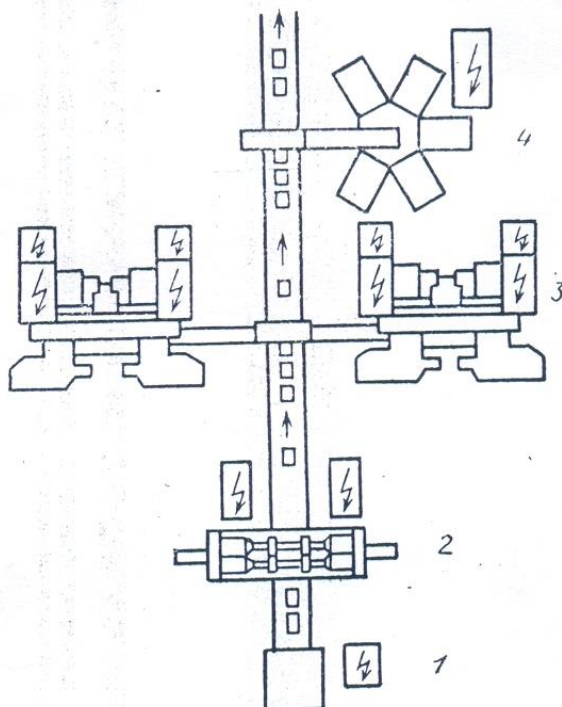
Агар ҳамма куч каллаклари бошланғич ҳолатда (SQN1 – SQNn контактлари туташади), ишланган деталлар бўшаган (SQO1 – SQOn контатлари туташади) бўлса, у ҳолда кнопка SB ни босганда реле K1 уланади ва куч контактори K ғалтаги бошқарув манбаига уланади ва ундан ток ўтади. Мотор М нинг фазалари ҳам куч тармоғига уланади ва мотор ишга тушиб кетади ва транспортёр ишланаётган деталлар билан бирга ҳаракат қилади, шунда охирги ўчиргич SQ1 бўшаб ва унинг контакти уланади. Контакт K нинг ёрдамчи контактларидан бири охирги ўчиргичлар SQO ва SQN нинг занжирини шунтлайди. Моторнинг олдинги ҳаракати тугаганда охирги ўчиргич SQ2 нинг контакти уланади ва реле K2 нинг ғалтаги бошқарув манбаига уланади, унинг уловчи контактлари контакт SQ2 ни шунтлайди ва ҳамма деталлар қисмларининг электромагнитларини шартли ифодаловчи электромагнит λA ни улайди. Мотор М олдинги йўналишда айланишда давом этади, транспортёрни эса кулисали механизм орқага қайтаради.

Транспортёр бошланғич ҳолатни эгаллаганда охирги ўчиргич SQ1 нинг контакти K2 ажралади, шунда контакт K нинг ғалтаги токсизланади ва мотор ҳамда реле K2 ни узади. Реле K2 нинг уловчи контакти электромагнит λA ни узади. Ишланадиган деталлар дастгоҳларда махсус фиксаторлар билан котириб қўйилади.

Деталлар ишланиб бўлгач, ҳамма дастгоҳларда охирги ўчиргичлар SQK1 – SQKn уланади. Реле K3 уланади ва унинг контакт K занжиридаги уловчи контакти транспортёр моторини улаш занжирини янги циклга тайёрлайди. Куч каллаклари бошланғич ҳолатга қайтганда ва позициялардаги деталлар бўшагандан кейин контактлар SQN ва SQO уланади. Уловчи контакт K3 орқали транспортёр контактори K манбага уланади, мотор М ишга тушади ва линиянинг иш цикли автоматик тарзда такрорланади. Бу ҳолда кнопка SB ни босиш талаб қилинмайди. Схемада реле KA моторнинг куч занжирини рухсат этилмаган катта қийматли тоқлардан ҳимоялайди.

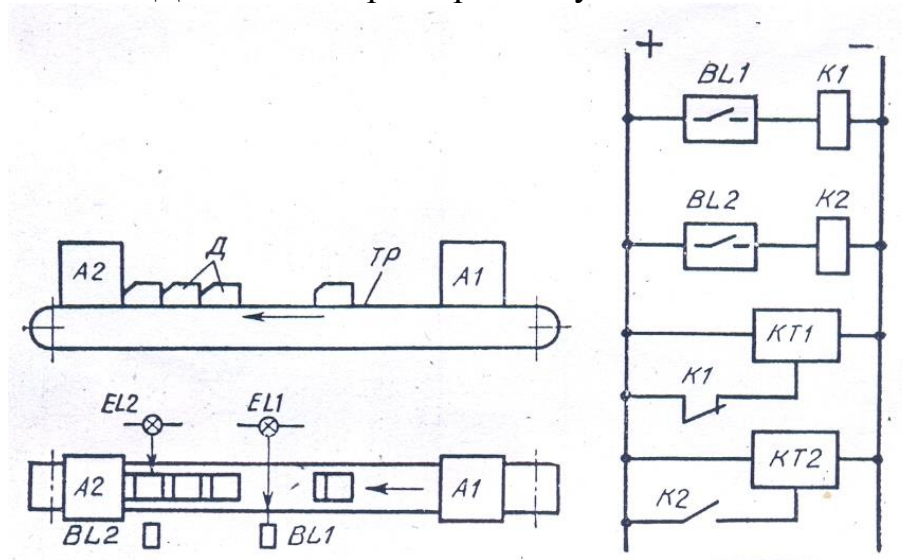
Эластик транспорт боғланишли автоматик линиянинг бир қисми 4.4 – расмда тасвирланган. Бундай линияда ҳар қайси позицияда (1 - 4) дастгоҳларнинг ишлаши унинг кириш қисмида деталларнинг бўлишига ва келгуси операция олдида тўплагичда жойнинг бўлишига боғлиқ. Ҳар бир дастгоҳнинг иш мароми унда бажариладиган операцияларнинг давомийлига боғлиқ бўлиб, уларнинг узлуксиз ишлашини тўплагич таъминлайди.

Позициялар 1 – 4 да мос ҳолда деталлар юкланади, текширилади, токарлик ишлови берилади, пармаланади ва йўниб кенгайтирилади. Позиция 3 да иккита токарлик дастгоҳидан фойдаланилади, чунки бита дастгоҳдан кўп фойдаланилганда деталларни талаб қилинган суръат билан ишлаб чиқариш мумкин бўлмайд қолади.



4.4 – расм. Эластик транспорт боғланишли автоматик линиянинг бир қисми

Ҳар бир дастгоҳнинг ўз электр шкафи бўлиб, унга куч аппаратлари ва бошқарув электрон қурилмалари ўрнатилган. Эластик транспорт боғланишли автоматик линияга РДБ дастгоҳлари кириши мумкин.



4.5 – расм. Эластик транспорт боғланишли линия қисмининг автоматлаштириш схемаси

Тўплагида деталлар борлигига қараб дастгоҳлар ишини бошқаришнинг мураккаб бўлмаган схемаси 4.5 – расмда келтирилган. Деталлар Д агрегат А1 дан агрегат А2 га узлуксиз ҳаракатланувчи металл тасмали транспортёр ТР ёрдамида узатилади. Агрегат А2 ишлаши учун унинг олдидаги тўплагида локал битта детал бўлиши зарур. Агрегат А2 олдидаги тўплагида деталларнинг нурлаткич EL2 қабул қилгич BL2 дан тузилган

фотодатчик билан текширилади. Тўплагичда деталлар бўлмаганда қабул қилгич BL2 электрон вақт релеси КТ2 ни бошқарувчи реле К2 ни улайди. Агар тўплагичда белгиланган вақт ичида детал пайдо бўлмаса, у ҳолда вақт релеси КТ2 агрегат А2 дастгоҳини тўхтатишга буйруқ беради.

Тўплагичнинг деталлар билан тўлиб кетишининг олдини олиш учун нурлаткич EL1 ва қабул қилгич BL1 ли фотодатчик уларнинг рухсат этилган миқдордан ошиб кетмаслигини назорат қилиб туради. Тўплагич тўлгач, қабул қилгич BL1 реле К1 ни узади, у эса электрон вақт релеси КТ1 га сигнал беради. Маълум вақтдан кейин реле КТ1 агрегат А1 нинг дастгоҳини узишга буйруқ беради. Тўплагич деталлардан бўшагач қабул қилгич BL1 уланади ва агрегат А1 яна ишга тушади.

Автоматик линияларнинг электр жиҳозлари моторлар, контакторлар, релелар, йўл ўчиргичларидан ва электроавтоматика тизимларининг бошқа қурилмаларидан ташкил топган. Автоматик линиялар аниқ ишлаши учун тизимнинг ҳамма элементлари юқори даражада ишончли ишлаши, шунингдек жиҳозларни ишлатишда пайдо бўладиган камчилик ва носозликларни тезда топиш ва бартараф қилиш мумкин бўлиши керак.

4.4. МЕТАЛЛАРГА ЭЛЕКТРОЭРОЗИОН ИШЛОВ БЕРУВЧИ ҚУРИЛМАЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Электроэрозия қурилмаларнинг ишлаши электр ток импульсининг иссиқлик таъсири натижасида металл заррачаларининг эриши ва буғланишига асосланган.

Электроэрозия усулда детални шакллантириш уч хил схемада амалга оширилади:

1) детал шаклини акс этувчи электрод – инструмент шаклини нусхалаш. Детал шаклининг аниқлиги электрод – инструментнинг тайёрланиш аниқлигига ва унинг ейилишига боғлиқ;

2) электрод – инструментнинг ва ярим тайёр деталнинг маълум қонуният бўйича ҳаракатланиши. Импульслар таъсиридаги металл эрозияси ҳисобига детални шакллантириш амалга оширилади;

3) Ҳар иккала схеманинг ўзаро бирикканлиги. Электрод – инструмент ва ярим тайёр детални ўзаро маълум қонуният асосида ҳаракатлантириб, мураккаб шаклли деталларни тайёрлашда қўлланилади.

Биринчи схема кенг тарқалган бўлиб, унинг ёрдамида бажариладиган амалларни эса нусха кўчириш, кўчириш – тикиш амаллари деб аталади.

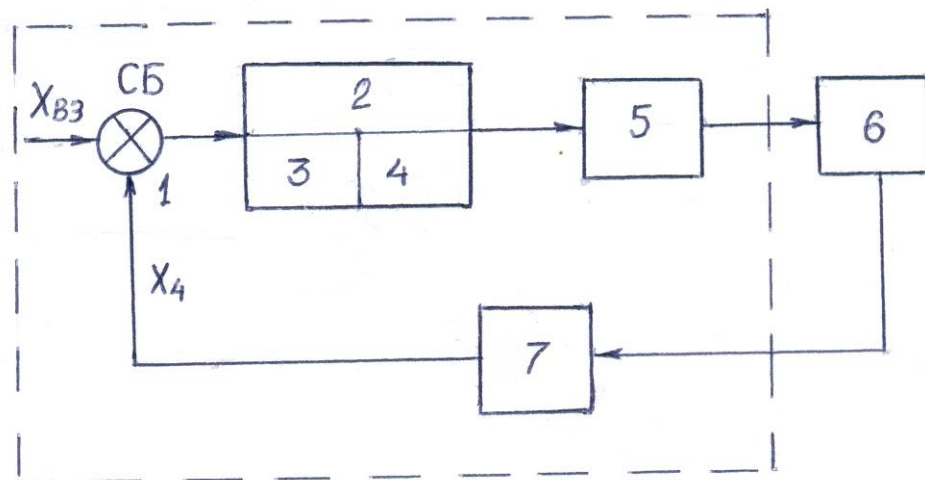
Электроэрозия дастгоҳининг элементлари. Электроэрозия дастгоҳ электродларни ўзаро мос жойлаштириш, маҳкамлаш ва нисбий ҳаракатланишини, импульс генераторидан таъминланиши, ҷвфсизлик қоидаларига риоя қилиб, жараёни кузатиш ва иш суюклигида разрядлар ўтиши учун шароитларни таъминлаши керак.

Импульс генератори ва бошқа электрон қурилмалар дастгоҳнинг станинасида ёки алоҳида агрегатда дастгоҳга иложи борича яқинроққа

жойлаштирилади. Импульс генератори ва электродларни туташтирувчи электр эанжир қисқарок қилиниб кўп томирли коаксиал симлардан ясалади. Иш суюқлигида электр зарядларнинг ўтишини таъминлаш учун махсус ванналардан фойдаланилади.

Электрод – инструментнинг ҳаракатланиши махсус юритма орқали амалга оширилади. Жараённинг кўрсаткичлари вольтметр ва амперметрлар ёрдамида назорат қилинади. Дастгоҳда электр режимини ростлаш билан бир қаторда электрод – инструмент ҳаракатини ростловчи автоматик ростлагич ҳам қўлланилган.

Электроэрозион дастгоҳнинг функционал схемаси чиқиш сигнали бўйича тесқари боғланишли автоматик тизимни ифодалайди (4.6 – расм).



4.6 – расм. Электроэрозион дастгоҳнинг функционал схемаси

Бошқарилувчи объект электроэрозион дастгоҳ 5 дан олинган сигнал ўлчов ўзгартгичи 7 да электрик сигнал X_q га ўзгартирилиб сумматор – солиштирувчи блок СБ га узатилади ва у ерда вазифаловчи сигнал X_{B3} билан солиштирилиб, уларнинг алгебраик айирмаси схема 2 билан кучайтирилади, ўзгарткич 3 ва қувват кучайтиргич 4 орқали бажарувчи орган 5 га узатилади. Бошқарув объектининг яъни ишлов берилаётган деталнинг шакли доимо ўзгариб туради, бу эса ҳаминша X_{B3} ва X_q ларнинг айирмаси нолдан фарқли бўлишини кўрсатади ва бу сигнал электрод – инструментни ҳаракатлантиради.

Нусхалаш – тикиш дастгоҳи станина, детални маҳкамловчи иш столи, иш суюқлиги тўлдирилган бак ва ванна, электрод – инструментни ҳаракатлантирувчи электр юритма, импульс генератори, дастгоҳни бошқариш блоки ва бошқа бир қанча ёрдамчи блоклар ва мосламалардан иборат. Масалан, 4A724 русумли дастгоҳларда ГМС – 400 ва МГП – П – 9 импульс генераторлари ўрнатилган, оғирлиги 1200 кг гача бўлган деталларга ишлов берилади, иш унумдорлиги – $700 \text{ мм}^3/\text{минут}$ ва қуввати 45 кВт.

Электроэрозион усул билан ёйли разряд асосида деталларга ишлов бериш каби комбинацион электр контактли ишлов бериш ҳам қўлланилади. Бу усулда деталларга ишлов берувчи қурилмаларда оддий

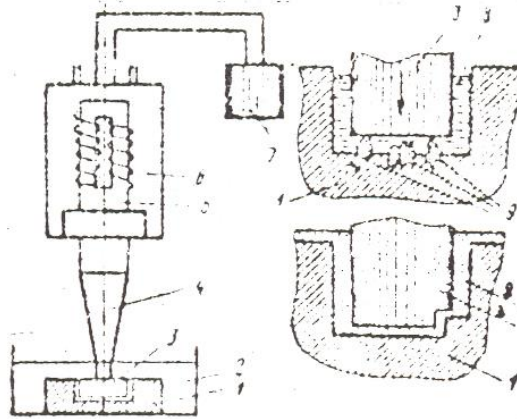
электр жиҳозлар ишлатилади яъни пасайтирувчи трансформаторлар ишлатилади.

4.5. УЛТРА ТОВУШЛИ САНОАТ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Частота қиймати 1600 Гц ва ундан юқори бўлган эластик тебранишлар ултра товушлар дейилади. Пьзоэлектрик (электр майдон таъсирида бир хил жисмлар ўлчамларининг ўзгариши) ёки магнит – стрикционли (магнит майдони таъсирида бир хил материаллар ўлчамларининг ўзгариши) физик ҳодисалар асосида ҳосил қилинган ултра товушлар, ўзгарувчан магнит ёки электр майдонига жойлаштирилса ултра товуш манбаларига яъни генераторларига айланадилар. Генератордан чиқаётган ултра товуш – тўлқин маълум энергияга эга бўлиб, бу энергиядан технологик жараёнда кенг фойдаланилади.

Ултра товушлар учта асосий йўналишда қўлланилади: **материалга куч билан таъсир этиш, технологик жараёнларни жадаллаштириш ва материаллар таркибини ўрганиш.**

Қаттиқ ва ўта қаттиқ материалларга ишлов беришда, деталлар юзасидаги турли ифлосларни олиб ташлашда ултра товушнинг механик энергиясидан фойдаланилади.



4.7 – расм. Ултра товушли механик ишлов берувчи қурилманинг схемаси:

1 – детал, 2 – ванна, 3 – инструмент, 4 – акустик тезлик трансформатори, 5 – магнит – стрикционли ўзгарткич, 6 – совутилдиган корпус, 7 – ултра товуш генератори, 8 – тиркич, 9 - абразив зарралар

4.7 – расмда ултра товуш билан деталларга ишлов берувчи қурилманинг схемаси тасвирланган. Бу қурилмада инструмент 3 ёрдамида қаттиқ ва мўрт материалларда (детал 2) йўналтирилган бузилиши содир бўлади. Инструмент ултра товуш частотасида тебранади, бунда ишлов берилаётган юзага инструмент ва детал орасига суспензия кўринишида абразив қукунининг майда доначалари 9 орқали зарбали таъсир қилади. Қў

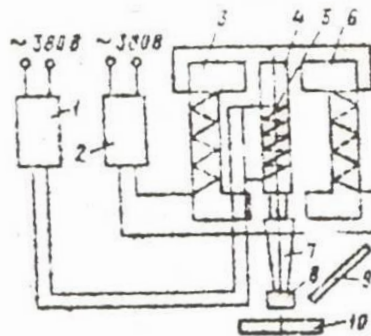
бир зарбанинг унумдорлиги кам бўлсада, ультра товушли қурилманинг иш унумдорлигининг нисбатан юқори бўлгани сабабли, инструмент тебранишларининг юқори частоталиги (16 – 30 кГц) ва абразив доначаларининг катта миқдордалиги (ҳар бир см³ юзада 20 – 100 минг дона бўлиши) туфайли ишлов берилаётган деталда йўналтирилган бузилиши интенсив кечади. Унда абразив доначалар катта тезлик билан ҳаракатланади ва ишланаётган юзага кучли зарб билан урилади, ва натижада деталнинг майда заррачалари ушалиб ажралади.

Ультра товушларнинг иккинчи кенг қўлланиладиган соҳаси бу технологик жараёнларни жадаллаштиришда фойдаланишдир. Ультра товуш тўлқинларининг суюқликлар ҳаракатидаги турболентликни оширишига асосланган.

Ультра товуш тебранишлари ёрдамида лаборатория таҳлилини ўтказмасдан, муҳит физик хоссаларининг ультра товуш кўрсаткичларига боғлиқлигини олдиндан билган ҳолда, технологик жараённинг ўтишини узлуксиз назорат қилиш мумкин.

Тебраниш тизимининг асосий элементлари: ультра товуш манбалари, тезликнинг акустик трансформатори ва маҳкамлаш деталларидир.

Ультра товуш манбалари сифатида **магнит – стрикцион** ва **пъзоэлектрик** ўзгарткичлар қўлланилади.

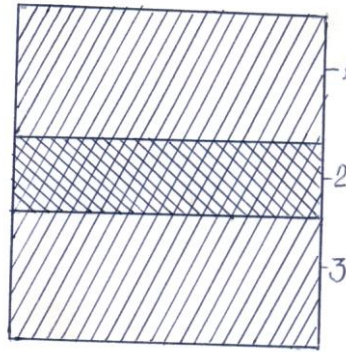


4.8 – расм. Магнит – стрикционли ўзгарткичнинг таркибий тузилиш схемаси

4.8 – расмда магнит – стрикционли ўзгарткичнинг схемаси тасвирланган. Ўзгарткич ўзаги 4 нинг чулғами 5 юқори частотали ток генератори 1 дан таъминланади. Ўзгармас ток манбаи 2 дан таъминладиган электромагнитлар 3 ва 6 ўзгармас магнит майдонини вужудга келтиради. У ўзгарткич ўзагида биринчи бор қутбланишни яъни магнитланиш ҳолатини юзага келтиради. Магнит – стрикция туфайли ўзак 4 ўзгармас магнит майдонида ўз узунлигини l_1 қийматга ўзгартиради. Чулғам 5 генератор 1 га уланганда, ундан оқаётган ўзгарувчан юқори частотали ток шундай частотали магнит мйдонни пайдо қилади. Натижада тизимдан ўзгармас V_o индукцияли ва ўзгарувчан V_y индукцияли иккита магнит оқими ўтади. Вақтнинг исталган лаҳзасида уларнинг алгебрамик йиғиндиси $V_H = V_o + V_y$ га тенг бўлиб, оқимлар мос йўналган ҳолда $V_H \neq 0$, ўзак l_1 узунликка эга,

оқимлар қарама – қарши йўналганда эса $B_H = 0$ ўзакнинг узунлиги $l_2 \neq l_1$ эга бўлади.

Шундай қилиб, генератор 1, тўғирлагич 2, жамлагич 7 акустик тезлик ўзгарткич ёрдамида ишлов берилаётган детал 10 га ўзгарткич 8 да электромагнит тебранишларни механик тебранишларга ўзгартириб беради. Иш жойига шланг 9 орқали иш суяқлиги берилади.

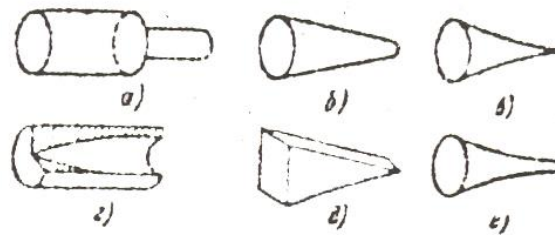


4.9 – расм. Кўп қаватли пьезоэлектрик ўзгарткичнинг таркибий тузилиш схемаси:

1, 3 – пластиналар, 2 – пьезокерамик пластинка

4.9 – расмда кичик қувватли кўп қаватли пьезоэлектрик ўзгарткичнинг схемаси келтирилган. Пьезоэлектрик пластинка 2 икки металл пластинкалар 1 ва 3 лар орасига жойлаштирилган.

Акустик тезлик трансформаторлари ўзгарткич кўрсаткичларини юкланиш кўрсаткичлари билан мослаштириш, тебраниш тизимини мустаҳкамлаш ва иш зонасида ултра товуш тебранишларини ошириш учун хизмат қилади. Акустик тезлик трансформаторларининг ҳар хил шакллари 4.10 – расмда келтирилган.



4.10 – расм. Акустик тезлик трансформаторларининг шакллари

Акустик тезлик трансформаторларининг жамланиш коэффиенти тебраткич билан уланган катта торец майдони кесим юзасининг инструмент билан уланган кичик чиқиш торец кесими юзасига нисбати билан аниқланади.

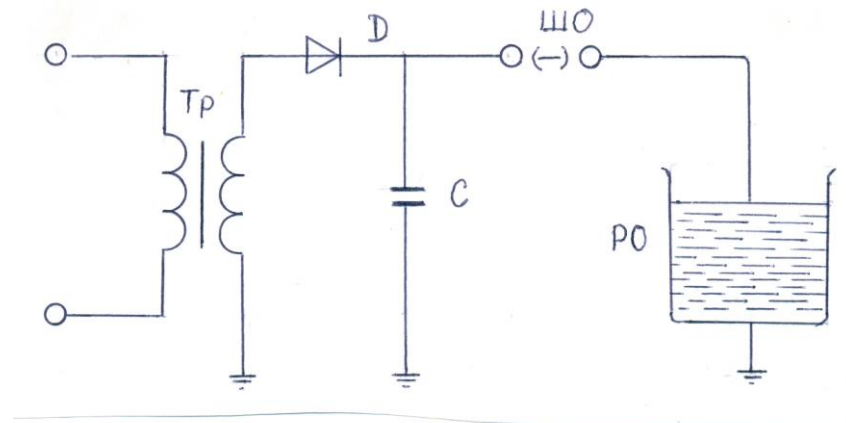
Ултра товушли қурилмаларни электр энергия манбалари сифатида ярим ўтказгичли, лампали ва машинали генераторлар қўлланилиб, уларнинг вазифаси саноат частотали электр энергияни ултра товуш частотали ўзгарувчан ток энергиясига айлантиришдан иборат. Масалан, магнит –

стрикционли ўзгарткичлар учун таъминот манбаи сифатида УЗГ8 – 01/22 русумли частотани автоматик созловчи ярим ўтказгичли генератор қўлланилади. Қувватни ростлаш оралиғи номинал қувватига нисбатан 10% дан то 100% гача. Тармоқдан оладиган қуввати 180 ВА, чиқиш қуввати 100 Вт ва ишчи частотаси $22 \pm 1,65$ кГц.

4.6. ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИК ҚУРИЛМАЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Электр токи ўтказмайдиган суюқлик ичига электродлар туширилиб, юқори кучланишли электр энергия манбаига уланса, у ҳолда электродлар орасидаги ҳосил бўлган юқори кучланишли электр разряд юқори босим кучини юзага келтиради. Бунда импульсли – зарбали тўлқин энергияси ҳисобига босим 300 Нм/м^2 га етади. Электрогидравлик қурилмаларнинг ишлаш асоси ана шу физик ҳодисага асосланган.

Электрогидравлик қурилмалар штамплаш, чўзиш, эгиш, қуймани куйинди ва зангидан тозалаш, ўзакларни қуймадан уриб чиқариш, тоғ жинсларини бузиш ва майдалаш ва бошқа технологик жараёнларда ишлатилади.



4.11 – расм. Электрогидравлик қурилманинг принципиал электр схемаси

Электрогидравлик қурилманинг принципиал электр схемаси 4.11 – расмда тўғирлагич Д, сиғим С, шаклантирувчи оралиқ ШО ва разрядли оралиқ РО лардан иборат. Суюқликдаги икки электрод юқори кучланишга уланганда, улар орасидан учқун ўтади. Кучланиш қиймати бир неча ўн киловольт бўлиши керак, бунда жуда кўп буғ ва газ ажралиб, учқун атрофида буғли – газли пуфак ҳосил бўлади. Агар разрядли оралиққа жуда қисқа вақтли ток импульси берилса, унда энг кам буғ ва газ ажралади ва суюқликда эса кучли зарб тўлқини пайдо бўлади. Конденсатор С да иш кучланиши етарли бўлганида (конденсатор С тўғирлагич Д орқали трансформатор Т_p дан зарядланади) шаклантирувчи оралиқ ШО ва ишчи оралиқ РО орқали зарядсизланади. Бунда суюқликда разряд жуда қисқа вақтли (импульсли) токнинг тик fronti билан ўтади; разряд доимийлиги қанча кам бўлса ва токнинг олдинги fronti қанча тик бўлса, суюқликда тарқалаётган зарбали

тўлқин амплитудаси шунча катта бўлади. ШО узунлигини ростлаб, импульсли разряднинг амплитудасини ва вақт доимийлигини бошқариш мумкин.

Электрогидравлик қурилмалар электродлар билан разряд камерадан (сув таъминоти тизими, электродларни ҳаракатлантирувчи механизмлари ва бош.), юқори кучланишли импульсли ток генераторидан (жамловчи – конденсатор), электр ўзгарткичдан (юқори кучланишли тўғирлагич), ишга тушириш ва ростлаш қурилмаларидан, автоматика блокидан ва разрядник Р дан иборат .

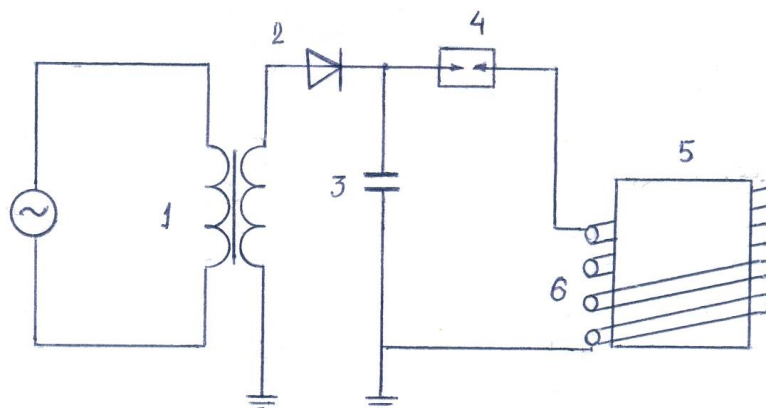
Электрогидравлик қурилманинг энг асосий элементларидан бири-юқори кучланишли коммутатор (разрядловчи). Разрядловчилар 5 – 100 кВ кучланишга, 5500 кА максимал разрядли тока ва бир неча юз киложоуллар (ток импульсининг давомийлиги бир неча ўнлардан 100 ва кўпроқ микросекундлар бўлганида) энергияни коммутациялаш учун мўлжалланган.

Электрогидравлик қурилмаларда ИКУ русумли импульсли конденсаторлар қўлланилади.

Электрогидравлик қурилмаларнинг таркибий қтсmlларини ўзаро бирлаштирувчи ўтказгичлар сифатида АПВ, РК ва РКГ маркали кам индуктивли ва радиочастотали кабеллар ишлатилади.

4.7. МЕТАЛЛАРГА МАГНИТ – ИМПУЛСЛИ ИШЛОВ БЕРИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Металларга магнит – импульсли ишлов бериш – бу ишлов берилаётган детал ёки буюмда электр энергиянинг бевосита механик энергияга айлантирилишида кучли магнит майдон таъсирида детал ёки буюмларнинг пластик деформацияланишидир.

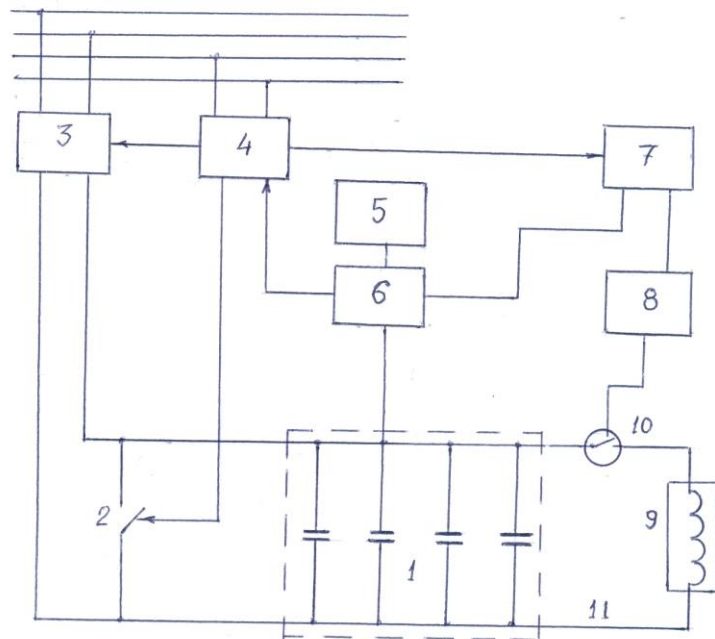


4.12 – расм. Металларга магнит - импульсли ишлов бериш қурилмасининг принципиал электр схемаси

Агар металл - детал 6 ни индуктор 5 га жойлаштириб, ундан катта амплитудали ток импульсини ўтказсак, унда индуктор ўрамлари атрофида магнит майдонининг кучли импульси пайдо бўлади (4.12 – расмга қаранг). Бу майдон металл – детал 6 да уярма тоқларни юзага келтиради ва бу тоқларнинг

магнит майдон билан ўзаро таъсири натижасида детал юзасида босим ҳосил бўлади. Бу босимнинг кучи детал юзасининг ҳар бир см² да бир неча ўн тоннага етиши мумкин. Масалан, агар ишлов берилаётган деталнинг ичи бўш бўлса, унда унга магнит майдони билан ишлов бериб эгиш мумкин бўлади. Конденсатор батареяси 3 разрядланган пайтда индуктордан токнинг импульси ўтади. Конденсатор тармоқдан юқори кучланишли тўғирлагич 2 орқали зарядланади. Конденсаторда кучланиш тўла зарядланиш қийматиغا етганида разрядловчи 4 тешилади ва тўпланган заряд индуктор 5 орқали разрядланади. Разрядланиш жараёнининг нодаврий характерга эга бўлишини таъминлаш учун контур кўрсаткичлари тўғри танланиши керак. Одатда импульслар доимийлиги 10^{-6} - 10^{-4} секундга тенг бўлади. Индуктор чулғами орқали токнинг кучли импульси оқиб ўтади ва деталда уюрма тоқлар ҳосил қилади. Магнит майдон ва уюрма тоқларнинг ўзаро таъсири натижасида импульсли кучлар пайдо бўлади ва улар детални деформациялайди. Иш жараёнида индуктор чулғамини совутиш мақсадида махсус қурилмалар қўлланилади.

Металларни магнит – импульсли ишлов бериш қурилмаларининг қувватлари 3 кВА дан то 30 кВА гача, частотасининг ўзгариш оралиғи 25 – 100 кГц ва бир соатда 60 – 1200 операция бажара олади.



4.13 – расм. Металларга магнит – импульсли ишлов берувчи қурилманинг таркибий - блок схемаси

4. 13 – расмда металларга магнит – импульсли ишлов берувчи қурилманинг блок – схемаси тасвирланган. Энергия йиғувчи конденсаторлар батареяси 1 зарядли мослама 3 дан керакли кучланишгача зарядланади. Белгиланган энергия миқдори тўплангандан сўнг батарея коммутатор 10 ва ток узаткич 11 орқали иш индуктори 9 да импульсли разрядланади. Мослама 4 нинг вазифаси бошқариш, назорат қилиш ва бошқарув сигналлари ишораларини мослаштиришдан иборат. Ишга туширувчи мослама 8 коммутатор 10 ни улашга буйруқ беради. Буйруқ датчиги 5 ва кучланишни

бўлувчи блок 6 нинг ишлашини ва захираланаётган энергия миқдорини автоматик равишда ростлайди. Зарядланиш кучланиш белгиланган миқдорига етганида автоматика блоқи 7 ишга туширувчи мослама 8 нинг уланишига бошқарув импульсини юборади. Қолган кучланишни энергия йиғувчи 1 дан олишни блокларини қисқа туташтиргич 2 бажаради.

Бу қурилмаларнинг асосий электр жиҳозлари импульсли ток генераторлари бўлиб, саноат частотали тоқларни катта амплитудали ток импульсларига айлантиради. Импульсли ток генераторларининг асосий элементлари – зарядлаш мосламаси, конденсаторлар батареяси, коммутацияловчи ва ишга туширувчи қурилмалар. Зарядлаш мосламасига пасайтирувчи трансформатор, юқори кучланишли тўғирлагич ва улаш – ростлаш қурилмалари киради. Ишга туширувчи мослама асосий разрядловчини ишга тушириш учун мўлжалланган.

Индуктор қурилманинг энг асосий элементларидан биридир, чунки унинг тузилиши ва бажарилиши сифатига қараб бутун қурилманинг функционал имкоиятлари белгиланади.

Вазифасига кўра индукторлар бир ёки бир неча ўрамли ғалтаклар, ясси спирал ва бошқа кўринишда ясалади.

4.8. МАТЕРИАЛЛАРГА ЭЛЕКТРОКИНЕТИК УСУЛДА ИШЛОВ БЕРИШ

Электрон – ионли (аэрозолли) технология – бу юқори электр майдон кучланганлигининг материалларнинг зарядланган заррачаларига таъсирдир; бу заррачалар газ шакли ёки суюқ муҳитда муаллақ ҳолатда бўлади, кейин таъсирланиб тартибли ҳаракатга ўтади, бу эса маълум технологик жараёнларни бажариш учун зарурдир.

Электр – ионли технологиянинг қуйидаги турлари кенг қўлланилади:

Электр газли тозалаш – газли (ҳаволи) оқимдан ундаги қаттиқ ёки суюқ заррачаларни ажратиш;

Электр сепарация – кўп компонентли тизимларнинг заррачаларини компонентларга ажратиш;

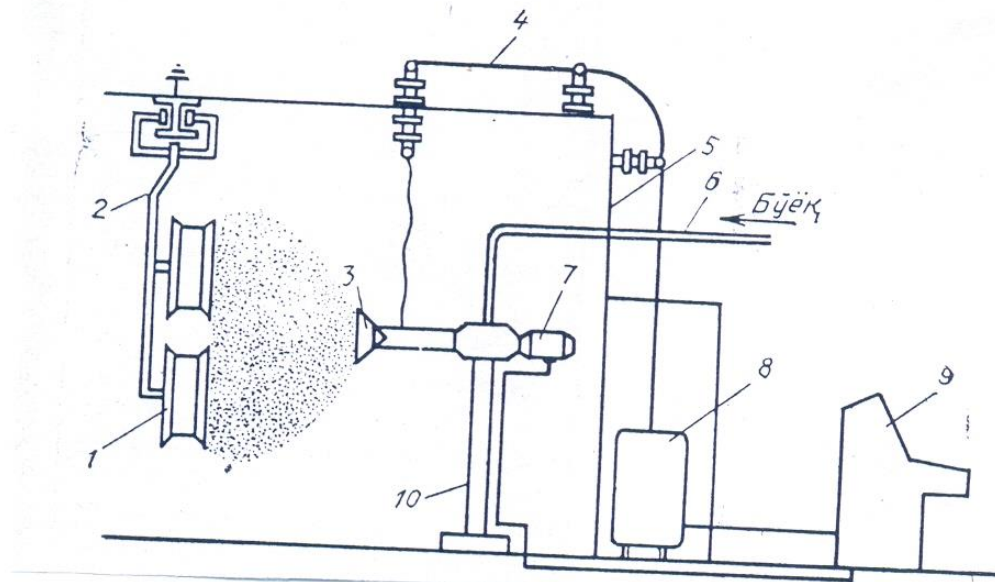
Электр бўяш – буюмларга қаттиқ ёки суюқ қопламаларни қоплаш;

Электр нащр – тасвирни шакллантириш, кўп қаррали нусхаларни олиш, кўпайтириш учун матрицалар ясаш;

Машинасозлик корхоналарида саноат қурилмаларини, деталларни ва тайёр буюмларни электростатик усулда бўяш кенг қўлланилади. Электростатик бўяшда электр майдон кучидан самарали фойдаланилади. Пневматик бўяш жараёнида йўқотишлар 50% ни ташкил этган ҳолда, электр ёрдамида бўяшда бу кўрсаткич бор йўғи 5 – 10% ни ташкил этади. Бунинг устига бўёқ буюм сиртида текис тақсимланади ва зичлиги юқори бўлади.

4.14 – расмда деталларни (автомобил ғилдиракларининг дискларини) электростатик майдонда бўяш қурилмасининг схемаси кўрсатилган. Деталлар махсус бўяш камераси 5 да бўялади, у тизимнинг юқори кучланиш таъсирида

бўлган элементларини химоя қилади ҳамда бўялаётган деталларни чанг ўтиришидан сақлайди. Бўяш жараёнини кузатиш учун бу камера ойнали қилинган. Камеранинг кириш жойига ҳавфсизлик блокировкаси ўрнатилган, у эшик очилганида қурилмани манбадан узиб қўяди.



4.14 – расм. Деталларни электр – ионли технология асосида ишлайдиган бўяш қурилмасининг схемаси:

1 – бўяладиган буюм, 2 – осма мослама, 3 – пуркагич косаси, 4 – юқори кучланишли кабел, 5 – бўяш камераси, 6 – бўёқ келадиган қувур. 7 – мотор, 8 – юқори кучланиш манбаи, 9 – масофадан бошқариш пулти, 10 – диэлектрик устун

Бўяладиган буюм 1 камера орқали махсус осма мосламалар 2 ёрдамида ўтади, осма мосламаларни конвейер ҳаракатлантиради. Бўёқ пуркаш тизими мотор 7 ёрдамида айланадиган пуркаш косаси 3 дан, бўёқ узатиладиган қувур 6, диэлектрик устун 10 дан иборат, Юқори кучланишли манба 8 дан юқори кучланиш кабел 4 бўйлаб пуркаш косасига манфий потенциал берилади. Бўяладиган буюм ерга уланади; у билан пуркагич орасида ўзгармас электр майдон вужудга келтирилади. Бўёқ зарралари коса 3 га тушиб манфий потенциалга эга бўлади ва коса катта тезлик (1000 – 1500 айл/мин) билан айланаётганлиги туфайли улар пуркагичдан учиб чиқиб, майдоннинг куч чизиқлари бўйлаб бўяладиган буюмга томон ҳаракатланадилар.

Ҳамма агрегатлар масофадан – камерадан ташқаридаги пулт 9 дан бошқарилади. Электроавтоматика тизими деталлар бўяш камерасидан ўтаётган вақда, конвейер тўхтаганида ёки осма қурилмада деталлар бўлмаганида бўёқ берилиши тўхтаганини, юқори кучланишли манбанинг уланиши ва узилишини таъминлайди.

Марказдан қочма пуркагичлар қўзиқорин, коса ва диск кўринишида ясалади. 4.14 – расмда косасимон пуркагич кўрсатилган. Пуркагич косасига

бўёқ қувурдан берилади ва марказдан қочма кучлар ҳисобига пуркалади. Айлантирувчи мотор косага диэлектрик ўқ воситасида бириктирилади.

Пуркагичларни ўрнатиш усуллари бўяладиган деталларнинг шакли ва ўлчамларига боғлиқ. Масалан, автомобил кузовини бўяш учун пуркагичлар тебранувчи штангаларга, вертикал таянчларга (буларда пуркагичлар қайтма – илгариланма ҳаракатланади), томини бўяш учун эса махсус мосламага ўрнатилади.

Юқори кучланиш манбаи сифатида машина электростатик генераторларидан, кучайтирувчи (юқори волтли) трансформатор ва тўғирлагичлар асосида тайёрланган юқори кучланишли тўғирлаш қурилмаларидан, ярим ўтказгичли кучланиш кўпайтиргичлардан фойдаланилади.

Баъзи ҳолларда бўялаётган буюмлар билан пуркагич орасида учқундан тешилиш вазияти вужудга келади: деталларнинг тебраниши натижасида буюмлар пуркагичга яқинлашиб қолади, ҳавонинг намлиги ортади ва ҳоказо. Учқунли разряд камерада бўёқ буғининг ёнишига ва жиддий аварияга, жиҳозларнинг ишдан чиқишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун юқори кучланиш манбаини бошқариш тизими тез таъсир қилувчи, учқунланишнинг олдини олувчи ҳимоя воситалари билан жиҳозланади, улар учқун пайдо бўладиган вазият вужудга келганида манбани тармоқдан узади.

Бундан ташқари, бўяш камерасининг электр жиҳозларини бошқариш схемасида паст кучланишлар занжиридаги қисқа туташувлардан сақлагичлар билан ҳимоялаш ҳам кўзда тутилган. Бўяш қурилмасининг бошқарув тизими қуйидаги блокировкалар билан таъминланган: бегона кишилар қурилмани ишга тушира олмайдилар (уни индивидуал калит билан фақат махсус юргизиш кнопоклари ёрдамида ишга тушириш мумкин); конвейер тўхтаганда ва юқори кучланиш бўлмаганда бўёқ берилиши ўз – ўзидан тўхтайдиган; вентиляция узилганда ҳамда бўяш камерасига кириладиган эшиклар очилганида юқори кучланиш узилади ва бўёқ берилиши ўз – ўзидан тўхтайдиган.

Бўяш камераси бўёқ буғи билан ҳар доим тўла бўлгани учун бу ерда ёнғин чиқиши хавфи юқори бўлади. Шунинг учун бўяш камераси ичидаги ҳамма электр жиҳозлар портлаш жиҳатидан хавфсиз қилиб ишланади.

4.9. ТЕМИРЧИЛИК – ПРЕССЛАШ УСКУНАЛАРИ ВА МЕХАНИЗМЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Машинасозлик корхоналарида металлларга сиқиб ва болғалаб ишлов бериш учун темирчилик – пресслаш ускуналари ва механизмлари кенг қўлланилади. Бу ускуна ва механизмларга гидравлик ёки пневматик пресслар, металл листларни қирқувчи қайчилар ва шунга ўхшаш металлларга механик куч билан ишлов берувчи қурилмалар киради.

Замонавий темирчилик – пресслаш машиналари (ТПМ) асосан алоҳида электр юритма билан ва баъзи ҳолларда эса кўп моторли электр юритмалар билан жиҳозланади.

ТПМ ларнинг электр юритмалари қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- 1) бош маховикли электр юритмалар,
- 2) бош маховиксиз электр юритмалар,
- 3) гидропресс ва болғалаш қурилмаларида ишлатиладиган компрессор ва насосларнинг электр юритмалари,
- 4) ёрдамчи механик ва гидравлик механизмларнинг электр юритмалари.

ТПМ ларнинг бошқариш схемалари бошқа саноат қурилмаларининг бошқарув схемларидан деярли фарқ қилмайди. Бу машина ва механизмларнинг иссиқ цехларда шовқун ва кучли силкиниш ва тебранишлар билан ишлаши, атроф муҳит ҳавосида сув ва турли мой буғларининг кўплиги натижасида ёнғин хавфи юқорилиги сабабли моторлар ёпиқ русумли ва ёнғиндан муҳофазаланган бўлиши талаб этилади.

ТПМ ларни бошқариш схемаларининг характерли томонлари қуйидагилардан иборат:

Бошқарув тизимида махсус русумли электр аппарат ва қурилмалар қўлланиши натижасида схемада қўшимча блокировкалар ва электр тармоқлар ҳосил қилиниб, бошқаришни хавфсизлик даражаси оширилган бўлади;

Механик ТПМ ларнинг муфта – тормоз тармоғининг ишончилилик даражаси оширилган бўлади;

Катта залворли кривошип (моторнинг айланма ҳаракатини илгариланма ҳаракатга ўзгартирувчи механик қурилма) механизмли ТПМ ларнинг ишга тушириш ва тормозлаш режимлари доимо назоратда бўлади;

Юқори даражадаги циклик қайтарилишларда (соатига 6000 марта ва ундан ортиқ) ишлайдиган ТПМ ларни ишончли ишлашини кафолатловчи электр аппаратуралар ва махсус схемалар қўлланилади.

Фақат ТПМ лар учун хос бўлган бошқарув масаларини ҳал қилишда махсус электр аппаратлар ва схемалар қўлланилади. Бундай аппаратларга қўзқорин кўринишдаги итарилувчи бошқарув кнопкаларининг КУ, КЕ ва б. турлари; бошқарув оёқ педалларининг ПЭ1, ПП1 ва б. турлари; кулфли бошқарув кнопкалари ва қайта улагичларнинг КЕ, ПЕ, ПКУЗ ва б. турлари; КА21 – 17 русумли коммундааппаратлар; контактсиз йўл ўчиргичларнинг БВК24 ва КВД турлари ; РПТ русумли геркон релелар киради.

ТПМ ларнинг юқори тезликдаги коммутация режимида ишлаши контактсиз коммутацион аппарат ва қурилмаларни қўллашни тақозо қилади ва уларнинг бошқарув тизимлари шу истиқболли йўналиш бўйича ривожланмоқда.

Ҳозирги пайтда ТПМ ларни бошқаришда кенг қўлланиладиган бошқарув тизимларидан бири бу БУБ русумидаги автоматик бошқарув блокларидир. Кривошип прессларни бошқаришда БУБ – 1А турдаги автоматик бошқариш блоки қўлланилади. Кривошип пресс бир моторли электр юритмали бўлиб, ВВ – 32 турдаги электромагнитлар асосидаги иккиланган ҳаво тақсимлагичли пневмомуфтадан иборат.

4.1 – жадвалда ушбу автоматик бошқарув блокининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

4.1 – ЖАДВАЛ

Автоматик бошқариш блокининг кўрсаткичлари	БУБ – 1А
Уч фазали тармоқ кучланиши, В	380
Ток частотаси, Гц	50
Бош юритма занжиридаги юкланиш токининг	
максимал қиймати, А	25
Иссиқлик релесининг белгиланган токи, А	6,3; 10
Электропневматик вентилларнинг манбаи	
занжиридаги тўғирланган (ўртача қиймати)	
кучланиш, В	25+1,5
	-2,5
Ҳаво тақсимлагич бошқарилувчи	
электропневматик вентилларининг сони	2
Ҳаракатланувчи химоя экрани бошқарилувчи	
электропневматик вентилларининг сони	1
Вентил ғалтагидаги ток (берилгандан	
катта эмас), А	0,92
Электр мотор бошқарув занжиридаги	
ўзгарувчан ток кучланиши, В	110
Муфта – тормоз тизими бошқарув занжир-	
идаги тўғирланган (ўртача қиймати) кучланиш, В	24
Маҳаллий ёритиш занжиридаги	
ўзгарувчан кучланиш, В	24
Юришлар сони бўйича мойлашлар	
орасидаги берилган оралик	1-1023
Юришлар сони бўйича қайд этилган	
белгилашлар сони	3
Тизимда босим етарли қийматга етгунча то	
ўчирилгунга қадар мойлаш насоси	
электр моторининг ишлаш вақти, секунд	10±2
Мойлаш насоси электр моторининг	
номинал қуввати, кВт	0,25

Конструктив жиҳатдан БУБ – 1 блоки ишга тушириш, химоя ва коммутация панелларидан (ишга тушириш автомати, магнитли юритгич, иссиқлик релеси ва ҳ. к.) ҳамда транзисторли БТ – 1 блокларидан иборат. Транзисторли блок БТ – 1 да бошқарув тизимининг контактсиз элементлари

(диодли, транзисторли, микросхемали ва блокировка платалари, иш режимларини қайта улагичлари) жойлаштирилган.

Бу автоматик бошқарув блокада контактсиз охирги ўчиргичларнинг БВК – 24, БВК – 24М, БВК – 201 – 24 турлари қўлланилган. Схема прессни куйидаги иш режимларида ишлашини таъминлайди:

узлукли (қўл билан блокировка қилинадиган ва блкировкасиз икки қўлда бошқариш ҳамда оёқ билан педалдан бошқариш);

узлуксиз (икки қўл билан бошқариш);

силтов билан ишлаш режими (икки қўл билан бошқариш);

қўл билан айлантириш (электр мотор ўчирилган ҳолда).

Металл қирқувчи қайчи, металл листларни букувчи прессларни бошқаришда БУБ – 2 турдаги контактсиз автоматик бошқариш блоки қўлланилади. Бу ТПМ ларида бир моторли электр юритма бўлиб, ВВ - 32 электромагнитлар асосидаги ҳаво тақсимлагичли пневмомуфта мавжуд.

4.2 - ЖАДВАЛ

Автоматик бошқариш блокиннинг кўрсаткичлари	БУБ – 1А
Уч фазали тармоқ кучланиши, В	380
Ток частотаси, Гц	50
Бош юритма бошқарилувчи моторининг энг катта куввати, кВт	28
Бошқарилувчи ёрдамчи электр моторларнинг сони	2
Бошқарилувчи электр моторларнинг энг катта куввати, кВт	2, 2
Мойлаш насосининг бошқарилувчи электр моторининг куввати, кВт	1
Ҳаво тақсимлагич бошқарилувчи электропневматик вентилларининг сони	2
Пневмопуфлагич бошқарилувчи электромагнит вентилларининг сони	1
ВВ – 32 электромагнит вентилларнинг ўзгармас ток кучланиши, В	24
Электр мотор ва муфта – тормоз тизимларнинг бошқарув занжирларининг ўзгармас ток кучланиши, В	110
Муфта – тормоз тизими бошқарув занжирининг ўзгармас ток кучланиши, В	24
Маҳаллий ёритиш занжирининг кучланиши, В	24
Кесиш линиясидаги ёритиш занжирининг кучланиши, В	24 ёки 220

4.2 – жадвалда БУБ – 2 бошқарув блокининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

ТПМ ларнинг контактсиз автоматик бошқариш блоklarининг электр схемалари бажарадиган вазифасига кўра электр юритма моторини бошқариш, муфтани бошқариш ва сигнализация қисмларига бўлинади.

4.10. МЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРУВЧИ ҚУРИЛМА ВА ДАСТГОҲЛАРДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОРЛИК БИЛАН ФОЙДАЛАНИШ

а) металл қирқувчи дастгоҳларда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдааниш

1. Металл қирқувчи дастгоҳларнинг асосий ва ёрдамчи механизмлари электр юритмаларининг моторлари қувватини танлашда юкланишнинг номинал қувватидан 20% ортиқ қилиб танлаш, моторлар валидаги юкланганлик қийматининг номинал қийматига нисбатан хатто 70 – 80% ини ташкил этганда ҳам юртмаларнинг энергетик кўрсаткичлари номинал қийматига яқин қийматларда бўлиши таъминланади.

2. Металл қирқувчи дастгоҳларнинг куч каллаклари тезлигини ростлашдаги механик тезлик ўзгарткичлар (редукторлар) ўрнига тезликни ростлашнинг электр усулини қўллаш яъни эдектр юритмаларда бошқарилувчи ўзгартгичларни қўллаш умумий электр энергия исрофини қарийиб 30% га камайтириш имконини беради.

3. Номинал юкланишдан кам юкланиш билан ишлаётган металл қирқувчи дастгоҳ бош механизми электр юритмасининг асинхрон моторига берилаётган кучланишни юкланганлик даражасига қараб адаптик ростловчи қурилма ёрдамида бошқариш электр юртманинг фойдали ва қувват коэффициентларини оширишга ва электр энергия сарфини 30% гача иқтисод қилишга олиб келади.

4. Деталларга қирқиб ишлов берувчи автоматик линиялардаги металл қирқиб дастгоҳларидаги операциялар оралиғидаги паузаларни камайтириш ва транспортёрлар ҳаракатини тезлаштириш ҳисобига электр энергия сарфини камайтириг мумкин.

б) ультра товуш, электр ва магнит майдонларнинг энергияси воситасида металлларга ишлов берувчи қурилмаларда электр энергиядан унумли фойдаланиш

1. Электроэрозион дастгоҳда металлларга ишлов бериш жараёнида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш ва иш унумдорлигини ошириш учун дастгоҳнинг бошқариш тизими учун адаптив автоматик бошқариш тизимини жорий қилиш мақсадга мувофиқ келади.

2. Ультра товуш ёрдамида металлларга ишлов берувчи қурилмаларда электр энергиядан омиллик билан фойдаланиш учун масалан, магнит –

стрикцион ўзгарткичдаги қайта магнитлаш жараёнидаги энергия исрофини камайтириш мақсадида магнитланиш кўрсаткичлари юқори бўлган пўлат навларини ўзак материали сифатида қўллаш сезиларли самара беради.

3. Металларга ишлов берувчи электрогидравлик қурилмаларда электр энергиядан самарали фойдаланиш учун энергия тўпловчи конденсатор сифимини ишлов берилаётган металл нави ва қурилма бажараётган иш турига қараб ростлаб бориш керак.

4. Металларга магнит – импульси билан ишлов берувчи қурилмалардаги индукторни совутишнинг автоматик бошқариш тизимини жорий қилиш электр энергия исрофини камайишига олиб келади.

5. Электрокинетик усул билан деталларнинг сиртларига бўёқ суртиш қурилмаларининг иш унумдорлигини ошириш ва бўйлаш жараёнида электр энергиядан самарали фойдаланиш учун камерадаги бўйлаётган буюмнинг ҳаракатланиш тезлиги билан суртилаётган бўёқнинг зичлиги ва қалинлиги каби кўрсаткичларини ўзаро боғловчи, автоматик бошқариш тизимини жорий этиш мақсадга мувофиқдир.

в) темирчилик – преслаш машиналарида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш

1. Темирчилик – преслаш машиналарида қўлланиладиган электр моторларнинг иссиқлик ҳолатларини назорат қилувчи термодатчиклардан фойдаланиш, уларни бевақт ишдан чиқишидан сақлайди.

2. Темирчилик – преслаш машиналарининг ҳаракатланувчи механик бўғинларини вақтида мойлаб туриш, электр энергия исрофини 5% гача камайтириши мумкин.

3. Механик ишлов берилаётган деталнинг массаси ва физик хусусиятларини билан электр мотор ҳосил қилаётган электромагнит моментни ўзаро мослаштиришга асосланган автоматик бошқариш тизимини жорий қилиш, бу машиналарнинг энергия самарадорлигини оширади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қандай турдаги металл қирқувчи дастгоҳларни биласиз?
2. Дастгоҳ жиҳозлари сифатида қандай турдаги электр юритмалар қўлланилади?
3. РДБ дастгоҳларда ҳолат ўзгарткичлари қандай вазифани бажаради?
4. РДБ дастгоҳларда деталларни тайёрлаш дастурлари қандай техник воситалар ёрдамида киритилади?
5. Металларга қирқиб ишлов берувчи автоматик линиялар неча турга бўлинади?
6. Қаттиқ транспорт боғланишли автоматик линиялар қандай ишлайди?
7. Эластик транспорт боғланишли автоматик линияларда қандай электр жиҳозлари ўрнатилган?

8. Автоматик линияларда деталларни дастгоҳдан дастгоҳга ўтказиш учун қандай ташиш тизимларидан фойдаланилади ва уларнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат?

9. Механик ишлов бериш линияларининг электроавтоматика тизимларига қандай талаблар қўйилади?

10. Электроэрозион қурилмаларнинг ишлаш асосини ва қандай мақсадларда қўлланишини айтиб беринг.

11. Ультра товуш қурилмасининг ҳар бир жиҳозини изоҳлаб беринг.

12. Ультра товуш ўзгарткичлари қандай турларга бўлинади?

13. Электрогидравлик қурилмаларнинг ишлаш асосини ва ишлатиш соҳаларини айтиб беринг.

14. Металларга ишлов берувчи магнит – импульсли қурилма қандай ишлайди?

15. Электрокинетик усулда буюм ва деталларни бўйаш қурилмаси қандай электр жиҳозлардан иборат?

16. ТПМ ларнинг бошқариш блоклари қандай вазифаларни бажариши лозим?

17. ТПМ ларнинг электр юритмалари неча гуруҳга бўлинади?

18. Металл қирқувчи дастгоҳларда қандай қилиб энергия самарадорлигига эришиш мумкин?

19. Металларга қирқиб ишлов берувчи автоматик линияларда қандай қилиб электр энергия тежамкорлигига эришиш мумкин?

20. Электроэрозион қурилмаларда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишнинг қандай йўллари бор?

21. Ультра товуш қурилмаларининг энергия самарадорлигини оширишнинг қандай омиллари мавжуд?

22. Электрогидравлик қурилмаларнинг иш унумдорлигини қандай ошириш мумкин?

23. Магнит – импульсли қурилмаларнинг кам электр энергия сарф қилиши учун нима қилмоқ керак?

24. Электрокинетик бўйаш қурилмасининг энергия самарадорлигини қандай ошириш мумкин?

25. ТПМ ларнинг унумли ишлаши ва кам электр энергия истеъмол қилиши учун қандай тадбирлар қўрилиши керак?

5. САНОАТ РОБОТЛАРИ ВА МАНИПУЛЯТОРЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

5.1. РОБОТЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Ҳозирги пайтда роботлар ярим тайёр ва тайёр деталларни иш жойларига қўйиш ва олиш, ортиш ҳамда тушириш, йиғиш, пайвандлаш, жиҳозларни ишга тушириш ва тўхтатиш каби ишларни бажаради.

Автоматлаштиришнинг бу воситалари қурилмаларнинг алоҳида турига ажратилган бўлиб, «саноат роботлари» деб номланган.

Саноат роботи - махсус дастур ёрдамида бошқариладиган қурилма бўлиб, буюм тайёрлаш жараёнида ёрдамчи (детални ўрнатиш, олиш, ортиш, тушириш) ва асосий (йиғиш, пайвандлаш, кавшарлаш, бўйаш) технологик амалларни инсонга ўхшаб, бироқ автоматик тарзда бажаради.

Саноат роботларининг ҳаммасида «қўл» (манипулятор деб аталади), ишлов бериладиган нарса ёки ишлов бериш воситасини ушловчи ва узатувчи механизмлари бор.

Уч турдаги роботлар мавжуд: қатъий дастур билан ишлайдиган роботлар; одам (оператор) бошқарадиган роботлар; сунъий интелектли роботлар.

Роботларнинг **биринчи тури** аниқ бир, масалан, ёрдамчи амални (детални юклаш ва олиш) бажариш учун қурилмага киритилган командаларни аниқ бажаради. Агар, масалан, дастгоҳгача бўлган масофа ўзгартирилса, у ҳолда дастурни ўзгартириш ва роботни қайта «ўқитиш» зарур бўлади.

Роботларнинг **иккинчи тури** командаларни оператордан (масалан, радиоактив моддалар билан боғлиқ бўлган амалларни бажаришда) олади.

Роботларнинг **учинчи тури** сунъий интелектли роботлар ёки интеграл роботлардир, улар катта дастурлар мажмуасига эга бўлган микропроцессор билан жиҳозланган бўлади. Бу қурилмалар атроф – муҳит (температура, масофа, релеф, шакл) ҳақидаги маълумотни қабул қилиб, уни қурилмадаги дастурлар мажмуига мувофиқ қайта ишлайди ва тегишли қарорга келади.

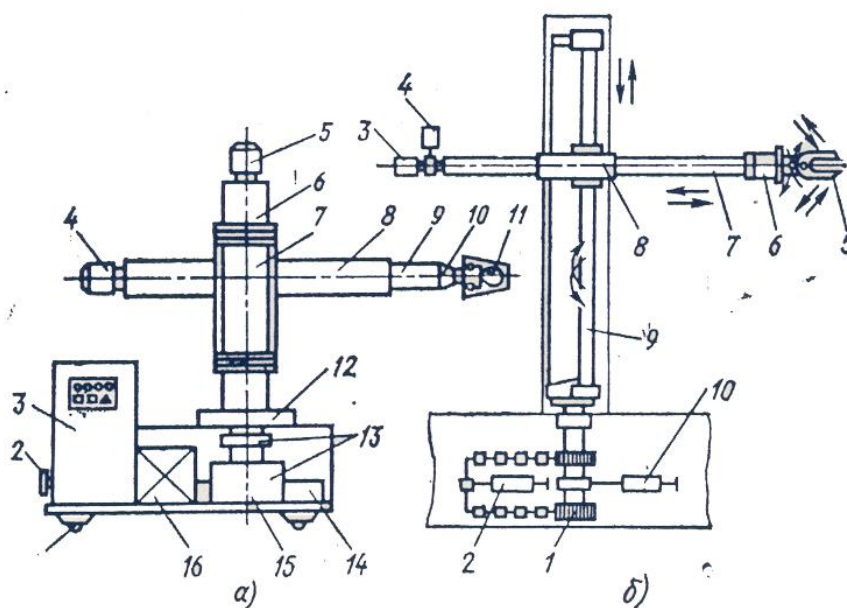
Саноат корхоналарида асосан биринчи ва иккинчи турдаги роботлар қўлланилади. Ишлаб чиқариш жараёнида роботлардан фойдаланиш инсонни оғир, зерикарли, ҳаёт учун хавфли бўлган ишлардан озод қилишга имкон беради. Роботлардан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлиги қурилманинг унумдорлиги ва ишлаш муддати билан баҳоланади. Саноат роботларига куйидаги талаблар қўйилади: улар юқори даражада ҳаракатчан, янги дастурга тез қайта созланадиган, универсал бўлиши, узоқ вақт хизмат қилиши ва ишончли ишлаши лозим. Манипуляторлар соатига 200 дан 1000 гача ҳаракат қилади.

Универсаллик даражасига кўра роботлар **уч гуруҳга** бўлинади: қатъий амалларни бажарадиган, масалан, детални ўрнатадиган ва оладиган махсус роботлар; у ёки бу жараёни, масалан, йиғиш ишларини бажаришга ихтисослаштирилган роботлар; тезда қайта созланадиган универсал роботлар. Энг содда дастур қурилмаси махсус роботларга ўрнатилган.

Робот манипулятори бўшлиқда ҳаракатланади ва ўзининг энг чекка нуқтаси билан роботнинг иш зонаси деб аталадиган зонани чизади. Агар «қўл» координаталарнинг икки ўқи бўйлаб ҳаракатланиб геометрик фигура – цилиндрни чизса, у ҳолда робот координаталарнинг **цилиндрик** тизимида ишляпти дейилади. Агар бу фигура шар шаклида бўлса, у ҳолда робот координаталарнинг **сферик** тизимида ишляпти дейилади.

Роботларнинг механизмларини ҳаракатга келтирувчи юритмалари гидравлик ёки электр юритма бўлиши мумкин. Ҳозирда саноат роботларида асосан бошқариш ва ростланиши қулай бўлган электр юритмалар қўлланилмоқда.

Роботлар, одатда, бир нечта эркинлик даражасига эга бўлади. Ҳаракатнинг эркинлик даражаси деганда роботнинг ўзининг ёки функционал элементларининг бўшлиқда сурила олиш имконияти тушунилади.



5.1 – расм. Роботларнинг тузилиши:

а – тузилиш схемаси, б – кинематик схемаси

Машинасозликда технологик жараёнларни автоматлаштиришда ёрдамчи амалларни бажарувчи роботнинг тузилиш схемаси (УМ – 1 турдаги роботнинг) 5.1 а – расмда келтирилган. Ҳамма агрегат ва механизмлар аравачали рама 1 га маҳкамланган. Аравачада куч разъёми 2 ли дастур ёрдамида бошқариш блоки 3, куч органи - ижрочи моторлари 15 бор гидростанция 16, унинг ёнида буриш механизмининг гидроамортизаторлари 14 жойлашган. Мотор тепасига бурилма стол 12 ли колонна 6 ни буриш механизми 13 ўрнатилган. Колонна ичига жойлаштирилган механизмларни химоялаш учун химоя қобиғи 7 назарда тутилган. Шток 9 ли, мўлжалловчи механизм – панжа 10 ли ва манипулятор 11 қамрагичили қўл – манипулятор 8 гидромотор 4 воситасида ҳаракатга келтирилади.

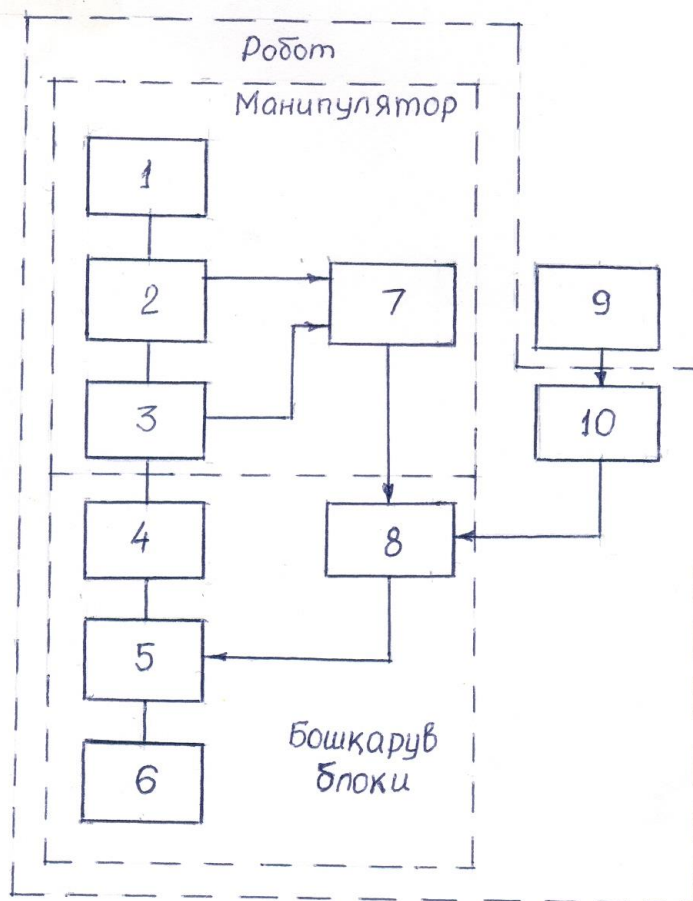
5.1б – расмда роботнинг кинематик схемаси келтирилган.

Робот, қамрагич ҳаракатини ҳисобга олмаганда, беш хил ҳаракатчанлик даражасига эга. Роботнинг қўли цилиндрик координаталар тизимида ҳаракатланади. Қўл 7 тиракдан тиракача ҳаракатланади. Тиракларнинг ҳолати қўлнинг талаб этиладиган ҳаракат кучига боғлиқ ҳолда ростланади. Қамрагич 5 ли панжа 6 ни гидроцилиндрлар 3 ва 4 буради. Манипулятор

колонна 9 даги каретка 8 бўйлаб сурилади. Буриш цилиндрлари 2 юлдузчалари 1 бор занжирли тортиш қурилмаси орқали қўлни вертикал йўналишда ҳаракатлантиради ва колонани буради. Юлдузчалар колонна валига ўтқазилган. Панжа 6 ни бураб детал керакли томонга йўналтирилади. Қўл ҳаракатининг раванлигини гидроамортизатор ростлаб туради. Роботда рақамли дастур ёрдамида бошқариш пулти ва қўл билан бошқариш пулти бор. Манипуляторнинг ҳолати, яъни унинг ҳаракат траекторияси дастурлаштирилади.

Саноат корхоналарининг автоматик линияларида турли вазифаларни бажарувчи роботларнинг турли модификациялари яқка ҳолда ва мажмуа тарзида қўлланилмоқда.

Саноат роботларининг функционал схемаси қуйидаги 5.2 – расмда келтирилган. Робот манипулятор, бошқарув блоки ва сенсор (ўлчов ўзгарткичлар – датчик) қурилмаларидан иборат.



5.2 – расм. Саноат роботининг функционал схемаси:

1 – қамрагич, 2 – кинематик занжир звенолари, 3 – электр моторлар, 4 – куч ўзгарткичлар, 5 – дастурий бошқариш тизими, 6 – ўргатиш пулти, 7 – тескари боғланиш датчиклари, 8 – микропроцессорнинг ахборот тизими, 9 – ташқи муҳит, 10 – бошқариш пулти

Қуйидаги 5.1 – жадвалда саноат корхоналарида қўлланилаётган баъзи саноат роботларининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

5.1 – ЖАДВАЛ

Моделли	Юк кў- тарувчан- лиги, кг	Ҳара- катчан- лик да- ражаси сони	Бошқа- рув тизими	Позици- он аниқ- лик, мм	Чизиқ- ли тез- лик, м/с	Бур- чак тезл ик, Рад/ с	Чиз- икли сил- жиш, мм	Бур- чак сил- жиш, град
МП - 4	5	3	Пози- цион	+2	0,05	100	100	20- 90
1Р - 2	10 - 40	3	Пози- цион	+0,03	1	60	750	270
РКТБ	7	4	Циклик	+1	0,3	90	500	270
Рip 6,3	6,3	5	Пози- цион	+0,5	2	60	-	270
1R60E	60	5	Назо- ратли ва пози- цион	+0,4	1	-	-	80
PRO-80	80	4	Пози- цион	+0,4	0,5	-	800	-

5.2. САНОАТ РОБОТЛАРИНИНГ АСОСИЙ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Ўзгармас ток моторларининг тезлиги ва моментларини ростлаш қулай бўлганлиги учун ҳам улар sanoat роботларининг электр юритмаларида кенг қўлланилмоқда. Sanoat роботларининг электр юритмаларида умумий мақсадларда ишлатиладиган моторлар билан бир қаторда юқори моментли (юкланганлик хусусияти оширилган) ва инерция моменти кичик бўлган махсус моторлар ҳам қўлланилмоқда.

Ўйидаги 5.2 – жадвалда sanoat роботлари электр юрималарида ишлатиладиган, кўзғотиш чулғами ўрнида ўзгармас магнит бўлган қуввати 230 Вт гача бўлган СЛ русумидаги умумий мақсадларда қўлланиладиган баъзи ўзгармас ток моторларининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

Sanoat роботларида юқори моментли ПБВ русумли ўзгармас ток моторлари ҳам кенг қўлланилади. Бу моторларнинг ўзгармас магнитлари ферритлардан ясалади. Мотор вали айланмай турганида 1 секунд давомида ўз номинал токи қийматига нисбатан 16 марта катта қийматдаги токни ўтказа олади ва кучланиш номинал бўлганида 1 минут давомида токнинг номинал қийматига нисбатан 2 марта ошишига рухсат этилади.

5.2 – ЖАДВАЛ

Моторнинг тури	$P_{ном}$, Вт	$U_{ном}$, В	$I_{я.ном}$, А	n, айл/мин
СЛ – 221	13	110	0, 22	3600-4200
СЛ – 261	24	110	0,3	3600-4600
СЛ – 521	77	110	1, 2	3000-3700
СЛ - 569	160	110	2, 35	3300-4999
СЛ - 661	230	110	2, 9	2400-2750

Қуйидаги 5.3 – жадвалда ПБВ русумидаги баъзи ўзгармас ток моторларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

5.3 – ЖАДВАЛ

Кўрсаткичлар	ПБВ-100МГ	ПБВ-112МГ	ПБВ-132МГ	ПБВ-132ЛГ
Қуввати, кВт	0, 75	1, 5	4	5, 5
Тезлиги, айл/мин	1000	1000	1000	1000
Момент, Нм	7, 35	14, 7	38, 2	52, 9
Якор токи, А	17, 1	24, 5	54, 7	60, 7
Кучланиши, В	60	80	85	110
ФИК, %	72, 9	76, 4	86	82, 4
Электромагнит вақт доимийлиги, мс	3, 29	3, 9	5, 19	6, 58
Механик вақт доимийлиги, мс	25	10, 9	26, 3	28, 9
Инерция иоменти, кгм ²	0, 0133	0, 0408	0, 1844	0, 2940

Саноат роботларининг ўзгармас ток электр юритмаларини бошқаришда ЭШИМ русумидаги комплект электр юритмалар қўлланилади. Бу комплект электр юритмаларда моторларни бошқариш, якор занжирига берилаётган кучланишни импульслар кўринишига келтирилиб ва импульслар кенглигини ростлаб кучланиш қийматини бошқаришга асосланган. Комплект электр юритманинг модулли ижроси учтагача моторларни бошқариши мумкин.

Модулли кўринишда бажарилган ЭШИМ нинг техник кўрсаткичлари:

Координаталар сони,	3
Ростлаш блокларининг номинал токлари, А	16, 25, 40
Манба блокининг номинал токи, А	16, 40
Манба ва ростлаш блокларининг энг катта чиқиш кучланиши, В	150, 220
Тезликни ростлаш диапазони	1: 10000

Саноат роботларида умумий мақсадларда ишлаб чиқариладиган ўзгарувчан ток моторларидан асинхрон моторлар ҳам қўлланилади ва уларни бошқариш учун «Размер 2М-5-21» комплект электр юритма ишлатилади.

Синхрон моторларни бошқаришда ЭПБ русумли комплект электр юритмалардан фойдаланилади. Баъзи ЭПБ русумли электр юритмаларнинг техник кўрсаткичлари 5.4 – жадвалда келтирилган.

5.4 – ЖАДВАЛ

Кўрсаткичлари	ЭПБ1	ЭПБ2	ЭПБ3
Моментлар диапазони	13, 21, 35	0, 05 – 70	47 – 170
Энг катта тезлиги, айл/мин	1000-6000	1000-6000	1000-2000
Ростлаш диапазони	10000 : 1	10000 : 1	10000 : 1
Координаталар сони	1 - 3	1 - 5	1

Шунингдек саноат роботларининг механизмларини ҳаракатлантиришда контактсиз электр машиналардан одимловчи моторларнинг турли ижролари ҳам ишлатилади. Одимловчи моторлар бу синхрон моторлар туркумига киради ва шунинг учун ҳам ҳар қандай синхрон моторни дискрет режимда яъни одимловчи мотор сифатида ишлатиш мумкин.

Шунингдек бажарадиган вазифаси ва иш шароитларига қараб, алоҳида одимловчи моторлар ҳам ишлаб чиқарилади ва ДШ, ДШИ, ДШМ, ДШЛ ва ЛШД русумли одимловчи моторлар шулар жумласига киради. Бу моторларни бошқариш учун БУШ русумидаги комплект электр юритмалар қўлланилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

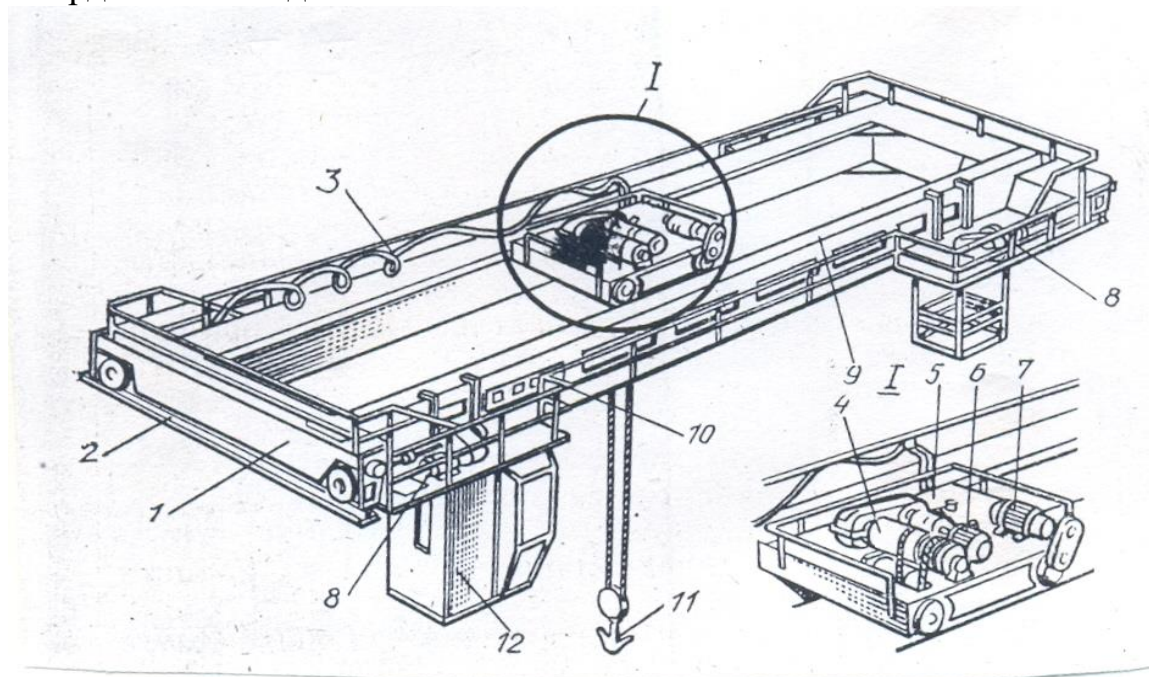
1. Саноат роботлари нима мақсадларда қўлланилади?
2. Манипулятор сўзи нимани англатади?
3. Роботлар неча турга бўлинади?
4. Робот манипулятори қандай координаталар тизимида ҳаракатланади?
5. Қандай юритмаларнинг турлари роботларда ишлатилади?
6. Роботнинг кинематик схемасининг ишлашини тушунтириб беринг.
7. Роботнинг электр юритмаларида қандай электр моторлар қўлланилади?
8. Нима учун роботларда ўзгармас ток электр юритмаси кўпроқ қўлланилади?
9. ЭШИМ русумидаги комплект электр юритманинг асосий кўрсаткичларини айтиб беринг.
10. Саноат роботининг функционал схемаси қандай асосий блоклардан иборат?

6. ЮК КЎТАРИШ МАШИНАЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

6.1. КЎПРИКСИМОН КРАНЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ ВА УЛАРНИ БОШҚАРИШ СХЕМАЛАРИ

Юкларни вертикал ва горизонтал йўналишда узок бўлмаган масофага кўчириш учун ишлатиладиган юк кўтарувчи машиналар кранлар деб аталади. Конструктив белгиларига кўра кранлар кўприк, порталли, минорали ва бошқа турларга бўлинади. Машинасозлик корхоналарининг цехларида кўприк кранлари энг кўп тарқалган, улар ёрдамида юклар кўтарилади ва туширилади ҳамда цех бўйлаб ташилади. Кранлар ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларида кенг ишлатилади.

Кранлар ишлаш циклининг бошқа ишлаб чиқаришдаги машиналарникига ўхшамайдиган томони шундаки, уни олдиндан билиб бўлмайди ва у кўпгина факторларга боғлиқ. Юкланишнинг кенг ораликда ўзгариши, тезликнинг юк билан кенг ораликда ростланиши ва тезлик йўналишининг ўзгариши, катта тезликда узлукли ишлаши, ишли ва ишсиз даврларнинг доимо такрорланиши ва бошқа омиллар кранларнинг электр жиҳозлари бошқа саноат машина ва механизмларнинг электр жиҳозларидан фарқли бўлиши кераклигини тақозо қилади ва шунинг учун ҳам фақат кранлар учун мўлжалланган электр моторлар ва бошқа электр жиҳозларгина кранларда ишлатилади.



6.1 – расм. Кўприк кранининг умумий кўриниши:

1 – кўприк, 2 , 9 – кран ва арава ҳаракатлантирувчи релс йўллари. 3 – эгиловчи кабел, 4 – кўтарма чиғир, 5 – арава, 6 – кўтарувчи электр юритманинг мотори, 7 – аравачани ҳаракатлантирувчи мотор, 8 – кўприкни ҳаракатлантирувчи мотор, 10 – резисторлар жойлаштирилган шкаф, 11 – илгак, 12 – кабина

6.1 – расмда кўприк кранининг таркибий тузилиши ва электр жиҳозларини жойлаштириш тасвирланган. Кран кўприк 1 дан иборат бўлиб, у релсли йўл 2 да ғилдиракларда ҳаракатланади. Релсли йўл цехнинг юқори қисмига, ораёпма тагига ўрнатилади. Кўприк бўйлаб аравача 5 ҳаракат қилади. У кўтарувчи чиғир 4 дан ва юк осиладиган илгак 11 дан иборат. Кран одатда асинхрон моторлар асосида яратилган электр юритмали учта асосий механизм билан таъминланган. Кўприкни ҳаракатлантирувчи механизмда иккита мотор 8 бўлиб, улар кўприкни ҳаракатлантирувчи ғилдиракларни редуктор орқали айлантиради. Кўтарувчи аравачани ҳаракатлантирувчи механизм битта мотор 7 билан таъминланган, у редуктор орқали аравача ғилдирагини ҳаракатга келтиради. Аравача кўприкка ўрнатилган релсли йўллар 9 бўйлаб ҳаракатланади. Кўтарувчи механизм электр юритмасининг мотори 6 кўтарувчи чиғир 4 нинг барабанини редуктор ёрдамида айлантиради.

Аравачани ҳаракатлантирувчи ва кўтарувчи электр моторлар эгилувчан кабел 3 орқали электр энергия билан таъминланадилар.

Аравача ва кўприкнинг ҳаракатланишларини оператор кабина 12 дан бошқаради. Кабинада моторларни бошқариш қурилмалари ўрнатилган электр шкафи жойлаштирилган. Асинхрон моторларнинг тезлиги ротор занжирга қўшимча резисторларни киритиб ростланади, улар кўприкдаги махсус шкафлар 10 ичига жойлаштирилган. Кўприк кранлар цех бўйлаб юқорида ҳаракатлангани учун улар кран юрадиган йўл бўйлаб ётқизилган ток ўтказгичли шиналар (троллейлар) ёрдамида ток олгичлар орқали ток билан таъминланади; ток олгичлар кўприкка маҳкамланади ва троллейлар бўйлаб сирпанади. Троллейлар эса, ўз навбатида, электр энергия билан таъминловчи манбага кабел воситасида уланган.

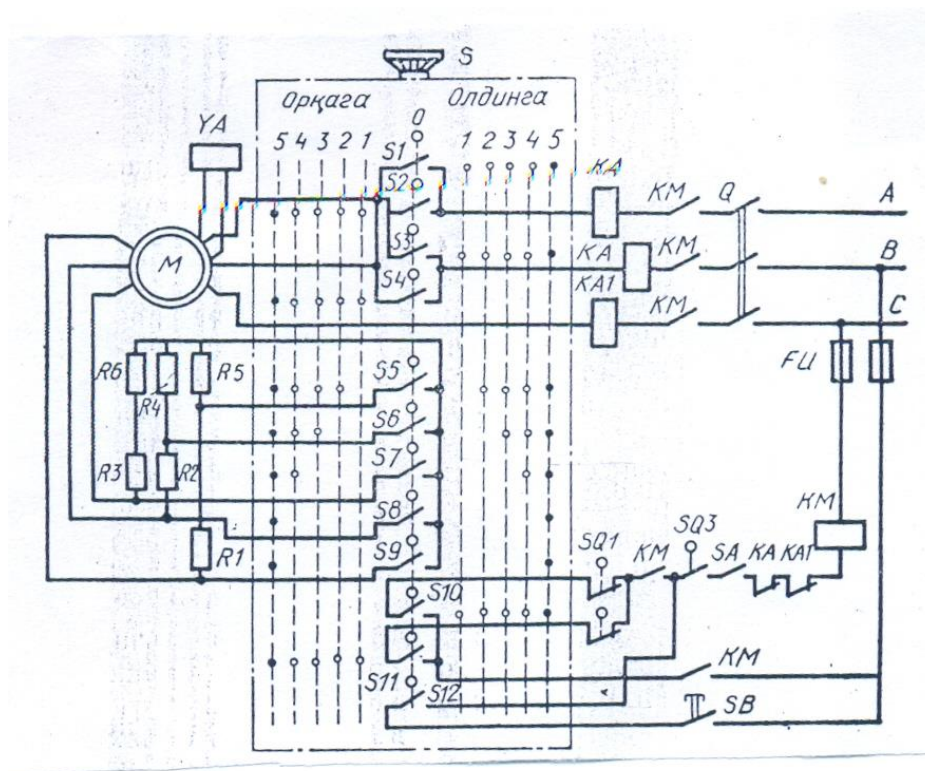
Электр занжирлари ва электр моторлар қисқа туташувлар ҳамда ўта юкланишлардан максимал ток релелари билан ҳимояланган. Кран қурилмалари иссиқликдан муҳофазаланмаган, чунки кранларда ишловчи моторлар қисқа муддатли такрорий иш режимига мўлжалланган бўлиб, анча катта юкланишларга дош беради; ўта юкланишлар пайтида иссиқлик ҳимояси қурилмаларни сохта узиб қўйиши мумкин.

Кранни бошқариш схемасида ноли ҳимоя кўзда тутилган бўлиб, у кучланиш йўқолганда ва яна пайдо бўлганида моторларни оширилган тезликда яна қайта уланишдан сақлайди.

Хизмат кўрсатувчи ходимнинг хавфсиз ишлашини таъминоаш учун блокировка ўрнатилган. Блокировка кабинадан кўприкка чиқиладиган дарча очилганда контактли ўтказгичларда кучланишни узади. Краннинг ҳамма механизмлари электр таъминоти узилганида ишлаб кетадиган тормозлар билан жиҳозланган.

Бошқариш усулига кўра кран электр юритмалари уч гуруҳга бўлинади: **контроллерли, магнитли контроллерли ва бошқарилувчи ўзгартгичли** юритмаларга ажратилади. Электр юритмалар, кран механизм моторларининг қандай токда ишлашига қараб, ўзгарувчан ёки ўзгармас ток юритмалари бўлиши мумкин.

Ҳаракатлантириш механизмига ўрнатилган фаза роторли асинхрон моторни **контроллер** билан бошқариш схемасининг ишлашини кўриб чиқамиз.



6.2 – расм. Кран асинхрон моторини контроллер билан бошқариш схемаси

Кран механизми асинхрон электр юритмасини бошқариш схемаси 6.2 – расмда тасвирланган. Механизм кулачокли контроллер S билан бошқарилади.

Кулачокли контроллер 11 қуйидаги белгиланган ҳолатларга эга: булардан биттаси нол (0) ҳолат, бештаси олдинга ҳаракатлантириш учун ва бештаси орқага ҳаракатлантириш учун. Кулачокли контроллернинг S1 – S2 контактлари нуқталар билан белгиланган ҳолатларда уланади. Масалан, контакт S1 олдинга ҳаракатлантириш ҳолатлари 1 – 5 да, контакт S12 эса фақат нол ҳолатда уланади.

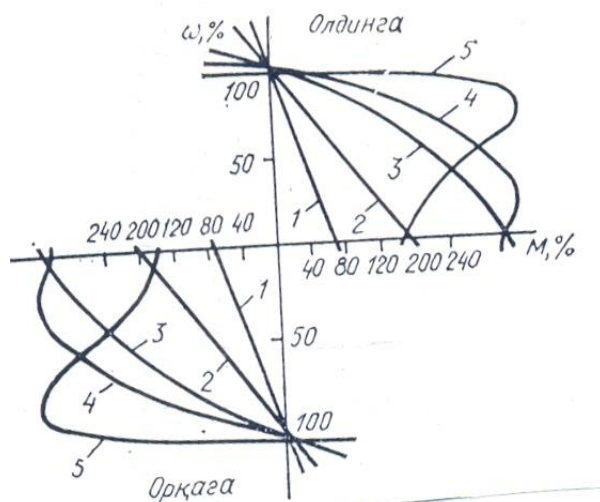
Контактлар S1 – S4 ёрдамида фазалар кетма – кетлигини ўзгартириш билан мотор M реверсланади. Контактлар S5 – S9 ротор занжирига қўшимча резисторларини киритади, бу резисторлар ёрдамида мотор M нинг тезлиги ростланади. Контактлар S10 – S12 юргизиш ва ҳимоя элементлари билан биргаликда ишлайди.

Кнопка SB босилганда, контроллернинг контакти S12 ёпиқ бўлиши яъни контроллер нол ҳолатда (шу билан нол ҳимоя амалга ошган бўлади), охириги узгич SQ3 нинг босилган бўлиши (кўприкка чиқиш дарчасининг ёпиқлигини англатади), аварияда бошқарув тизимини кучланиш тармоғидан узувчи узгич SA уланган ва максимал ҳимоя релелари KA ва KA1 ишлаб кетмаган ҳолда бўлгандагина контактор KM нинг ғалтаги бошқаруа кучланишига уланади. Шундан кейин контактор ёрдамчи контаклар KM ёрдамида охириги ўчиргичлар SQ1 ёки SQ2 ва контроллер контактлари S10

ёки S11 орқали ток билан таъминланади. Охирги ўчиргичлар SQ1 ва SQ2 механизмларнинг чекли ҳаракатини чеклаш учун ўрнатилган. Масалан, агар охирги ўчиргич SQ2 босилса, ҳаракат фақат олдинга, агар SQ1 босилса – фақат орқага бўлиши мумкин.

Контактор КМ уланганда рубилник Q ва куч контактлар КМ орқали контроллерга ток келади. Оператор контроллер S дастасини бураб, биринчидан, контроллер контактлари S1 – S4 орқали моторни манбага улайди, иккинчидан, мотор M роторининг занжирига уланган резисторлар R1 – R6 нинг секцияларини кетма – кет чиқаради ва бу билан моторнинг тезлигини ростлайди.

Кранни ёки аравагани ҳаракатлантирувчи механизм тормоз билан жиҳозланган, тормознинг электромагнети λA моторга ток берилганда тормоз колодкаларини ажратади. Ток йўқолганда тормознинг электромагнетида кучланиш бўлмайди ва пружиналар таъсирида тормоз колодкалари ҳаракатлантирувчи механизмни юритма ўқига босилади.



6.3 – расм. Ҳаракатлантирувчи электр юритманинг механик тавсифлари

6. 3 – расмда асинхрон моторни контроллер билан бошқарганда олинган механик тавсифлари кўрсатилган. Контроллер контактларини мос равишда улаш натижасида асинхрон мотор роторига уланган резисторларнинг қийматлари ўзгаради ва натижада мотор тезлиги керакли қийматларда ростланади. Тавсифларнинг номерлари 1 – 5 контроллер дастаси ҳолатларининг номерларига тўғри келади.

6. 1 – жадвалда кўприк кранлари кенг қўлланиладиган баъзи кулачокли ўзгарувчан ток контроллерларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

6. 1 - ЖАДВАЛ

Механизм тури	Контроллернинг русуми	Кучланиш 380 В бўлганида моторнинг куввати, кВт	Ишчи ҳолатларнинг сони	Тезликни ростлаш оралиғи
Барча механизмлар учун	ККТ 61А ККТ 68А ДР160 билан ККТ 53А	5 – 40 10 – 60 15 гача	5 – 0 – 5 5 – 0 – 5 2 – 0 – 0	1 : 2, 5
Кўтариш механизми учун	ККТ 54А ТРД160 билан ККТ 69А ДР150 ва ТРД160 билан	10 – 24 20 – 60	5 – 0 – 5 5 – 0 – 5	1 : 8
Ҳаракатлантирувчи механизм учун	ККТ 62 ДР160 билан	2×7 - 2×25	5 – 0 - 5	1 : 2, 5

Магнитли контроллер билан бошқариладиган кранлар асосан тоғ – металлургия корхоналарида кенг қўлланилади. Магнитли контроллерли бошқариладиган кранларнинг контроллерли бошқариладиган кранлардан фарқи шундаки, бу кранларни масофадан туриб бошқариш мумкин. Магнитли контроллерли бошқариладиган кранларда ҳам механизмларнинг тезлиги ротордаги қўшимча резисторларнинг қийматини ўзгартириш ҳисобига амлга оширилади.

Ҳозирги пайтда ярим ўтказгич ва микроэлектроника соҳаларининг тез ривожланиши натижасида кранларни бошқаришда бошқарилувчи ўзгарткичлар кенг қўлланилмоқда. **Бошқарилувчи ўзгарткич** ёрдамида тезлиги ростланадиган механизм моторларининг роторларига тезликни ростлаш мақсадида қўшимча резисторлар уланмайди, шунинг ҳисобига бундай юритмаларда кувват исрофи сезиларли даражада кам бўлиб, улар электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш имконини беради.

Мотор валига ўрнатилган тезлик датчиги орқали олинган сигнал бўйича, асинхрон моторнинг статор чулғамидаги кучланишни тиристорли кучланиш ўзгарткич ёрдамида ўзгартириб, тезликни ростловчи электр юритмалар, **тиристорли кучланиш ростлагичли электр юритмалар** деб аталади. Бундай электр юритмалар кран механизмларини бошқаришда ҳам қўлланилмоқда. Кран механизмлари учун РСТ русумидаги тиристорли кучланиш ростлагичлар қўлланилади. Тезликларни ростлаш оралиғи 10 : 1.

Кранларнинг электр юритмаларида ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторларни бошқаришда ТТС тиристорли частота ўзгарткичлар ҳам қўлланилмоқда. Тезликларни растлаш оралиғи 15 : 1.

6. 2 – жадвалда кранларнинг электр юритмаларида қўлланиладиган ўзгарувчан ток бошқарилувчи ўзгарткичларнинг асосий техник кўрсаткичлари келтирилган.

6. 2 – ЖАДВАЛ

Ўзгарткичнинг тури	Ўзгарткичнинг русуми	ПВ = 100% бўлганда тўғирланган ток кучи, А	Моторнинг қуввати, кВа
Тиристорли кучланиш ростлагич	РСТ 100	100	35
	РСТ 210	160	60
	РСТ 310	320	120
Тиристорли частота ўзгарткич	ТТС 40К	40	125
	ТТС 100К	100	200

6.2. ЮК КЎТАРГИЧЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ, ВАЗИФАСИ ВА ЭЛЕКТР СХЕМАЛАРИ

Кўтаргичлар - юк жойлаштириладиган қурилмалар (кабина, платформа ва ҳ. к.) ёрдамида турли юк ва одамларни йўналтирилган ҳаракат билан бир жойдан бошқа жойга кўчиришга хизмат қилувчи юк кўтарувчи машиналардир. Йўналтирилган ҳаракат тик ёки нишаб бўлиши мумкин. Кўтаргичлар саноат ва фуқаролик объектларини қуришда ва таъмирлашда кенг қўлланилади.

Кўтаргичлар бажарадиган вазифаларига қараб **юк кўтаргичлар** ва **юк – йўловчи** кўтаргичларга бўлинади. Юк кўтаргичлар фақат юк кўтаришга мўлжалланган бўлса, юк – йўловчи кўтаргичларда турли юклар билан бир қаторда йўловчиларни ҳам ташиш мумкин.

Кўтаргичларнинг ўрнатилиши бўйича **қўзғалмас** ва **қўзғалувчан** турларга бўлинади. Қўзғалмас кўтаргичлар иш жараёнида иморатга нисбатан ўрнатилган жойини ўзгартирмайди, қўзғалувчанлари эса ишнинг ҳарактерига қараб жойини ўзгартириши мумкин.

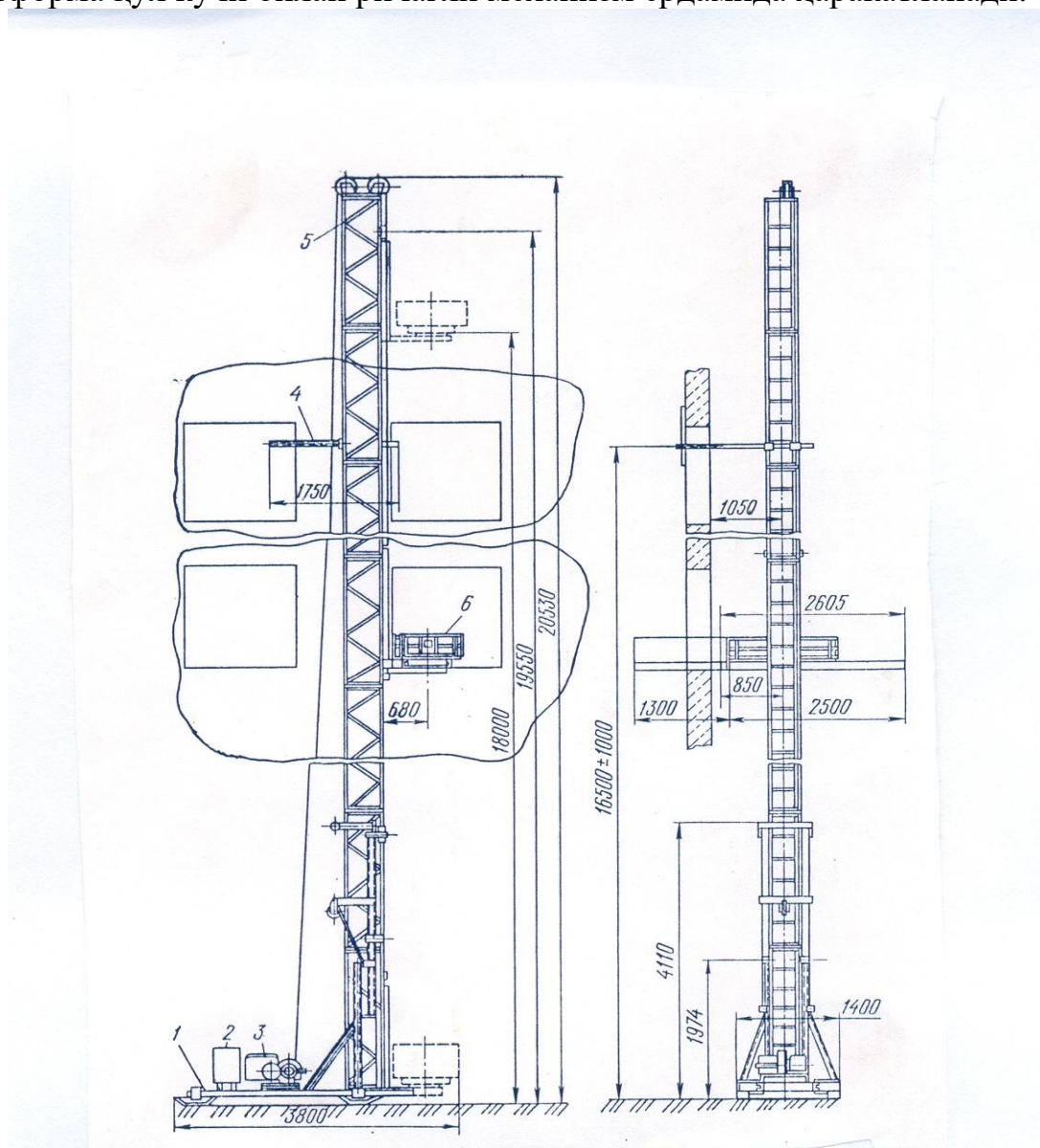
Юк жойлаштириладиган қурилмалар кўтаргичнинг бажарадиган вазифасига кўра: юк – йўловчи кўтаргичлар одамларнинг хавфсизлигини ҳисобга олган ҳолда кабиналар билан юк кўтаргичлар эса қўзғалувчан, қўзғалмас ва айланувчан платформалар, қўзғалувчан рамалар билан жиҳозланади.

Қурилиш ва таъмирлаш ишларини бажаришда энг кўп қўлланиладиган юк кўтаргичларнинг турлари – ТП турдаги кўтаргичлардир.

Юк кўтаргичлар ўрнатилиши бўйича иморатга маҳкамланадиган ва маҳкамланмайдиган турларга бўлинади.

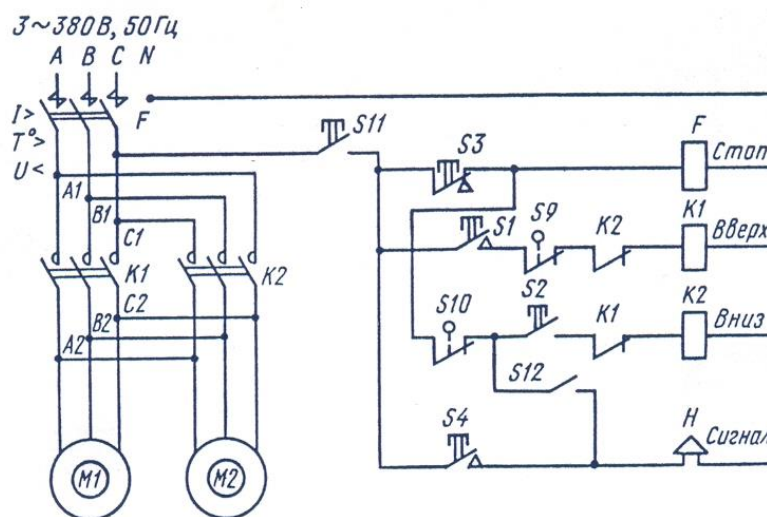
Иморатга маҳкамланадиган юк кўтаргичлар асосан мачтали кўтаргичлар бўлиб, уларнинг баландлиги 150 метргача бўлиши мумкин.

Қуйида 6.4 – расмда ТП – 16 русумидаги юк кўтаргичининг тузилиш схемаси тасвирланган. Бу кўтаргич таянч рамасига маҳкамланган панжарали мачтадан иборат. Мачта девор таянчлари орқали иморатга маҳкамланади. Рамада лебедка ва электр жиҳозлари шкафи жойлаштирилган. Юк каретаси жойлаштирилган платформа мачта бўйлаб роликларда ҳаракатланади. Платформа қўл кучи билан ричагли механизм ёрдамида ҳаракатланади.



6.4 – расм. ТП – 16 русумидаги юк кўтаргичининг тузилиш схемаси:

1 – таянч рамаси, 2 – электр жиҳозлар шкафи, 3 – лебедка, 4 - деворга маҳкамланадиган таянч, 5 – мачта, 6 – юк жойлаштириш қурилмаси



6.5 – расм. ТП – 16 русумидаги юк кўтаргичнинг электр схемаси

6. 5 – расмда ТП – 16 русумидаги юк кўтаргичининг электр схемаси кўрсатилган. Юк кўтаргич электр тармоғига уч қутбли автоматик ўчиргич F орқали уланади. Бу автомат кўтаргич электр жиҳозларини ўта юкланиш токидан ҳимоя қилади ва шунингдек авария ҳолатида машинист пултидаги S3 кнопокани босиб, кўтаргични масофадан туриб тармоқдан ўчириш имконини беради.

S1 ва S2 ўзи қайтувчи бошқариш кнопкалари ёрдамида юк жойлаштирилган қурилмани юргизиш, тўхтатиш ва йўналишини ўзгартириш амаллари бажарилади. Бу кнопкалар орқали магнитли юриткич K1 ва K2 лар нинг мос ғалтакларига кучланиш уланади. Бир пайтнинг ўзида ҳар иккала магнитли юриткичнинг ишга тушишига йўл қўймаслик учун уларнинг ғалтаклари занжирлари очувчи блок – контакт K1 ва K2 лар орқали бошқарув кучланишига уланган. S1 кнопка бостганида магнитли юриткич K1 нинг куч контактлари K1 ёпилади ва бир пайтнинг ўзида блок – контакт K1 узилади ва бу билан магнитли юриткич K2 ғалтагининг уланишига йўл қўйилмайди. S2 кнопка босилганида магнитли юриткич K2 нинг ғалтагига кучланиш берилади ва унинг магнит тизими ишга тушади. Моторнинг куч схемасидаги бош контактлар K2 уланади ва бир пайтнинг ўзида магнитли юриткич K1 нинг ғалтаги занжиридаги блок – контакт K2 очилади, бу эса S1 кнопокани бехосдан босилиб кетиши натижасида магнитли юриткич K1 нинг ишга тушиб кетишидан сақлайди.

Магнитли юриткичлар K1 ва K2 нинг электр занжирларида мос равишда охириги узгичлар S9 ва S10 киритилган бўлиб, улар кўтаргичнинг юк жойлаштирилган қурилмаси кўтарилаётганида ёки туширилаётганида берилган чегаравий ораликдан ошганида ғалтаклар занжирини бошқарув кучланишидан узади. Юк жойлаштирилган қурилма берилган энг юқори чегаравий ораликқа етганида охириги узгич S9 га механик таъсир этилиб унинг контактларини очади ва ғалтак K1 кучланишдан узилади. Магнитли юриткич K1 нинг бош контактлари очилади ва натижада мотор тармоқдан узилади. Юк жойлаштирилган қурилма берилган энг паст чегаравий ораликқа

тенг бўлганида охирги узгич S10 худди шундай тарзда ишга тушади ва мотор тармоқдан ўчирилади.

Кўчма кнопка станциясига ўрнатилган S1, S2, S3 ва S4 кнопкалар ва сирена Н кўтаргични масофадан туриб бошқаришга хизмат қилади.

Кўчма кнопкали станция сиртига ўрнатилган блокировка контакти S11 нинг вазифаси, бошқариш занжирини фақат калит воситасидагина ишга туширишни таъминлашдир. Бу эса амалиётда бегона кимсаларнинг кўтаргични ишга тушира олмаслигини кафолатлайди.

6. 3 – жадвалда қурилиш ва таъмирлаш ишларида кенг қўлланиладиган мачтали юк кўтаргичларнинг асосий техник кўрсаткичлари келтирилган.

6. 3 – ЖАДВАЛ

Юк кўтаргичларнинг кўрсаткичлари	ТП- 16 - 1	ЖК - 40	ТП - 9	ТП - 17	ТП – 12
Юк кўтарувчанлиги, кг	320	320	500	500	500
Мачтани иморатга маҳкамлангандаги кўтариладиган юкнинг энг юқори кўтарилиши, м	9	17	17	75	27
Мачтанинг баландлиги, м	10, 2	19, 0	19, 5	79, 9	29, 5
Юкнинг кўтарилиш тезлиги, м/с	0, 367	0, 39	0, 367	0, 5	9, 367
Кўтаргичнинг ҳаракатланиш тезлиги, м/с	-	-	-	9, 9	-
Юк жойлаштириш қурилмасининг тури*	111	1	У1	111	У1
Ўрнатилган моторнинг қуввати, кВт	3,7	4, 0	3, 7	8, 2	3, 7
Оғирлиги, кг	1130	2300	1700	6000	2200

* Юк жойлаштириш қурилмасининг тури: 1 – айланувчи платформа, 11 – қўзғалувчи платформа ёки монорелс, 111 – осилган клетли қўзғалувчан платформа, 1У – юкни дераза ўрнидан туширувчи қўзғалувчан платформа, У – осилган клетли йўналишли қўзғалувчан платформа, У1 – қўзғалувчан платформа.

6.3. ЮК – ЙЎЛОВЧИ КЎТАРГИЧНИНГ ТУЗИЛИШИ, ВАЗИФАСИ ВА ЭЛЕКТР СХЕМАЛАРИ

Юк – йўловчи кўтаргичлар конструктив тузилиши жиҳатдан мачтали ва шахтали турларга бўлинадилар.

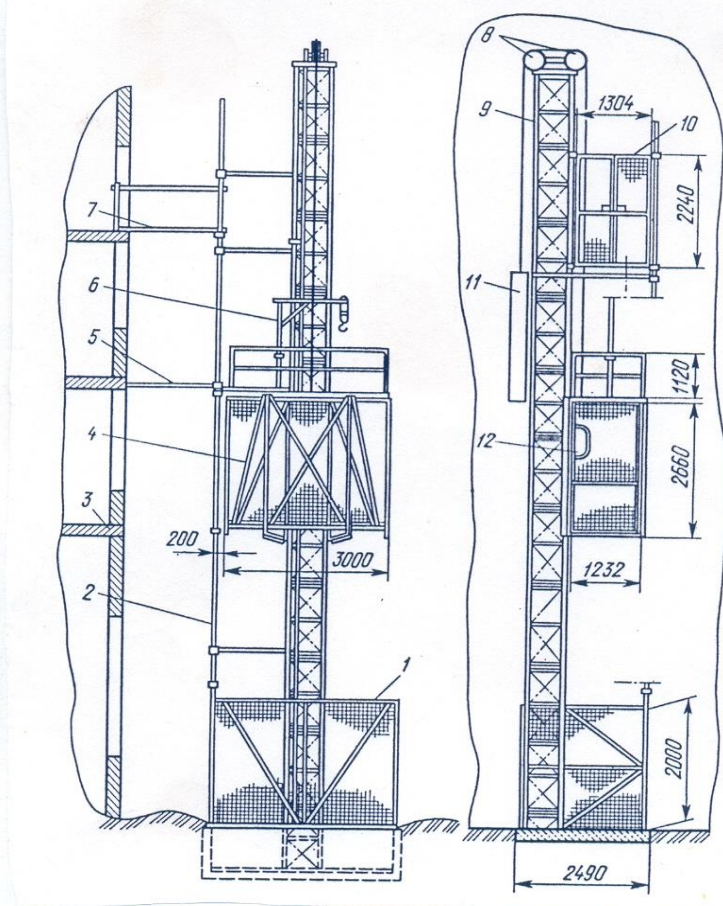
ПР1 – 1724, МГП – 1999, ПГПМ – 4272, Зремб – Гнезно – 1000 ва ДМВ - 1003/100 русумидаги мачтали юк – йўловчи кўтаргичлар саноат корхоналари ва фуқаролик иншоотларни қуришда кенг қўлланилади.

Ўиштли ва темирбетонли тутун қувурларини бунёд этишда асосан ПГП – 1600 ва ПГП – 1000 русумли шахтали юк – йўловчи кўтаргичлар ишлатилади.

Ўрнатилиши бўйича юк – йўловчи кўтаргичлар қуриладиган иморатга ёки иншоотга маҳкамланган бўлади.

Кўтариш механизмининг конструктив тузилиши бўйича бу кўтаргичлар арқонли ва арқонсиз турларга бўлинади.

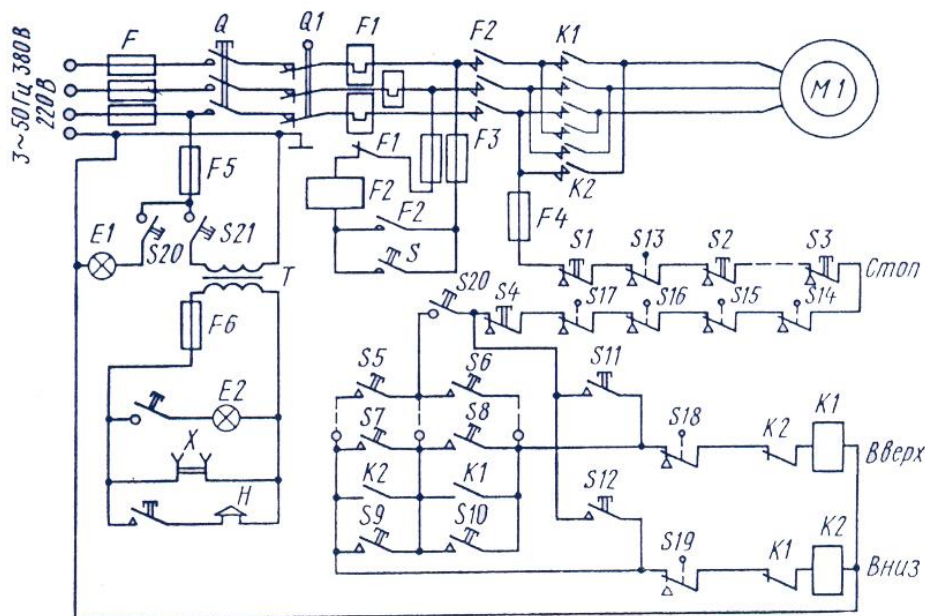
Қуйидаги 6.6 – расмда Зремб – Гнезно – 1000 русумидаги юк – йўловчи кўтаргичнинг конструктив тузилиш схемаси келтирилган.



6.6 – расм. Зремб – Гнезно – 1000 русумидаги юк – йўловчи кўтаргичнинг конструктив тузилиши схемаси:

- 1 – тўсиқ, 2 – таянч устуни, 3 – иморат, 4 – кабина, 5 – деворга ўрнатиладиган таянч, 6 – монтаж устуни, 7 – юк олинадиган майдонча, 8 – бош блоклар, 9 – мачта, 10 – юк олинадиган майдончанинг эшиги, 11 – посанги, 12 – юк кўтариш механизми

Юк – йўловчи кўтаргичларга ишлашининг ишончилиги, хавфсизлиги ва қулайлиги бўйича юқори талаблар қўйилади. Бу кўтаргичларда кабина ва юк тушириш майдончалари ёритилиши, кабина ва машина бўлими иситилиши керак. Электр муҳофаза фоситалари ва блокировкалар кўтаргичларнинг ишлашини хавфсиз булишини тўлиқ таъминлаши зарур.



6.7 – расм. Зремб – Гнезно – 1000 русумидаги юк – йўловчи кўтаргичнинг электр схемаси

6. 7 – расмда Зремб – Гнезно – 1000 русумидаги юк – йўловчи кўтаргичнинг электр схемаси келтирилган. Қисқа туташув тоқларидан кўтаргич сақлагичлар ёрдамида ҳимояланади. Куч занжирида номинал токи қиймати 63 А бўлган учта сақлагичлар F ўрнатилган. Бошқа занжирлардаги ўрнатилган сақлагичлар F3, F4 ва F5 учун номинал ток қиймати 6 А га тенг. Куч занжири ва бошқариш занжирини электр тармоқдан рубилник Q ёрдамида ўчириш мумкин.

Тармоқда кучланишнинг сезиларли даражада пасайиши ёки мотордан ўта юкланиш токи ўтганида кўтаргич тармоқдан автоматик равишда контактор F2 ёрдамида ўчирилади. Бу ўчирилиш контактор ғалтаги занжирига уланган иссиқлик релелари F1 узувчи контактларининг очилиши натижасида юзага келади. Ўзи қайтувчи кнопка S ни босиш билан линия кониактори F2 ининг ғалтаги тармоққа уланади, кнопка қўйиб юборилганидан сўнг контакторнинг блок – контактлари орқали контактор ғалтаги тармоққа уланиб қолади. Мачтани монтаж қилиш пайтида кабинанинг кўтарилиш чегараси охириги ўчиргич Q1 билан чегараланади яъни кабина мачтанинг белгиланган юқори қисмига етиб борганида мотор M1 нинг куч схемасини узади, натижада кабина мачтанинг охириги нуқтасига етмасданоқ тўхтаб бошлайди ва тормозланади.

Мотор М1 нинг ишга тушиши ва йўналишини ўзгартириши (реверслаш) магнитли юриткичлар К1 ва К2 ёрдамида амалга оширилади. Машинист юриткичларни кабинадан туриб кнопка S11 (юқорига), S12 (пастга) ва S4 (тўтатиш) ларни босиб моторни бошқаради. Кнопка S20 ўчирилган бўлса, у ҳолда кўтаргични бошқариш кабинадан узоқда туриб, ердаги юклаш майдончасидаги кнопка S5 (юқорига), S5 (пастга) ва S1 (тўхтатиш) лар ёрдамида юриткич К1 ва К2 ларни бошқариш мумкин. Худди шунингдек қаватлардаги юклаш майдончаларидан туриб ҳам кўтаргични бошқариш кнопка S10, S8 (юқорига), S9, S7 (пастга) ва S2, S3 (тўхтатиш) лар ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Магнитли юриткич К1 ва К2 ларнинг бир вақтда уланиб қолишидан сақлиниш учун уларнинг блок – контактлари контакторларнинг ғалтаклари занжирларига шундай уланганки юриткич К1 ишлаган пайтида унинг блок – контакти К2 нинг ғалтаги занжирини узади ва аксинча. Бу электр блокировка, кабинадаги ва кабина ташқарисидаги кнопка станцияларида содир бўлиши мумкин бўлган нотўғри уланишлар натижасида, мотор М1 нинг тескари уланиб қолишидан сақлайди.

Охирги ўчиргич S18 кабинанинг юқорига кўтарилиш баландлигини чегаралайди, S19 кабинанинг белгиланган энг паст ҳолатида юритмани автоматик равишда ўчиради. Авария ҳолатлари юзага келганида ушлаб олувчи механизмнинг ишга тушиб кетиши натижасида охирги ўчиргич S14 моторни ўчиради. Қуйи юклаш майдончасининг тўсиқлари ёки кабина эшиги ёпилмаган бўлса, охирги ўчиргичлар S13, S16 ва S17 моторни ўчирадilar ёки уланишига йўл қўймайдилар. Ердаги электр шкаф билан кўтаргич кабинасини боғловчи эластик кабелнинг узилишидан охирги ўчиргич S15 сақлайди.

Ердаги электр шкафга жойлаштирилган пасайтирувчи трансформатор Т орқали ёритиш ва сигнализация занжирлари 24 В ли кучланиш оладилар. Кабинада Е2 лампали ёриткичдан ташқари штепсел розетки X ўрнатилган бўлиб, бу розетка монтаж ва таъмирлаш ишлари олиб борилаётганида кўчма лампани улашга мўлжалланган. Электр шкафдаги электр аппаратларни ёритиш ва қуриштириш учун унинг ичига қуввати 60 Вт бўлган конденционер лампа Е1 ўрнатилган бўлиб, бу лампа ўчиргич S20 ёрдамида тармоққа уланади.

Бошқариш занжиридаги кнопкалар S5 ва S7 ораларидаги пунктир чизиқлар билан уларга параллел уланган қўшимча кнопкалар S6 ва S8 юклаш майдончаларига ўрнатилган.

Бошқа юк – йўловчи кўтаргичларнинг электр схемалари кўриб чиқилган схемага ўхшаш бўлиб, механик ва электр блокировкаларининг сони билан ва моторлар сони билан ва шулардан келиб чиққан ҳолда мураккаброк бўлиши мумкин.

Қуйида ишлаб чиқариш жараёнларида қўлланиладиган баъзи мачтали юк – йўловчи кўтаргичларнинг техник кўрсаткичлари 6.4 – жадвалда келтирилган.

6. 4 – ЖАДВАЛ

Юк - йўловчи кўтаргичнинг кўрсаткичлари	МГП - 1000	Зремб – Гнезно - 1000	ПР1 – 172А	ДМВ – 1003/100
Юк кўтарувчанлиги, кг (йўловчилар сони)	1000 (10 йўл.+ 1 кузатувчи)	1000 (10 йўл.+ 1 кузатувчи)	580 6 йўл.+ 1 кузатувчи)	1000 (10 йўл.+ 1 кузатувчи)
Кўтарилишнинг энг катта баландлиги, м	150	150	70	150
Кўтарилиш тезлиги, м/с	0, 7	0, 65	0, 5	0, 65
Кўтарилиш механизмининг тури	Арқон йўналтирувчи шкивли лебедка	Посангили арқонсиз	Посангисиз арқонсиз	
Ўрнатилган моторнинг қуввати, кВт	23, 35	8,5	12	2 x 8, 5
Кўтаргичнинг оғирлиги, т	36	23, 6	10, 5	17, 7

6.4. ЛИФТЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ, ВАЗИФАСИ ВА ЭЛЕКТР СХЕМАЛАРИ

Кўп қаватли бино ва иншоотларда йўловчиларни қаватларга кўтарилишига хизмат қилувчи транспорт воситаси лифт деб аталади. Лифтларда одамлар билан бир қаторда турли ҳажм ва оғирликда юклар ҳам ташилади.

Замонавий лифтларнинг турлари ҳар хил бўлса ҳам улар кабина, посанги тоши, йўналтиргичлар ва уларни маҳкамлагичлар, кўтарувчи арқонлар, шахта эшиклари, кўтарувчи механизм, буферлар, тезликни чегараловчилар ва бошқариш станцияси каби асосий элементлар лифт конструкциясининг асосини ташкил этади. Хамма жиҳозлар шахта ва машина хонасида жойлаштрилади.

Лифтни ҳаракатга келтирувчи қисм бу лебедкадир. Арқонлар ва қўшимча юклар ёрдамида кабина иморатнинг турли қаватлари бўйлаб ҳаракатланади ва керакли қаватда тўхтаганида кабинанинг поли ўша қаватдаги лифтга кириш майдончаси поли билан иложи борича бир хил сатҳда бўлишга интилади. Кабина ва кабина ичидаги йўловчилар оғирлиги билан мувозанатни сақлаш учун посанги юкдан фойдаланилади. Лифтнинг

кабина ва ҳаракатланувчи қисмлари шахта бўйлаб ҳаракатланади. Шахтанинг ҳар бир қаватларидаги лифтга кириш майдончаларида эшиклари бор. Шахтанинг ички қисмига кабина ва посанги юкларнинг йўналтиргичлари маҳкамланган, кабина ва посанги юклар каркасларининг юқори ва пастки қисмларига башмаклар ёрдамида ўрнатилган. Башмаклар йўналтиргичлар ишчи қисмини уч тарафлама ўраб тургани сабабли кабина ва посанги юкининг горизонтал ҳолатини доимо қайд қилиб туради.

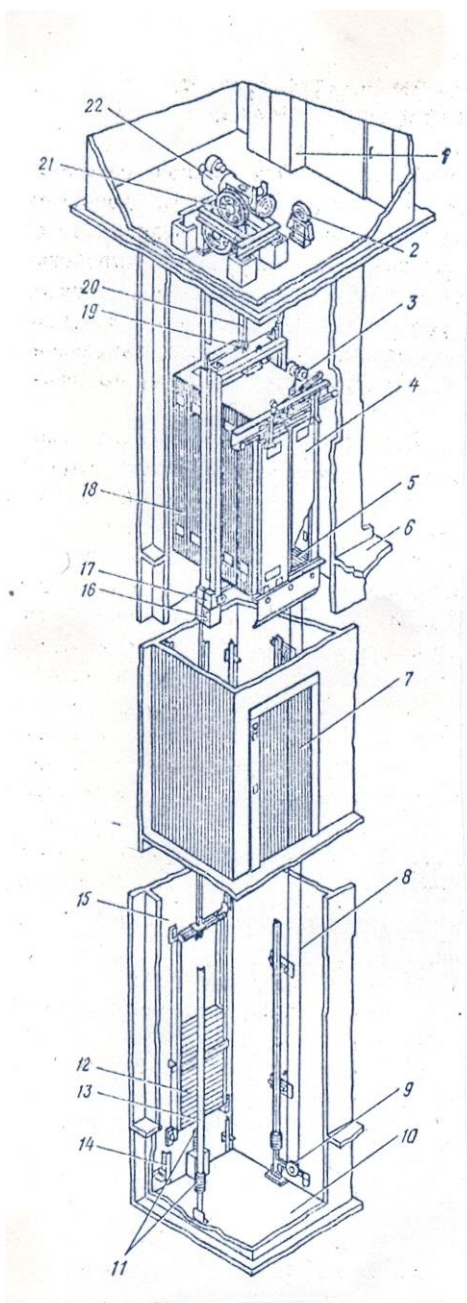
Кабинанинг пастки ва юқори қисмларига ўрнатилган ушлагичлар, тезликни чегаралагичлар томонига ўрнатилган бўлиб, агар лифт тезлиги белгиланган қийматидан ошиб кетган тақдирда яъни авария ҳолатида ишга тушади. Ушлагичлар йўналтиргичларни ўраб олади ва кабинани йўналтиргичда қимирлатмай маҳкам ушлаб қолади. Масалан, бошқариш тизимида бирор носозлик содир бўлганида кабина ёки посанги юки берилган ишчи ҳолатидан пастга тушиб кетиши мумкин. Тушиш пайтидаги шахта полига уриладиган қаттиқ зарбни камайтириш мақсадида шахтанинг ички қисмида таянчлар ёки буферлар (тўсиқлар) қўйилиши кўзда тутилган. Шахтанинг бу қисми примяк дейилади. Машина хонасида кўтарувчи механизм, тезликни чегаралагич ва бошқариш станцияси жойлашган.

Қуйидаги 6. 8 – расмда юк кўтарувчанлиги 400 кг, умумий баландлиги 60 метргача бўлган 16 қаватли иморатларда йўловчиларга хизмат қилувчи лифтнинг конструктив тузилиш схемаси келтирилган.

Лифтларнинг ҳаракатланиш тезлиги 0, 71; 1, 0; 1, 6; ва 2, 0 м/с қилиб ишлаб чиқарилади. Уларда асосий электр энергия истеъмолчи – электр моторлардир. Лифтларда асосан бир ёки икки тезликли ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторлар қўлланилади.

Лифтларнинг бир тезликли асинхрон моторли электр схемаларида моторни ишга тушириш статор чулғамини тармоқ кучланишига улаш ва тўхтатиш эса уни кучланишдан узиш билан бир пайтда механик тормоз қолипларини ишга тушириш натижасида амалга оширилади. Бундай электр юритма кабинани юқори тезлик билан кабинани ҳаракатлантириш ва аниқлик билан тўхтатишни таъминламайди.

Лифтларнинг икки тезликли асинхрон моторли электр схемасида бу камчилик бартараф этилган. Бундай схемаларда мотор тезлигини ростлаш оралиғи 1:3 ёки 1:4 бўлади. Лифтни ишга тушириш моторнинг катта тезликли чулғамларини тармоқ кучланишига улаш билан амалга оширилади. Лифтни тўхтатишдан олдин кучланиш моторнинг паст тезликли чулғамларига уланади, шунда мотор тезлиги 3 – 4 марта камаяди ва лифтни тўлиқ тўхтатиш кучланишни ўчириш билан ҳамда механик тормоз қурилмасини ишга тушириш билан якунланади.



6. 8 – расм. Йўловчи лифтининг умумий кўриниши:

1 – бошқариш станцияси, 2 – тезликни чеклагич, 3 – эшикларни очувчи механизм, 4 – кабинанинг эшиги. 5 – кабинанин поли, 6 – қават майдончасининг поли, 7 – шахтанинг эшиги, 8 – тезлик чеклагичнинг арқони, 9 – тортиш қурилмаси, 10 – прямок, 11 – буфер (тўсиқ), 12 – посанги юки, 13 – кабинани йўналтиргичлар, 14 – посангини йўналтирувчилар. 15 – шахта, 16 – башмаклар. 17 – отводка. 18 – кабина, 19 – ушлагичлар, 20 – подвеска, 21 – кўтарувчи арқонлар, 22 – кўтарувчи механизм (лебедка)

Ҳозирги пайтда юқори тезликли лифтларни бошқаришда ярим ўтказгичли бошқарилувчи ўзгарткичлар қўлланилади. Лифтларнинг кўтариш механизмларининг асинхрон моторлари тезлиги тиристорли частота ўзгартгичлар ёрдамида ростланади ва тўхтатиш частотани силлик ўзгартириш натижасида амалга оширилади. Бундай лифтларда мотор тезлигининг ростланиш оралиғи 1: 10 ва ундан ортиқ бўлиши мумкин.

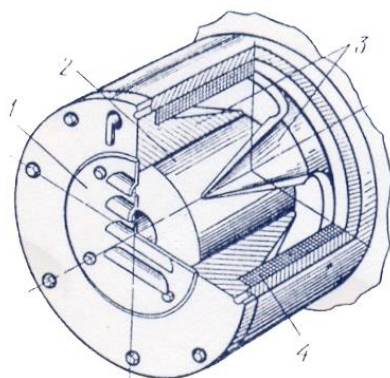
6. 5. КЎТАРГИЧЛАР ВА ЛИФТЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Юк кўтаргич, юк – йўловчи кўтаргич ва лифтларнинг **асосий электр жиҳозлари:** электр моторлар, магнитли юриткичлар, контакторлар, бошқарув релелари, электр моторларнинг тезлигини ростловчи турли аппарат ва қурилмалар, моторларни бошқариш аппаратлари, электрик ва механик химоя аппаратлари ва воситалари, ярим ўтказгичли бошқарилувчи ўзгармас ва ўзгарувчан ток ўзгарткичлари, пасайтирувчи трансформаторлар, бошқариш занжирини улаш ва узишда қўлланиладиган электр аппаратлар.

Ёрдамчи электр жиҳозларга ёритиш асбоблари, электр қиздириш асбоблари; сигнализация, алоқа ва адреслаш асбоблари киради.

Электр моторлар. Асосан бир ва икки тезликли ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторлар ва қисман ўзгармас ток моторлари қўлланилади. Моторлар қисқа ва қисқа – такрорланувчан иш режимларида ишлайди. Кўтаргичларнинг кўтариш механизмларининг моторлари асосан қисқа – такрорланувчан иш режимда ишлайди.

Тормоз генераторлари ва электромагнит итаргичлар. Юк – йўловчи кўтаргичларнинг кўтариш лебедкасининг мотори тезлигини ростлашда **уюрма ток тормозлаш генераторлари** қўлланилади.



6. 9 – расм. Уюрма ток тормозлаш генераторининг тузилиш схемаси:

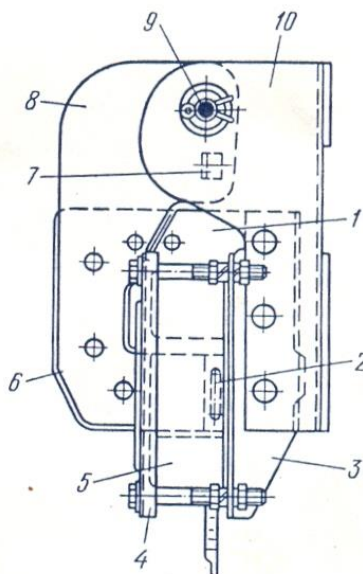
1 – қопқоқ, 2 – ротор, 3 – статор, 4 – қўзғатиш чулғами

Генератор (6. 9 - расм) тишлар кўринишидаги пўлат статор 3 ва бу тишлар орасига жойлаштирилган қўзғотиш чулғами 4 ҳамда қисқа туташтирилган ротор 2 лардан иборат. Генераторнинг статори мотор корпусининг фланецига ёки редукторга маҳкамланади. Қисқа туташтирилган ротор моторнинг валига ёки редукторнинг бирламчи валига маҳкамланади.

Генераторнинг қўзғатиш чулғамига ўзгармас ток берилганида статор кутблари орасида ўзгармас ток магнит майдони вужудга келади, мотор

валидаги генератор роторининг айланиши натижасида ротор стерженларини кесиб ўтувчи магнит майдон уларда электр юритувчи куч ҳосил қилади яъни стерженлардан ток оқа бошлайди ва бу токнинг магнит майдон билан ўзаро таъсири тормозловчи моментни юзага келтиради. Қўзғатиш чулғамидаги токни ўзгартириб, ҳосил қилинган тормозлаш моментни ростлаш натижасида мотор валидаги тезлик бошқарилади ва силлиқ тормозлаб юк жойлаштириган қурилмани тўхтатиш мумкин бўлади.

Электромагнит итаргичлар. Электромагнит итаргичлар тормозлаш жараёни тулаганидан сўнг механизмларнинг юритмаларидаги тормозларнинг қолипларини итариб чиқаришда қўлланилади.



6. 10 – расм. Бир фазаги МО русумидаги электромагнит итаргичнинг тузилиши:

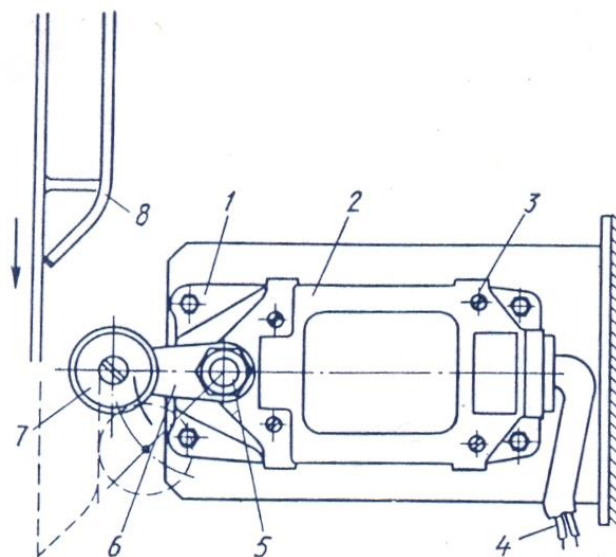
1 – ярмо, 2 – қисқа туташтирилган чулғам, 3 – учбурчак, 4 – қоққоқ, 5 – ғалтак, 6 – якор, 7 – планка. 8 – якорнинг ёноғи. 9 – ўк, 10 – устунча

Электромагнитнинг магнит ўтказгичи изоляцияланган элнетротехник пўлат листларнинг пакетидан иборат ва у қўзғалмас ярмо 1 ва бурилувчи якор 6 дан ташкил топган (6. 10 – расм). Ярмо пакетига иккита учбурчак 3 ва икки устунча 10 лар бириктирилган. Электромагнит ғалтак 5 ярмога қоққоқ 4 ёрдамида маҳкамланган. Ярмодаги қисқа туташтирилган чулғам 2 нинг вазифаси электромагнит тебранишлар ва шиғиллашларни сўндиришдан иборат. Якор пакетига икки ёноқ 8 бириктирилган бўлиб, улар ўк 9 орқали шарнирли устунча 10 билан боғланган. Ёноқлар орасига қўндаланг қилиб планка 7 ўрнатилган. Якор бурилганида планка тормоз қолипнинг штокига тиралиб қолади, зарб билан уни ўрнидан қўзғатади ва натижада тормоз қолипи шкивдан узоклаштирилади.

Кўтаргичларнинг барча турларида кенг қўлланиладиган электр занжирларини уловчи ва узувчи, ҳимоя ва коммутация аппаратлари 1 – бўлимда тўлиқроқ ёритилгани учун бу бўлимда кўриб чиқилмайди ва фақат кўтаргичлар учунгина хос бўлган электр аппаратларни кўриб чиқамиз. Кўтаргичларда ишлатиладиган махсус коммутация аппаратларидан бири бу

охирги ўчиргичлардир. Охирги ёки йўл ўчиргичлар юк жойлаштирилган курилма ёки кабинанинг энг чекка юқори ва энг паст ҳолатларга тушиб қолганида кўтариш механизми моторини мажбурий тармоқдан ўчиришда қўлланилади. Охирги ўчиргичлар бундан ташқари кўтариш механизмини бошқариш жараёнида кўтарилётган юкнинг хавфсиз кўтаришни таъминловчи блокировка вазифасини ҳам бажаради.

Охирги ўчиргичлар ишлаш асоси бўйича ишлаши учун механик таъсир булиши зарур бўлган ва механик таъсир зарур бўлмаган турларга бўлинади.



6. 11 – расм. Ричагли охирги ўчиргичнинг тузилиш схемаси:

1 – корпус, 2 – қопқоқ, 3 – винт, 4 – симлар, 5 – валик, 6 – ричаг, 7 – ролик,
8 – ўчирувчи чизғич

6. 11 – расмда ВП – 16 русумидаги ўчиргичнинг таркибий тузилиш схемаси тасвирланган. Ўчиргич герметик қопқоқли 2 металл корпус 1 дан иборат бўлиб, бу қопқоқ тўртта винт 3 билан корпусга маҳкамланган. Корпуснинг ичи икки қисмдан иборат: биринчи қисмида контактлар блоки жойлашган бўлса, иккинчи қисмида тез ҳаракатланувчан механизм жойлашган. Бу механизм жойлашган қисмда юритувчи валик 5 ўрнатилган бўлиб ва унинг ташқи учига ролик 7 ли ричаг 6 маҳкамланган. Валикнинг ички қисмида пружинали тишча кўринишида мослама бўлиб, валик бурилганида ўчиргичнинг контактли қисмига таъсир этади. Бу таъсир натижасида баъзи контактлар тезда уланади ва баъзилари эса узилади. Контактларнинг ҳаракати ўчиргич корпусида жойлашган пружина механизми воситасида амалга оширилади. Бундай русумдаги охирги ўчиргичлар ишлатиши давомида 10000000 – 25000000 марта контактларни очиб ва ёпишга мўлжалланган бўлиб, кўтаргичларнинг электр қисмларини узоқ муддат ишончли ишлашини таъминлай олади.

Охирги ўчиргичлар сифатида герметик контактли датчиклар – герконлар ҳам кўтаргич ва лифтларда қўлланилади.

Овоз сиганизацияси аппаратлари кўтаргичларнинг иш жараёнида хавфсиз иш шароитини яратишда ва машинист билан юклаш ва тушириш ишларини олиб бораётган ишчилар билан мулоқатда бўлишга хизмат қилади. Овоз сигнализация аппаратлари юк кўтаргичларда ердаги электр шкафларда жойлаштирилади, юк – йўловчи кўтаргичлар ва лифтларда эса кабиналарга жойлаштирилади.

Овоз аппаратлари сифатида кўнғироқлар, чинқиргичлар ва сиреналар ишлатилади. Бу ҳамма овоз аппаратларнинг ишлаш асоси элнектромагнит принципига асосланган.

6.6. ЮК КЎТАРИШ ҚУРИЛМАЛАРИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОРЛИК БИЛАН ФОЙДАЛАНИШ

1. Кўприк кранлари юк кўтариш механизмлари моторларининг тезлигини роторига уланадиган кўшимча резисторлар ёрдамида ростлаш ўрнига бошқарилувчи ўзгарувчан ток ўзгартгичларини қўллаб ростлаш, резисторларда исроф бўлаётган электр энергияни иқтисод қилишга олиб келади.

2. Юк кўтарувчанлиги 500 кг ва ундан ортиқ бўлган юқори тезликда ишлайдиган лифтларнинг қаватларда тўхташ сонларини камайтириш (масалан, икки ва ундан ортиқ бир хил лифтлар учун) ҳисобига ҳар бир лифтда электр энергия исрофини 6,5% гача иқтисод қилиш имконини беради.

3. Юк кўтаргичларнинг юк жойлаштириш қурилмаларининг тўлдириш даражасини номинал қиймати даражасига етказиб ишлатиш, электр энергия исрофини номинал қийматларда бўлишига олиб келади.

4. Кўтаргич ва лифтларнинг механик ишқаланадиган ва сирпанидиган қисмларини ўз вақтида мос мойлар билан мойлаб туриш ҳам электр энергия исрофини 1 – 5% га камайтиради.

5. Лифтларда, кабинадаги йўловчиларнинг сони яъни оғирлигини ўлчовчи датчиклардан олинадиган ахборотлар асосида ишлайдиган адаптик бошқарилувчан энергия тежамкор тизимлар ёрдамида кўтариш механизмлари моторларини бошқариш, электр энергия сарфини 30% гача камайтириш имконини беради.

6. Кранларнинг салт ишлаш вақтини камайтириш ҳисобига ишлаб чиқаришда иш унумдорлигига эришиш, электр энергиядан унумдорлик билан фойдаланишга олиб келади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Кўприк кранлари нима мақсадларда ишлатилади?
2. Кўприк кранларининг асосий ташкил этувчи қисмларини айтиб беринг.
3. Кўприк кранлари кўтариш мкханизмининг электр схемаси қандай ишлайди?

4. Юк кўтаргичлар қандай мақсадларда ишлатилади?
5. Юк кўтаргичларнинг ташкил этувчи қисмларини айтиб беринг.
6. Юк кўтаргичнинг электр схемаси қандай ишлайди?
7. Юк – йўловчи кўтаргичларнинг бажарадиган вазифалари нималардан иборат?
8. Юк – йўловчи кўтаргичининг юк жойлаштириш қурилмаси юк кўтаргичниқидан қандай фарқланади?
9. Юк – йўловчи кўтаргичи электр схемасининг ишлашини тушунтириб беринг.
10. Лифтлар қандай мақсадларда қўлланилади?
11. Лифтларнинг асосий ташкил этувчи қисмларини айтиб беринг.
12. Лифтларнинг бошқариш схемалари қандай асосда тузилади?
13. Лифтлар ва кўтаргичлар учун хос бўлган электр жиҳозларни айтиб беринг.
14. Кўприк кранларида қандай қилиб электр энергия тежамкорлигига эришиш мумкин?
15. Юк кўтаргичларда электр энергиядан қандай қилиб самарали фойдаланиш мумкин?
16. Юк – йўловчи кўтаргичларда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш учун нималар қилмоқ керак?
17. Лифтларнинг ишлаши давомида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш учун қандай чоралар кўрмоқ керак?

7. НАСОС, КОМПРЕССОР ВА ВЕНТИЛЯТОРЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

7. 1. НАСОСЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Суюқликларни бир жойдан иккинчи жойга кўчиришга хизмат қилувчи қурилмалар насослар деб аталади. Насослар ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларида жуда кенг қўлланилади. Улар алоҳида машина ёки агрегат сифатида ишлатилиши билан бир қаторда энергетик қурилмалар, транспорт машиналари, автоматик линиялар ва бошқа бир қатор мураккаб дастгоҳларнинг таркибий қисмлари сифатида ҳам ишлатилади.

Насослар, насос қурилмалари ёки насос станциялари сув таъминоти ва канализация тизимларининг асосий ташкил этувчи ускуналаридир. Сув таъминоти тизимида насослар истеъмолчиларни (саноат корхоналарини, иссиқлик электр станцияларини, турар – жой мавзеларини) сув билан таъминдайди. Иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида насослар иссиқ сувнинг истеъмолчилардан иссиқ сув ишлаб чиқариш корхоналарига (иссиқлик электр станцияларига, сув иситиш қозонхоналарига) қайтаришни таъминлайди. Канализация тизимларида ишлаётган насослар саноат

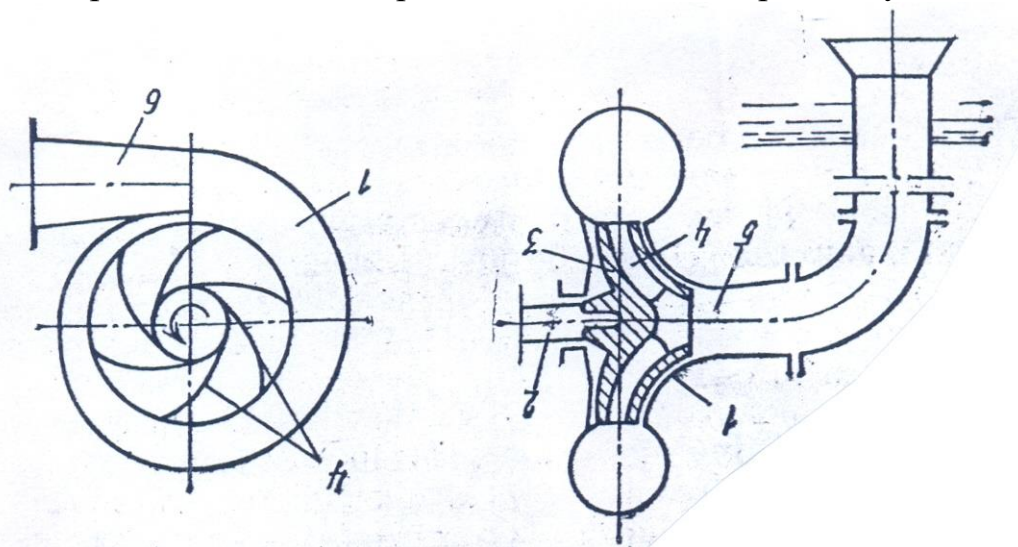
корхоналари ва турар - жой мавзеларида ишлатилган оқава сувлврни тозалаш иншоатларига узатишга хизмат қилади.

Насосларнинг асосий кўрсаткичларидан бири, бу насоснинг **ҳажмий узатиши** – вақт бирлиги ичида насоснинг қанча ҳажмда суюқлик узатишини англатади Унинг ўлчов бирлиги $\text{м}^3/\text{секунд}$ ёки $\text{м}^3/\text{соат}$; шунингдек $\text{л}/\text{секунд}$ ўлчов бирлиги ҳам қўлланилади. Суюқликнинг массаси деган тушунча ҳам қўлланилгани сабабли **масса узатиши** – вақт бирлиги ичида узатилаётган суюқликнинг массасини англатади ва ўлчов бирлиги $\text{кг}/\text{секунд}$ ёки $\text{кг}/\text{соат}$ бўлади.

Насоснинг яна бир асосий кўрсаткичи бу насос ҳосил қиладиган **босим** ёки **босилиш кучи** дир. Босим МПа , кПа ёки $\text{кг}/\text{см}^2$ ларда ўлчанади, босиш кучи эса кўчирилаётган суюқликнинг қанча метр баландликка кўтарилганлиги билан ўлчанади.

Шунингдек, насоснинг асосий кўрсаткичларига унинг қуввати, яъни насос ёки насос агрегатининг ишлаётганида истеъмол қиладиган қуввати; фойдали иш коэффициенти (ФИК) – фойдали қувватнинг насос ёки насос агрегатининг истеъмол қиладиган қувватига нисбати.

Сув таъминоти ва канализация тизимларида ва шунингдек техниканинг бошқа соҳаларида ҳам асосан марказдан қочма насослар кенг қўлланилади.



7. 1- расм. Марказдан қочма насоснинг тузилиш схемаси

7. 1 – расмда марказдан қочма насоснинг тузилиш схемаси тасвирланган. Насос корпусининг ичи 1 спирал кўринишга эга бўлиб, унинг вали 2 га ишчи ғилдирак 3 қаттиқ қилиб маҳкамланган. Ишчи ғилдирак олди ва орқа дисклардан иборат бўлиб, улар орасига ишчи ғилдиракнинг айланиш йўналишига тескари радиус бўйича букилган парраклар 4 ўрнатилган. Насос корпуси патрубклар 5 ва 6 ёрдамида сўрувчи ва босиш кучи қувурларга уланади.

Корпус ичи ва сўрувчи қувур суюқлик билан тўлдирилганида ишчи ғилдирак ишга туширилса, у ҳолда ишчи ғилдирак парраклари орасидаги суюқлик марказдан қочма кучлар таъсирида ғилдирак марказидан корпус ичининг четларига итарилади. Бунинг натижасида ғилдиракнинг марказида

босим камаяди ва аксинча корпус ичининг чекка қисмида ошади. Бу босим таъсирида суюқлик насосдан босиш кучи қувурларига узатилади ва бир вақтнинг ўзида сўрувчи қувурлар орқали суюқлик насосга узатиб турилади. Шундай қилиб, марказдан қочма насоснинг узлуксиз суюқлик узатиши амалга оширилади.

Марказдан қочма насослар бир поғонали ва бир неча поғонали қилиб ишлаб чиқарилади. Марказдан қочма насослар неча поғонали бўлишидан катъий назар суюқлик марказдан қочма куч таъсирида ҳаракатланади.

7.2. НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Насос қурилмаларида асосан уч фазали **синхрон** ва **асинхрон моторлар** қўлланилади. Уч фазали электр моторлар стандарт 220, 380, 600, 6000 ва 10000 В кучланишларда ишлайдиган қилиб ишлаб чиқарилади. Қуввати 200 кВт гача бўлган насос қурилмалари учун номинал кучланиши 220/380 В бўлган моторлар қўлланилади ва қуввати каттароқ бўлган насос қурилмалар учун эса кучланиши 6 ёки 10 кВ бўлган моторлар қўлланилади.

Номинал кучланиши 1кВ гача бўлган моторларни ишга тушириш учун магнитли юриткичлар, контакторлар қўлланилади. Номинал кучланиши 1 кВ дан юқори бўлган моторларни ишга туширишда комплект тақсимловчи қурилмалар (КТҚ) ишлатилади. Насосларнинг иш режиларини назорат қилиб бориш ва авария ҳолатларидан огоҳлантириш учун махсус автоматик қурилма ва тизимлар қўлланилади.

Насос қурилмаларида кўп қўлланиладиган моторлар, булар ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторлардир. Қуввати 199 – 200 кВт гача бўлган ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторларини ишга тушириш қўшимча ишга тушириш қурилмаларсиз, уларни тўғридан – тўғри тармоққа улаб амалга оширилади.

Катта қувватли асинхрон моторларни ишга туширишда қуйидаги усуллар қўлланилади:

- а) статор чулғамларини аввал «юлдузча» улаб, мотор номинал тезланишга эришгандан сўнг «учбурчак» усулда улашга ўтиш;
- б) статор чулғамига қўшимча қаршилик улаб ишга тушириш;
- в) автотрансформаторлар ёрдамида ишга тушириш.

Синхрон моторларни ишга тушириш учун аввал роторини айлантириб олиш зарур, бу эса роторидаги қисқа туташтирилган чулғам воситасида амалга оширилади.

Синхрон моторларларнинг қувват коэффициент юқори бўлиши билан бир каторда, уларнинг тармоқ кучланиши ўзгаришларига нисбатан турғунлиги ҳам юқоридир. Шунинг учун, насос қурилмасининг қуввати 250 – 300 кВт дан катта бўлганида, синхрон моторларни қўллаш тавсия этилади.

Электр моторларнинг номинал тезликлари уларнинг кутблар жуфтлиги сонига боғлиқдир (7. 1 - жадвал).

7. 1 – ЖАДВАЛ

Қутблар сони	Синхрон моторнинг номинал айланиш тезлиги, айл/мин	Асинхрон моторнинг номинал айланиш тезлиги, айл/мин
1	3000	2890 – 2970
2	1500	1450 – 1480
3	1000	970 – 985
4	750	730 – 735
5	600	585 - 690

Ташқи муҳит таъсиридан ҳимоялаш мақсадида электр моторлар турли ижроларда ишлаб чиқарилади: ҳимояланмаган, ҳимояланган, ёпиқ, томчидан ҳимояланган ва ҳ. к. Бино ичига ўрнатиладиган моторлар ҳимояланган турдаги моторлар бўлиши керак.

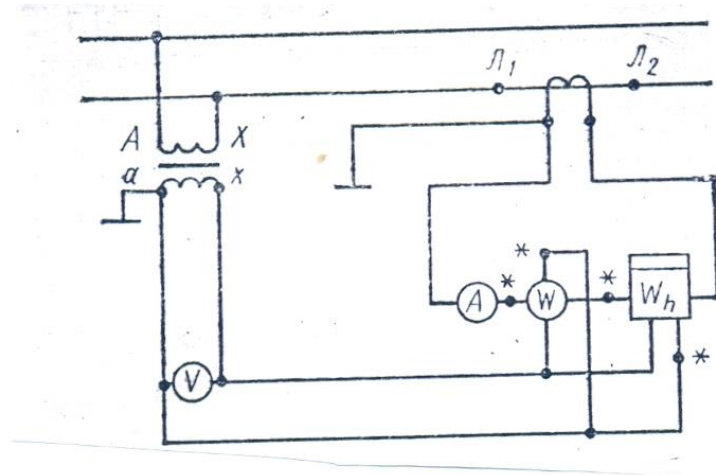
Нам хоналарда ишлайдиган қурилмаларнинг моторлари томчи сачрашидан ҳимояланган ва изоляцияси намликка чидамли бўлиши талаб этилади.

7. 2 – ЖАДВАЛ

Насоснинг тури	Иш унумдорлиги, м ³ /соат	Босилиш кучи, м	Насоснинг ФИК	Моторининг қуввати, кВт
К 90/20	90	20	0,78	7,5
К 160/20	160	20	0,81	15,0
К 290/18	290	18	0,83	22,0
К 290/30а	250	24	0,75	30,0
Д 2000 – 21	2000	21	0,86	160,0
Д – 6300 – 27	4000	22	0,79	400,0
Д 12500 – 24	12500	24	0,88	1250,0

7. 2 – жадвалда саноат корхоналарида суяқликларни бир жойдан иккинчи жойга транспортировка қилишда қўлланиладиган насосларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

Насос қурилмаларининг электр жиҳоздари кўрсаткичларини назорат қилиш учун электр ўлчов асбоблари қўлланилади (7. 2 – расм).



7. 2 – расм. Насос қурилмаси мотори занжиридаги электр кўрсаткичларни ўлаш схемаси:

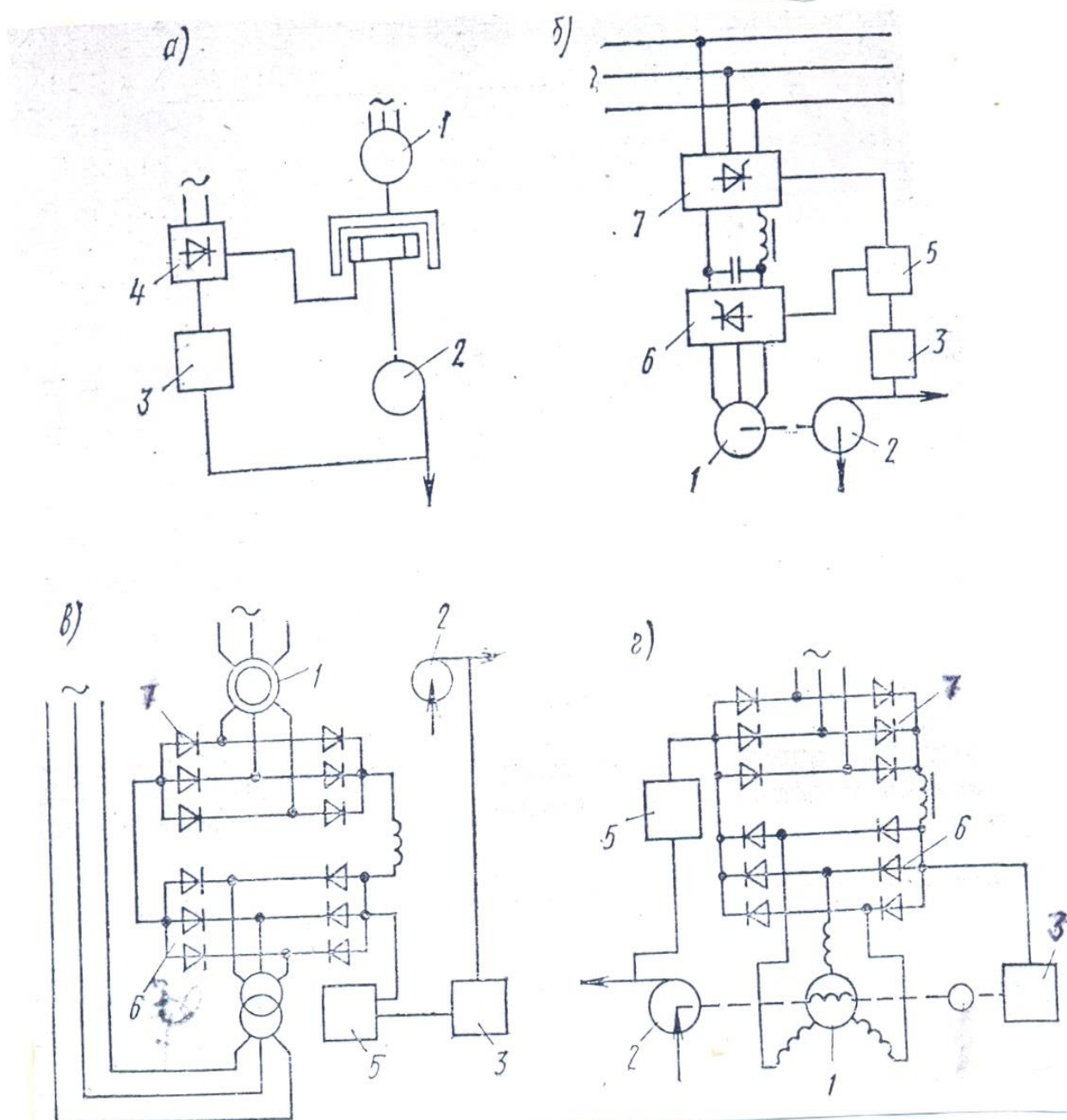
A – амперметр, V – вольтметр, W – ваттметр, Wh – ўзи қайд қилувчи ваттметр, A – X, a – x – кучланиш трансформаторининг чулғамлари, Л₁, Л₂ – ток трансформаторининг чулғамлари

Насос қурилмаларининг унумдорлигини бошқариш ротори тезлигини ростлаш асосида амалга ошириш, энг замонавий усулдир. Насос ротори тезлигини ротлаш мотор билан насос қурилмаси орасига ўрнатилган механик узатиш қурилмалари (муфталар, вариаторлар ва ҳ. к.) ёрдамида ҳамда мотор тезлигини ростлаш ҳисобига амалга ошириш мумкин. Амалиётда ҳар икки усул ҳам кенг қўлланилади.

7. 3 – расмда марказдан қочма насоси ротори тезлигини ростлаш автоматик бошқариш тизимларининг асосий схемалари келтирилган. 7. 3 а – расмда насос ротори, мотор валига ўрнатилган индукторли сирпаниш муфтаси (ИСМ) орқали тезлиги ростланади. ИСМ қўзғатиш чулғамли индуктор ва якордан иборат. ИСМ нинг якори асинхрон ёки синхрон мотор валига маҳкамланади, индуктор эса насос роторига маҳкамланади. Айлантирувчи момент якор билан индуктор оралиғидаги тиркичдаги магнит майдон орқали узатилади. ИСМ нинг қўзғатиш чулғамидаги токни ўзгартириб насос ротори тезлиги ростланади. Бундай ИСМ ларни қуввати 160 – 225 кВт гача ва тезлиги 1000 – 1500 айл/мин бўлган насос қурилмаларида қўллаш мумкин.

Насос ротори тезлиги, асинхрон мотор статори чулғамидаги кучланиш частотасини ростлаб, бошқариладиган тизимнинг схемаси 7. 3 б – расмда келтирилган. Бу юритманинг асосини ўзгармас ток звеноси мавжуд бўлган тиристорли частота ўзгартгич ташкил этади. Бундай ўзгартгичда таъминловчи тармоқ кучланишининг ўзгармас қийматли частотаси f_1 бошқарилувчан частота f_2 га ўзгартирилади. Моторнинг тезлиги частота f_2 га пропорционал равишда ўзгаради. Частота ўзгариши билан бир пайтда кучланиш ҳам ўзгаради ва ушбу доимйлик $f_2/u_2 = \text{const}$ частотанинг ўзгартириш оралиғида сақланиб туради.

Қуввати 10 – 160 кВт ли бўлган асинхрон моторларга мўлжалланган ЭКТ русумли ва шунингдек қуввати 37 – 400 кВт ли асинхрон моторлар учун эса ПЧР – 2 ва ПЧТ русумли частота ўзгартгичлар ишлаб чиқарилмоқда.



7. 3 – расм. Насос ротори тезлигини ростлаш схемалари:

1 – электр мотор, 2 – насос, 3 – босим ростлагичи, 4 – ток ростлагичи, 5 – бошқарилувчи тўғирлагич ва автоном инверторларнинг бошқарув тизими, 6 – автоном инвертор, 7 – бошқарилувчи тўғирлагич, 8 – инвертор

7. 3 в – расмда асинхрон – вентилли каскад (АВК) схемаси келтирилган. Бу юритмада, фаза роторли асинхрон мотор роторидан берилаётган ЭЮК ни ўзгартириш ҳисобига тезлик ростланади. Мотор

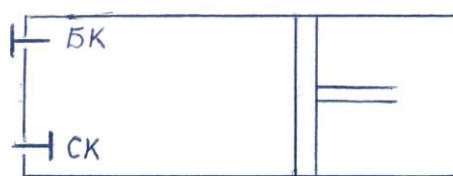
синхрон тезликдан паст тезликда мотор режимида ишлаётганида ротор токи бошқарилувчи тўғирлагичда тўғирланади ва инвертор режимида ишлаётган бошқарилувчи тиристорларда тармоқ кучланиши частотасига тенг частотали ўзгарувчан ток кучланишига ўзгаритирилади. Мотор роторининг тўғирланган кучланиши таъсири натижасида, трансформаторнинг бирламчи чулғамида ўтаётган ток тармоқ кучланиши билан тескари фазали бўлгани учун тармоққа актив қувват узатилади. Турғун иш режимида ротор токининг қиймати ротор ва инвертор кучланишларининг айирмаси билан аниқланади. Инверторнинг тўғирланган кучланиши қийматини ростлаш, бошқарув тизими орқали бошқарувчи импульсларнинг фаза силжиш бурчагини силлиқ ўзгартириб, амалга оширилади. Инверторнинг тўғирланган кучланиши ўзгариши мотор ротори токининг ўзгаришига олиб келади ва бу эса мотор моментини ўзгартиради. Моментнинг ўзгариши ўз навбатида тезликни ўзгартиради. Қуввати 2000 кВт гача бўлган фаза роторли асинхрон моторли насос қурилмаларини бошқаришда ТДП2 русумли АВК лар қўлланилади.

7.3. КОМПРЕССОРЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Қозирги пайтда саноат корхоналарида механизациялаш жараёнининг тинмай ривожланиши сиқилган ҳаво энергияси асосида ишловчи конструктив содда, ишлатишга қулай, енгил ва юқори ишончли пневматик асбобларнинг қўлланиши билан узвий боғлиқдир. Аммо сиқилган ҳаво ишлаб чиқаришга мўлжалланган қурилмалар жуда электр энергияни кўп истеъмол қилади. Кўпгина машинасозлик корхоналарида компрессорларнинг юритмаларида сарф бўладиган электр энергия корхона учун сарф бўлаётган умумий электр энергиянинг деярли 20 – 30 % ини ташкил этади.

Ҳаво компрессорлари ишлаш асосига кўра ҳажми қисқартириш ҳисобига сиқилган ҳаво ҳосил қилувчи (поршенли, ротацион, винтли) ва махсус конструкцияли парраклар ўрнатилган ишчи ғилдирак (ротор) айланиши натижасида ҳосил бўладиган марказдан қочма ёки ўқ бўйлаб йўналган куч таъсирида сиқилган ҳаво ҳосил қилувчи парракли (турбокомпрессорли – марказдан қочма, ўкли) турларга бўлинади. Ишлаб чиқариш жараёнида кенг қўлланиладиган компрессорлар бу поршенли компрессорлардир.

Поршенли компрессорда газнинг сиқилиши, ёпик цилиндр ичида поршеннинг ҳаракатланиши натижасида газнинг ҳажми даврий ўзгариб туриши ҳисобига юзага келади.



7. 4 – расм. Поршенли компрессорнинг схематик тузилиши

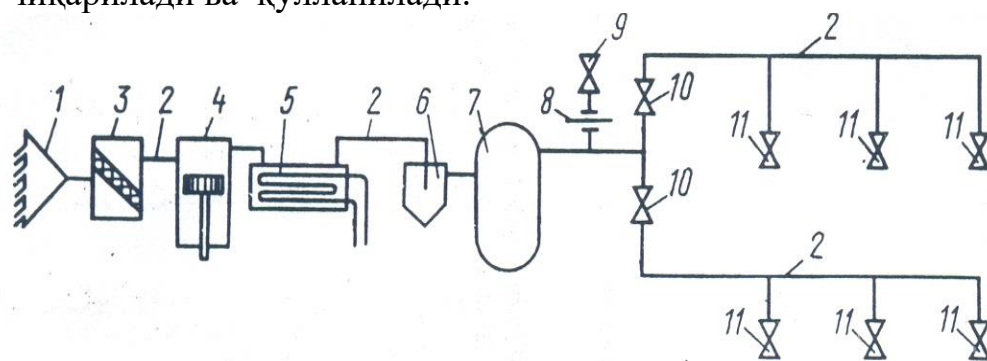
Поршен чапдан ўнга қараб ҳаракатланганида ҳаво компрессор цилиндри ичига сўрилади (7. 4 - расм). Поршен охириги нуқтага етиб келиб, орқага ҳаракатлана бошлаганида сўрувчи клапан СК пружина таъсирида ёпилади.

Поршеннинг ҳаракатланиши вақтида компрессор цилиндри ичида ҳавонинг сўрилишида ҳаво босимининг пасайиши кузатилади ва ташқи ҳаво босими кучи цилиндр ичидаги ҳаво босими ва пружинанинг эластиклик кучларидан катта бўлиши натижасида клапан СК очилади. Сўрувчи клапан олдидаги ҳавонинг босими цилиндр ичидаги ҳавонинг босими билан тенгласганда, клапан пружинасининг эластиклик кучи таъсирида бу клапан ёпилади.

Поршен тескари томонга ҳаракатланганида компрессор цилиндри ичидаги ҳаво сиқилади ва босим клапани БК ўша захоти очилмайди. Компрессор цилиндри ичидаги ҳавонинг босим кучи босим клапани пружинасининг эластиклик кучидан катта бўлганида, босим клапани очилади ва маълум босим кучига эга бўлган ҳаво цилиндрдан ташқарига чиқади.

Поршеннинг чап томонга ҳаракати давомида сиқилган ҳавонинг цилиндрдан чиқиши давом этади, сўнгра поршеннинг ҳаракати чапдан ўнга қараб ўзгаради ва бутун цикл қайтарилади. Босим клапани олдидаги босим билан цилиндр ичидаги босим тенгласганида, босим клапани пружинасининг эластиклик кучи таъсирида босим клапани БК ёпилади.

Поршенли компрессорларда сиқилган ҳаво ҳосил қилиш жараёнида сиқилган ҳавонинг қизиши вужудга келади ва уни совутиш керак бўлади. Сиқилган ҳавонинг температураси $170 - 220 \text{ }^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилиши мумкин ва бу эса компрессорларни хавфсиз ишлатиш имконини бермайди. Шу сабабли, сиқилган ҳавонинг температураси руҳсат этилган хавфсизлик қийматидан ошиб кетмаслиги учун сиқилган ҳаво олиш жараёни кўп поғонали қилиб амалга оширилади яъни амалиётда кўп поғонали поршенли компрессорлар ишлаб чиқарилади ва қўлланилади.



7. 5 – расм. Саноат корхонасининг компрессорли қурилмаси ва ҳаво тармоғи:

- 1 – атмосфера ҳавосини қабул қилувчи қурилма, 2 – қувурли ўтказгич, 3 – ҳаво филтри, 4 – компрессор, 5 – оралиқ совуткич, 6 – сувмой ажраткич, 7 – ҳаво йиғгич, 9 - диафрагма, 9 – диафрагманинг қулфли вентили, 10 – ҳаво тармоғи участкаларининг қулфли вентили, 11 – истеъмолчиларнинг вентиллари

Саноат корхонасини қисилган ҳаво билан таъминлаш схементи 7. 5 – расмда келтирилган. Сиқилган ҳаво тақсимлаш тизими асосан тақсимловчи қувурли ўтказгичлардан, қулфли арматуралардан ва компрессордан иборат бўлади. Компрессор қурилмаси (станцияси) сиқилган ҳаво тизимининг узун ёки калта бўлишидан қатъий назар компрессорлардан, ҳаракатлантирувчи моторлардан ва ёрдамчи қурилмалардан ташкил топган бўлади. Тизимнинг барча ташкил этувчи элементларининг ҳар бирида исроф бўладиган электр энергиянинг қиймати энг кичик қийматга эга бўлишига ҳаракат қилинади. Чунки компрессорнинг ФИК бор – йўғи 35 – 45% ни ташкил этади холос.

Қуйидаги 7. 3 – жадвалда саноат корхоналарининг сиқилган ҳаво тизимларида қўлланиладиган баъзи компрессорларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

7. 3 – ЖАДВАЛ

Компрессорнинг тури	Иш унумдорлиги, м ³ / мин	Сиқил босими, МПа	Итеъмол қилинадиган қувват, кВт	Электр энергиянинг солиштирма сарфи, кВт.соат/1000 м ³
ВУвз 3/8	3, 0	0, 78	19, 5	125, 0
КСЭ 5М	5, 0	0, 78	33, 0	124, 0
ВП – 10/9	11, 0	0, 78	68, 0	116, 0
ВПЗ – 20/9	22, 0	0, 78	132, 0	112, 0
2ВП 10 – 50/8	50, 0	0, 78	270, 0	98, 0
4ВП 10 – 100/8	100, 0	0, 75	540, 0	97, 0

7. 4. КОМПРЕССОРЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Катта қувватли поршенли компрессорларнинг айланиш тезлиги одатда 500 айл/мин дан ошмайди ва фақат кичик қувватлиларники 1000 – 1500 айл/мин бўлади.

Компрессорларнинг асосий электр жиҳозлари унинг электр моторлари ва ишга тушириш аппаратларидир. Қуввати 100 кВт гача бўлган компрессорларда ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторлар, катта қувватли компрессорларда фаза роторли асинхрон моторлар ва жуда катта қувватли компрессорларда эса синхрон моторлар қўлланилмоқда.

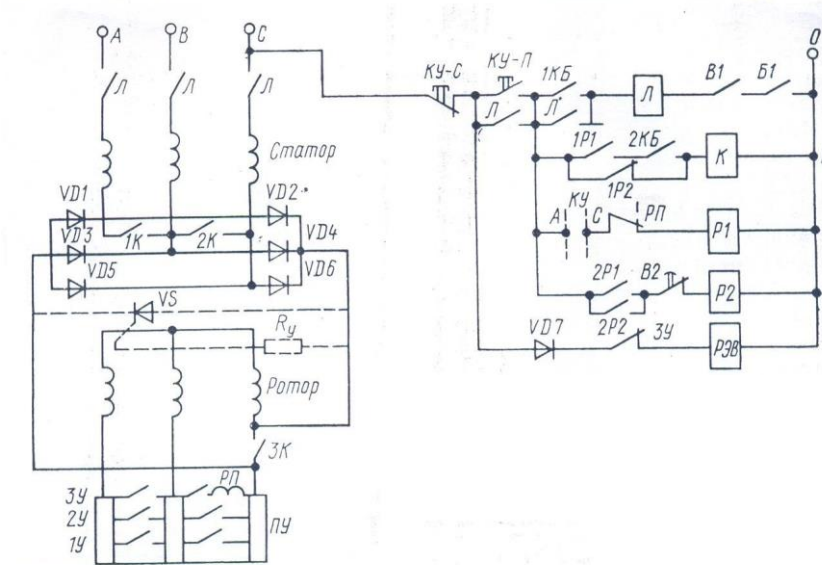
Номинал кучланиши 1 кВ гача бўлган компрессор моторларини ишга тушириш учун магнитли юриткичлар, контакторлар қўлланилади ва шунингдек компрессорнинг иш режимларини назорат қилиш учун махсус назорат

аппаратлари ҳамда хизмат қилувчи ходимларни турли авария ҳолатларидан огоҳ қилиш учун эса ёруғлик сигнализация воситаларидан фойдаланилади. Номинал кучланиши 1 кВ дан юқори бўлган компрессор моторларини ишга туширишда комплект тақсимловчи қурилмалардан (КТҚ) фойдаланилади.

Компрессорларнинг асинхрон моторли электр юритмаларини бошқаришда насос қурилмаларини бошқаришдаги усуллардан кенг фойдаланилади. Масалан, асинхрон – вентилли каскад схемаси ўрта қувватли компрессорларни бошқаришда кенг қўлланилади.

Жуда катта қувватли компрессорларни бошқаришда синхрон моторли электр юрималарни қўллаш катта самара беради.

Компрессорларнинг асинхрон моторларини бошқаришда, уларнинг тезлигини электрик йўл билан бошқарилмайдиган бошқариш усуллари қўлланилади. Катта қувватли компрессорларнинг фаза роторли асинхрон моторларини юкланиш қийматининг номинал қийматидан анча кам бўлган режимда ишлаётганида, моторнинг энергетик кўрсаткичларини номиналга яқин бўлишини таъминловчи бошқарув схемаларини қўллаш мумкин.



7. 6 – расм. Фаза роторли асинхрон моторни синхронизациялашнинг принципиал электр схемаси

7. 6 – расмда фаза роторли асинхрон моторни синхронизациялаш схемаси тасвирланган. Схема уч фазали кўприк схемали тўғирлагич VD1 – VD6, тиристор VS ва синхронлаш контактлари 1К, 2К, 3К дан иборат. Бошқариш схемасида ишга туширувчи ва ростловчи аппаратлардан ташқари иккита оралиқ релелари P1 ва P2, контактор К нинг ғалтаги, электромагнит вақт релеси РЭВ ва «Тўхтатиш» (КУ - С) ва «Ишга тушириш» (КУ - П) кнопкалари бўлган бошқарув калити КУ лар мавжуддир. Линия контактори Л нинг бошқарув занжирида блокировка контактлари 1КБ ва В1 ларнинг бўлиши кўзда тутилган. Блок – контакт 1КБ контактор К нинг ўчирилган ҳолатида линия контактори Л нинг уланишига йўл қўймайди (бу билан моторнинг синхрон режимда ишга тушиб кетишининг олди олинади), блок – контакт В1 эса вақт релеси ғалтаги занжири созлигини назорат қилиб туради.

Моторни ишга туширишда («Ишга тушириш» кнопкаси босилганида) контактор К очилувчи контакт 1Р2 орқали бошқарув кучланишига уланади ва куч контактлари 1К ва 2К, ротор занжиридаги контакт 3К ва линия контактори занжиридаги блок – контакт 1КБ ларни улайди. Мотор тезланиш олганидан сўнг ва учинчи поғона тезланиш контактлари 3У уланади ва ротор токи кутбланган реле РП нинг ғалтагидан ўтади. Реле РП нинг реле Р1 занжиридаги ўзининг қайта уланиш контактини, ротор токи частотасига монанд равишда, навбат билан улаб ва ўчиради. Реле Р1 реле РП нинг ишлашини бирма – бир қайтаради. Контакт 3К ни улаб, ротор токининг тўғирлагич қурилмасининг мусбат чиқишига йўналишини таъминловчи бошқарув схемадаги контакт ишга тушиб уланади ва ротор токи нол қийматдан ўтганда бу контакт очилади. Учинчи поғона тезланиш контакти ишга тушганида реле РЭВ занжиридаги блок – контактлар 3У очилади, реле РЭВ кучланиш тармоғидан узилади ва Р2 занжиридаги ўз контактини маълум вақт ўтказиб ёпади. Бу вақт охириги поғона қаршилигининг схемадан узилиши билан моторнинг синхрон тезлик бўсағасигача етиб олиши учун зарур. Агар бу вақт ичида ғалтак занжиридаги 1Р1 контакт уланса, бу ғалтак кучланиш манбаига уланади ва ёпувчи контакт 2Р2 ёрдамида реле Р2 ўзини блокировка қилади. Шунда контактор К занжиридаги узувчи контакт 1Р2 занжирни узади. Ротор токи нол ҳолатидан ўтганида контакт РП очилади, унинг кетидан контакт 1Р1 ҳам очилади, натижада контактор К ғалтаги тармоқдан узилади ва контактлар 1К – 3К очилади. Тўғирланган ток чулғамига берилади ва мотор синхрон иш режимига ўтади.

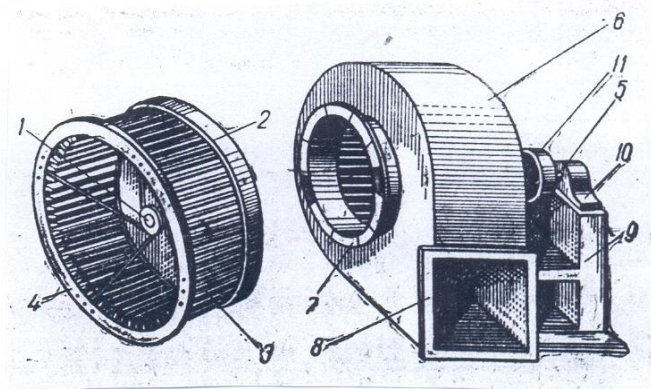
7.5. ВЕНТИЛЯТОРЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Ҳозирги пайтда деярли ҳар бир саноат корхонасида вентиляторлар технологик қурилмаларнинг таркибий қимслари сифатида ёки бўлмасам иш жойларида зарур санитар – гигиеник шароитларни таъминлашда кенг қўлланилади. Вентилятор қурилмалари жуда ишончли ишлашлари керак, чунки кўпгина ҳолларда уларнинг ишлаши тўғридан – тўғри инсонлар соғлиғи билан боғлиқдир.

Вентиляторлар ишлаш асосига кўра марказдан қочма ва ўқ турларга бўлинади.

7. 7 – расмда марказдан қочма вентиляторнинг конструктив тузилиши тасвирланган. Вентиляторнинг асосий қисмлари - ишчи ғилдирак, спирал кўринишдаги қобик (ёки одатда «шиллик қурт» деб ҳам аталади) ва станина.

Ишчи ғилдирак таянч 1, асосий диск 2, ишчи паррақлар 3 ва вентилятор олдини ёпувчи диск (ҳалқа) 4 лардан иборат. Пўлатдан ёки чўяндан тайёрланган асосий диск таянчга парчин мих билан маҳкамланади ёки пайвандланади. Паррақлар одатда 2 – 8 мм ли конструктив пўлатдан ясалади.



7.7 – расм. Марказдан қочма вентиляторнинг тузилиши:

1 – таянч, 2 – асосий диск, 3 – ишчи паррақлар, 4 – ҳалқа, 5 – ўқ, 6 – спирал қобик, 7 – ҳаво кириш туйниги, 8 – ҳаво чиқиш туйниги, 9 – станина, 10 – подшипник, 11 – шкив ёки муфта

Ҳавони йўналтирувчи вазифасини бажарувчи, пўлат листдан парчин михлар ёрдамида ёки пайвандаш воситасида тайёрланган спиралсимон қобик 6 ичига, ўқ 5 га ўрнатилган ишчи ғилдирак 3 жойлаштирилади. Қобикда ҳаво кириши (одатда айлана кесим юзали) 7 ва ҳаво чиқиши (тўғри тўрт бурчак ёки айлана кесим юзали) 8 учун иўлжалланган туйниклар жойлаштирилган. Ҳаво чиқиш туйнигининг босимли қувурга уланиши диффузор орқали амалга оширилади. Спирал қобик ичидаги каби унда ҳам динамик босилиш кучининг бир қисми статик босимга ўзгартирилади.

Подшипниклар 10 ўрнатиладиган станина 9 кичик қувватли вентиляторлар учун таянч вазифасини ҳам бажаради. Станина чўяндан қуйилиб ёки пўлатдан пайвандлаб тайёрланади.

Подшипник ишчи ғилдирак ўрнатилган ўққа ўрнатилади ва бу ўқнинг мотор ўқи билан механик боғланиши муфта ёки шкив 11 билан амалга оширилади.

Вентиляторларнинг иш унумдорлиги уларнинг маълум вақт ичида қанча метр куб ҳажмдаги ҳавони ҳайдаш хусусиятлари билан белгиланади ва ўлчов бирлиги $\text{м}^3/\text{сек}$ ёки $\text{м}^3/\text{соат}$.

Вентиляторларнинг иш унумдорлигини ростлаш вентилятор ўқи тезлигини ўзгартириш, вентиляторнинг кириш ёки чиқиш қисмларига ўрнатиладиган дросселлар ёрдамида ҳаво оқимини ростлаш ва шунингдек вентиляторнинг кириш қисмига ўрнатиладиган ҳавони йўналтирувчи аппаратлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Қуйидаги 7. 4 – жадвалда саноат корхоналарида кенг қўлланиладиган баъзи марказдан қочма ва ўқ вентиляторларининг техник кўрсаткичлари келтирилган.

7. 4 – ЖАДВАЛ

Насоснинг русуми	Иш унумдор лиги, м ³ /сек	Босим, Па	Максимал ФИК	Моторнинг қуввати, кВт
В–Ц14 46-2,5	0,95 - 4,8	412 – 2160	0,65	ё0,37 – 5,5
В–Ц14 46-5-0,1	3,5 - 16,0	470 – 1130	0,71	2,2 – 11,0
В–Ц14 46-6,3-0,2	10 – 31,0	1568 – 1770	0,73	10 – 22,0
В-Ц4 76-16-04	43 – 110	440 – 1600	0,84	17 – 55,0
В-Ц4 76-20-04-01	86 – 165	490 – 1119	0,84	30 – 55,0
В 06-300-3	10 – 26	64 – 204	0,755	0,75 – 3,0
В 2,3-130-10-01	38	560	0,9	11,0

7. 6. ВЕНТИЛЯТОРЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Иш унумдорлиги дросселлар ва ҳаво оқимини йўналтирувчи аппаратларни қўллаб ҳамда вентилятор тезлигини механик узатиш қурилмалари (редуктор, вариатор ва б.) ёрдамида ростланадиган вентилятор қурилмаларида вентилятор моторини бошқаришда электр йўл билан тезликни ростлаш электр схемалари ишлатилмайди. Катта қувватли вентиляторларда синхрон ва фаза роторли асинхрон моторлар қўлланилса, нисбатан кичик қувватли вентиляторларда эса ротори қиска туташтирилган асинхрон моторлар қўлланилади. Вентиляторларда қўлланиладиган синхрон моторлар СД, СДВ, СДН, СДС ва СДЗ русумли бўлиб, асинхрон моторлар эса асосан 4А ва ДАЗО русумлилардир.

Номинал кучланиши 1 кВ гача бўлган моторларни бошқариш учун магнитли юриткичлар, контакторлар, автоматик ўчиргичлар қўлланилади. Номинал кучланиши 1 кВ дан юқори бўлган моторларни бошқариш комплект тақсимловчи қурилмалар (КТҚ) ёрдамида амалга оширилади. Синхрон моторлар учун, статор чулғамига кучланиш узатувчи КТҚ лардан ташқари, моторнинг кўзғатиш тизимини бошқариш учун алоҳида бошқарув станциялари ҳам қўлланилади. Бу станциялар панеллар ёки блоклар қўринишида ишлаб чиқарилади. Панеллар синхронизация вақтида контакторлар ёрдамида кўзғатгичларни кўзғатиш чулғамига улашга мўлжалланган бўлса, блоклар эса кўзғатгичларни кўзғатиш чулғамларига тўғрида – тўғри улашга мўлжалланган.

Барча қўлланиладиган аппаратуралар керакли турдаги химоя, блокировка ва авария ҳолатлари тўғрисида огоҳлантирувчи сигналзация воситалари билан тўлиқ таъминланган.

Вентиляторлар иш унумдорлигини оширишнинг иқтисодий жиҳатдан энг маъқули, моторлари тезлигини ростлашдир. Вентиляторнинг ўзгарувчан ток электр юритмаларида частотани ростлаб, тезликни бошқариш вентиляторнинг қувват ва фойдали иш коэффициентларини номинал қийматларига тенг қийматларда ишлашига олиб келади.

7.5 – ЖАДВАЛ

Ўзгарткич русуми	Номинал кучланиши, В	Номинал токи. А	Номинал қуввати, кВА	Мотор қуввати, кВт
ПЧТ – 11	380	50	33	18,5 – 22
ПЧТ – 12	380	100	66	30 – 55
ПЧТ – 13	380	160	106	75 – 90
ПЧТ – 14	380	200	132	90 – 110
ПЧТ – 15	380	400	264	132 – 200
ПЧТ – 16	380	630	416	250 – 315
ПЧТ – 17	380	800	528	400

Турбомеханизмлар асинхрон моторларининг тезлигини ростлашда қўлланиладиган тиристорли частота ўзгарткичларнинг техник кўрсаткичлари 7.5 – жадвалда келтирилган.

7.7. НАСОС, КОМПРЕССОР ВА ВЕНТИЛЯТОРЛАРНИ ИШЛАТИРИШДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОРЛИК БИЛАН ФОЙДАЛАНИШ

насос қурилмаларини ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш

1. Насос қурилмаларини лойиҳалашда объект тўғрисида маълумотларнинг етарли бўлмаслиги, иш шароитларининг тинмай ўзгариб туриши, насос турларининг камлиги сабабли танлаш имкони камлиги ва бошқа сабабларга қўра насоснинг лойиҳаланган иш режими реал иш режимидан сезирарли даражада фарқ қилиши мумкин. Масалан, насос қурилмаси ҳисобланган суюқлик узатишдан кам қийматда суюқликни узатиб, босиш кучи эса ҳисоблангандан юқори қийматга эга режимда ишлаганда, суюқликнинг исрофи ошиб кетади яъни кучли босим остида қувурларнинг уланган жойларидан суюқликнинг силжиб кетиши кўпаяди. Бу суюқлик исрофлари умумий узатилаётган суюқликнинг 20 – 25% ни ташкил қилиши мумкин ва бу эса ўз навбатида электр энергия исрофнинг ошишига олиб келади. Насос қурилмаси ҳисобланган суюқлик узатишдан кўп қийматда суюқлик узатиб, босиш кучи ҳисоблангандан кам қийматга эга иш режимда

ишлаганида ҳам насоснинг ФИК номинал режимдагидан паст бўлади. Бу иш режими насос қурилмасининг тармоқдан олаётган энергиясини ошишига олиб келади. Шунинг учун, насос қурилмаларини тўғри лойиҳалаш ва шундан келиб чиққан ҳолда моторларни танлаш электр энергия исрофларини камайтириш имконини беради.

2. Умумий сув тармоғига ишлаётган бир неча насос қурилмаларининг уланишини тўғри танлаш умумий электр энергия сарфини 5% гача камайтиришга олиб келади.

3. Насос қурилмаларининг суюқлик узатиш кўрсаткичини ростлашда асинхрон – вентилли каскад схемасининг қўлланилиши электр энергия сарфини қарийиб 25 – 30 % га камайтиради.

4. Насос қурилмалари асинхрон моторлари тезлигини статор кучланиши частотасини силлиқ ростлаш ҳисобига суюқлик узатишни бошқариш электр энергия исрофини 30% гача камйитириш имконини беради.

5. Суюқлик узатиш кўрсаткичи ўзгармайдиган насос қурилмаларининг асинхрон моторлари кучланишини босим кучини ўлчайдиган ўлчов ўзгартгичдан олинган сигнал асосида ўзгартиришга асосланган адаптик автоматик бошқариш тизимларини қўллаш электр энергия сарфини 30% гача камайтириш имконини беради.

компрессор қурилмаларини ишлатишда электр энергиядан тежамкорли билан фойдаланиш

1. Компрессорларнинг асинхрон моторлари юкланиши даражасига қараб статор чулғамига берилаётган кучланишни адаптив автоматик ростлаш қурилмаларини қўллаб, моторларнинг иш режимини оптималлаштириш натижасида умумий электр энергия сарфини 30% гача камайтириш мумкин.

2. Компрессорларнинг синхрон моторлари кўзғатиш токини оптимал бошқариш ҳисобига мотордаги электр энергия исрофини энг кичик қийматга келтириш ҳамда моторнинг динамик турғунлигини оширишга эришиш мумкин.

3. Компрессорларнинг синхрон моторлари кўзғатиш токини моторнинг тезлиги билан боғлиқ равишда ўзгартириш ҳисобига электр эритма тизимида ҳосил бўладиган тебранишларни сўндириш мумкин.

4. Компрессорлар асинхрон моторларининг тезлигини ростлашда статор кучланиши частотасини ўзгартириб бошқарувчи тиристорли частота ўзгарткичларни қўллаш катта иқтисодий самара беради.

вентиляторларни ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш

1. Вентиляцион босилиш кучи тизимидаги шибберлар ёрдамида вентилятор иш унумдорлигини ростлаш ўрнига кўп тезликли моторларни қўллаб, унинг тезлигини ўзгартириш ҳисобига вентилятор иш унумдорлигини ростлаш, электр энергиядан 20 – 30 % иқтисод қилишга олиб келади.

2. Вентиляцион тизимнинг кириш қисмига ўрнатилган шиберлар ёрдамида вентиляторнинг иш унумини ростлаш, шиберларни вентиляцион тизимнинг чиқиш қисмига ўрнатиб иш унумини ростлашга нисбатан электр энергияни 15% гача иқтисод қилишга олиб келади.

3. Тушлик пайтида ва иш сменалари алмашиш вақтида вентиляторларни ўчириб қўйиш электр энергиядан хатто 20% гача иқтисод қилиш имконини беради.

4. Вентиляторларни бошқаришда ташқи ҳаво температураси бўйича автоматик бошқариш тизимларини қўллаш электр энергия сарфини 10 – 15% га камайтириш имконини беради.

5. Вентиляторнинг иш унумдорлигини ростлаш, асинхрон мотор статор чулғамига бериладиган кучланиш частотасини ростлаб амалга оширувчи автоматик бошқарув тизимларини қўллаш, электр энергия сарфини 30% гача камайтиришга олиб келади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Насосларнинг асосий ташкил этувчи қисмларини айтиб беринг.
2. Насоснинг асосий физик кўрсаткичлари нималардан иборат?
3. Насоснинг иш унумдорлигини қадай қилиб ростлаш мумкин?
4. Насоснинг асосий электр жиҳозларини айтиб беринг.
5. Насос моторларини бошқаришда қандай схемалар қўлланилади?
6. Насос қурилмаларида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишнинг қандай йўллари бор?
7. Компрессорлар ҳақида нималарни биласиз?
8. Компрессорларнинг асосий ташкил этувчи қисмларини айтиб беринг.
9. Компрессорларнинг иш унумдорлигини қандай ростлаш мумкин?
10. Саноат корхонасининг сиқилган ҳаво тизими схемасини тушинтириб беринг.
11. Компрессорларнинг асосий электр жиҳозларини айтиб беринг.
12. Компрессорнинг фаза роторли асинхрон моторини синхронизациялаш нима учун зарур?
13. Компрессорнинг синхрон моторли функционал бошқариш схемасини тушинтириб беринг.
14. Компрессор қурилмаларини ишлатиш вақтида қандай қилиб электр энергия тежамкорлигига эришиш мумкин.
15. Вентиляторлар қандай асосий қсимлардан иборат?
16. Вентиляторларнинг асосий электр жиҳозларини айтиб беринг.
17. Вентиляторларнинг иш унумдорлиги қандай усуллар билан ростланади?
18. Вентилятор асинхрон мотори тезлигини ростлашда тиристорли частота ўзгартгичлардан фойдаланиш қандай самара беради?
19. Вентиляцион қурилмаларни ишлатиш вақтида қандай усуллар билан электр энергиядан иқтисод қилиш мумкин?

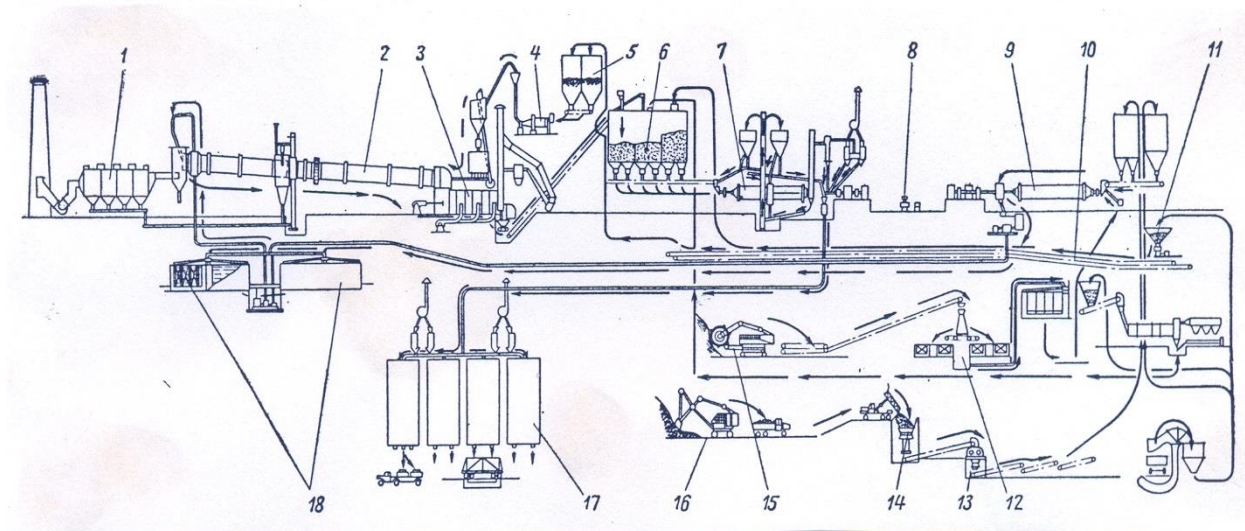
20. Насос, компрессор ва вентиляторларни қандай умумий хусусият бирлаштириб туради?

8. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ САНОАТИДА МАХСУС ИШЛАРГА МЎЛЖАЛЛАНГАН МАШИНА ВА АППАРАТЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

8.1. ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

Цемент - таркиби қуқунланган клинкер ва гипс бўлган, сувда ва ҳавода тез қотувчи ёпиштирувчи моддadir. Оҳактош ва тоғ жинсли тупроқдан иборат хом ашё аралашмаси қуйдирилиб, пишириш даражасига олиб келиниб клинкер тайёрланади. Хом ашё аралашмаси айланувчи ёки шахта печларида қуйдирилади.

Хом ашё аралашмасини айланувчи печларда қуйдириш нам ёки қурук усулда амалга оширилади. Нам усулда қуйдиришда, хом ашё аралашмаси печга умумий таркибида 36 – 42% сув бўлган ҳолда ярим суюқ масса кўринишда (шлам) солинади. Қурук усулда қуйдиришда хом ашё материали одатда қуритилиб, майдаланиб қурук ҳолатда қуйдириш учун печга солинади.



8.1 – расм. Нам усулда цемент ишлаб чиқариш технологиясининг схемаси:

- 1 – электр филтрлар, 2 – айланувчи печ, 3 – совуткич, 4 – кўмир тегирмони, 5 – кўмир силослари, 6 – клинкер, гипс ва бошқа қўшиладиган моддаларнинг силослари, 7 – сепараторли цемент тегирмонлари, 8 – компрессорлар, 9 – хом ашё тегирмони, 10 – гипс ва қурук қўшимча моддаларни ташуви лентали транспортёр, 12 – лой чайқаткич, 13 – болғали оҳак майдалагич, 14 – конусли оҳак майдалагич, 15 – тупроқ карьери, 16 – оҳактош карьери, 17 – цементли силослар, 18 – шламли ховузлар

Нам усулда цемент ишлаб чиқариш технологиясининг схемаси 8. 1 – расмда тасвирланган. Карерлан олинадиган, ўлчамлари 1м гача бўлган оҳактош бўлаклари конусли ва болғали майдалагичларда икки ва уч марталаб майдаланиб, оҳак тош бўлакчалари 8 – 10 мм ли ҳолатга келтирилади. Карердан олинадиган, ўлчамлари 500 мм гача бўлган тоғ жинслари бўлаклари махсус майдалагичларда 100 мм гача бўлган бўлакчаларга келтирилади ва чайқатгич ёки тегирмон аралаштиргичларда сув билан аралаштирилади. Намлиги 60 – 70% бўлган лойди шлам хом ашёси оҳактош бўлакчалари кукунга айлантирилаётган тегирмонга солинади ва шламнинг намлик даражаси 35 – 45% лик ҳолатга келтирилгандан сўнг ховузларга солинади. Ховузларда шлам берилган маълум кимёвий таркибга келтирилади ва гомогенизация бўлиши ҳамда ховуз тагига чўкиб қолмаслиги учун тинмай аралаштирилиб турилади.

Шламни куйдириш учун ишлатиладиган куруқ ёқилғи омбордаги майдалагичда майдаланади, сўнг қуритиш барабанларига узатилади (агар намлиги 12 – 14% дан юқори бўлса) ёки қуритиш ва кукунлашни бир пайтда амалга ошириш учун тўғридан – тўғри сепараторли тегирмонларга юборилади. Кўмир кукунни айланувчи печнинг иссиқ томони деб аталувчи томонига пуфланади, иккинчи томонидан куйдириш учун шлам юборилади. Ҳосил бўлган клинкер совуткичда совутилади, кукунлаштириш учун омбордаги цемент тегирмони бункерига ташланади. Омбордаги гипс ва бошқа қўшиладиган қўшилмалар ҳам тегирмон бункерига ташланади ва ҳаммаси биргаликда кукун ҳолига келтирилади. Ҳосил бўлган тайёр маҳсулот – цемент сақлаш учун силосларга солинади.

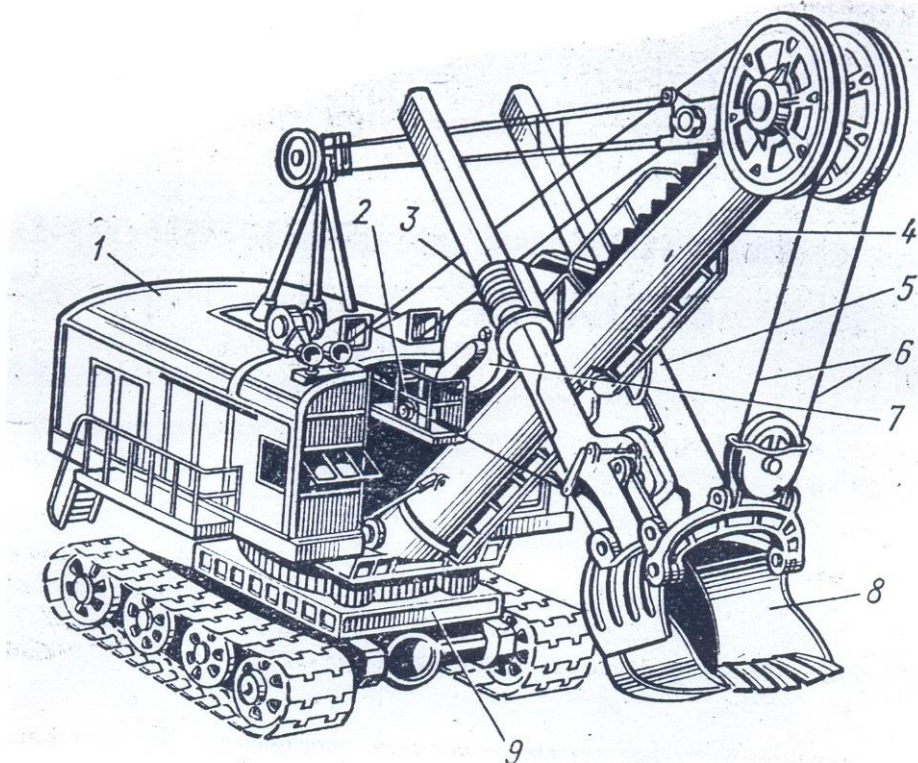
Куруқ ёқилғи – кўмир ўрнига газ ёки мазутни ишлатиш цемент олиш жараёнини бир мунча соддалаштиради .

Куруқ усулда цементни ишлаб чиқаришда оҳак тош ва тоғ жинси бўлаклари майдаланганидан сўнг қуритиш ва кукунлаштиришга мўлжалланган хом ашё сепараторли тегирмонда қуритилади ва кукун ҳолига келтирилади. Хом ашё массаси маълум берилган кимёвий таркибий ҳолатга келтирилади ва аралашма силосларда сиқилган ҳаво воситасида аралаштирилади. Куруқ кўринишдаги ёки гранула ҳолатига келтирилган аралашма 12 – 14% гача сув қўшиб намланади ва сўнгра эса айланма печларда қуритилади. Бундан кейинги цемент тайёрлаш жараёни нам усулдаги жараёндан деярли фарқ қилмайди.

Цемент ишлаб чиқариш амалиётида ҳар иккала усул ҳам ўз ўрнида қўлланиши билан бир қаторда иккала усулнинг яхши томонларини ўз ичига олган комбинацион усул ҳам қўлланилади.

8.2. ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИ ТЕХНОЛОГИК ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Цемент ишлаб чиқариш учун зарур бўлган хом ашё - оҳак тош, бўр, тоғ жинсли тупроқ ва бошқалар карерлардан очик усулда асосан бир ковшли экскаваторлар ёрдамида қазиб олинади.



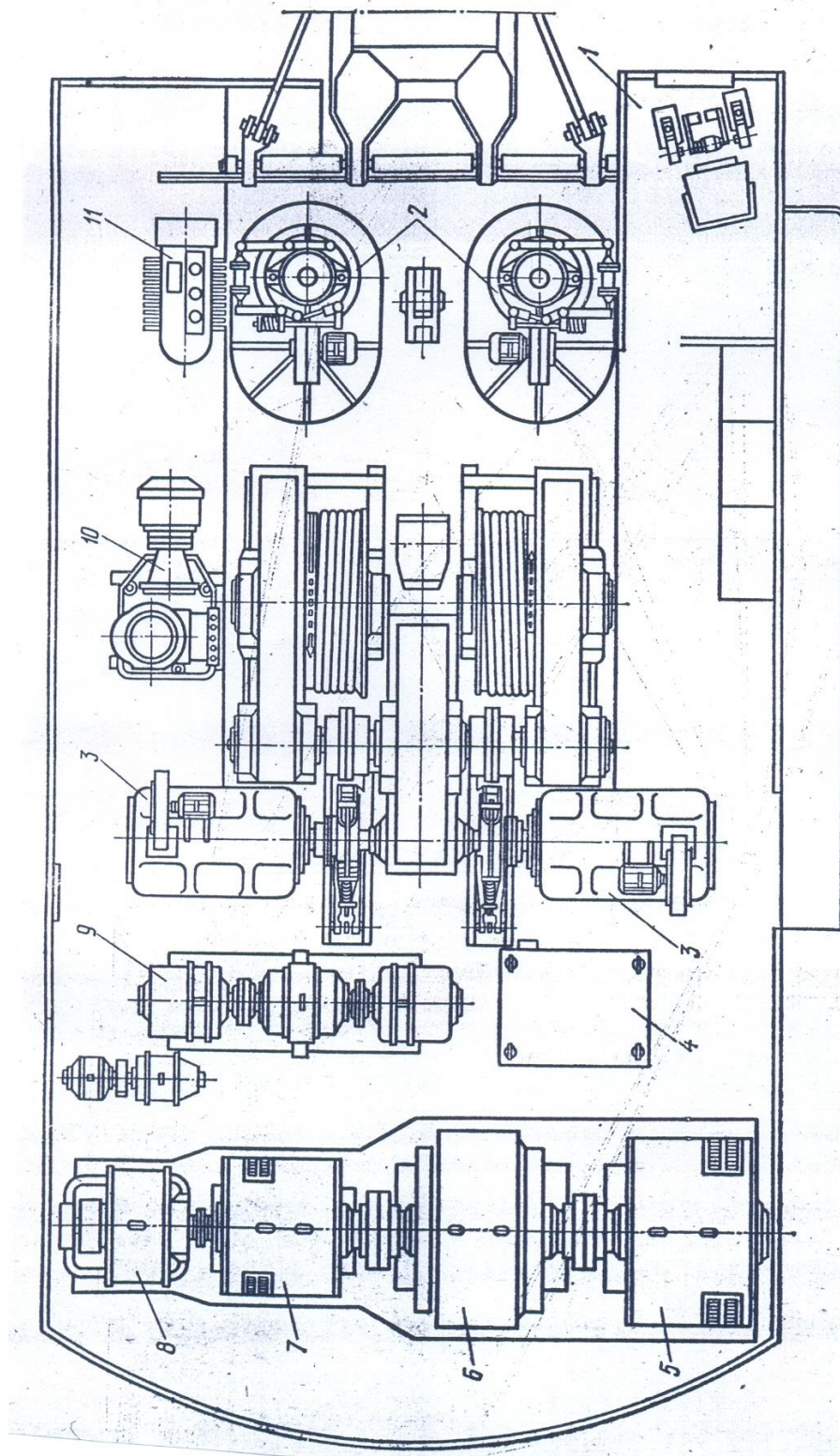
8.2 – расм. Куракли экскаваторнинг умумий кўриниши

8.2 – расмда куракли экскаваторнинг умумий кўриниши келтирилган. Экскаватор гусеницали юрувчи платформа 9, айланувчи платформа 1, ишчи – ўқ 4, ушлагичлар 5, ковш 8, бош механизм 7 ва кўтарувчи арконлар 6 дан иборат. Ушлагичлар ишлаётганида ковшли ўқ йўналтиргичлар 3 бўйлаб ҳаракатланиб, олинаётган қатлам қалинлигини ўзгартириши мумкин. Ковшдаги тоғ жинслари очиладиган таглик орқали бўшатилади ва бу таглик экскаваторнинг айлантирувчи платформасидаги мотор 2 трос билан бирлаштирилган.

Экскаваторнинг барча электр жиҳозлари айланувчи платформаси 1 да жойлаштирилган.

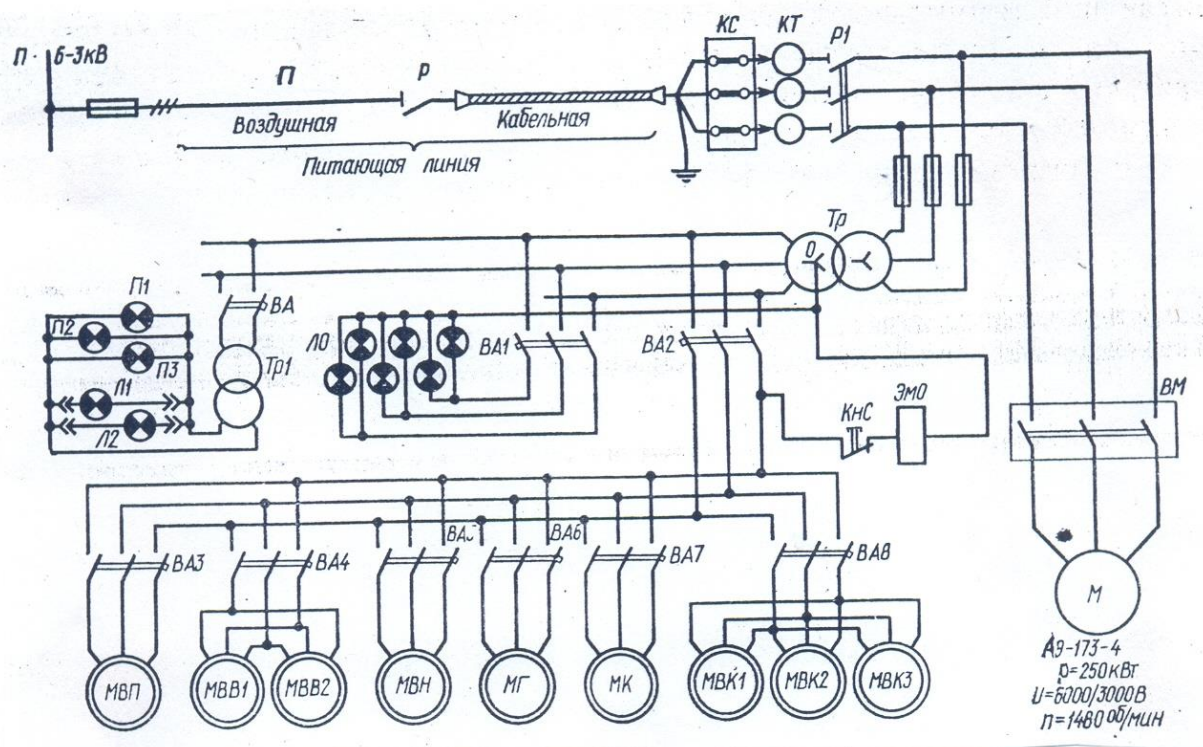
8.3 – расмда бир ковшли экскаваторнинг айланувчи платформасида электр жиҳозларининг жойлашиш схемаси тасвирланган. Платформанинг марказий қисмида кўтариш қурилмаси ва унинг моторлари 3 жойлашган. Платформанинг орқа қисмида буриш 7, босим 8, кўтариш генераторлари ва ва синхрон мотор 6 дан иборат тўрт машинали агрегат жойлашган. Кўтариш қурилмалари билан тўрт машинали агрегат орасида қўзғатиш агрегати 9 ва унинг ёнида эса юқори кучли комплекта тақсимловчи қурилма 4

жойлаштирилган. Платформанинг чап томонида экскаваторнинг ўз эҳтиёжларини таъминловчи пасайтирувчи трансформатор 11 ва компрессор 10 ўрнатилган. Платформанинг олд қисмида иккита вертикал ўрнатилган буриш моторлари 2 ва операторнинг кабинаси 1 жойлашган.



8. 3 – расм. Экскаваторнинг айланувчи платформасида электр жихозларининг жойлашиши

Экскаваторда асосий электр энергия истеъмолчи, бу ўзгарткичли агрегатининг асосий харакатлантирувчи моторидир. Кучланиш 6000/3000 В га тенг бўлганида, моторларнинг қуввати иш унумдорлигига (620 – 2500 м³/соат) қараб 250 дан то 6000 кВт гача бўлиши мумкин. Экскаваторнинг юқори иш унумдорлигида ишлаши учун унинг электр таъминотида узилишлар бўлмаслиги керак.



8. 4 – расм. ЭКН – 4, 6 русумли экскаваторнинг электр таъминоти схемаси

8. 4 – рамда ЭКГ – 4, 6 русумли экскаваторнинг электр таъминоти схемаси тасвирланган. Ним станциядан электр энергия экскаваторга электр узатиш линияси Л бўйича узатилади ва узатиш линиясининг охириги сим ёғочидида ажраткич Р ўрнатилган. Ажраткич Р тўрт симли КШВГ кабел (юқори кучланишга мўлжалланган, эластик ва симларининг кесим юзаси 3 X 35 – 1 X 10 бўлган шлангли кабел) экскаватор базасида жойлашган юқори кучланишли коробка КС билан уланган. Кабелнинг уч сими билан экскаватор электр энергия билан таъминланса, тўртинчм сим экскаватор корпусини ишончли заминлашга хизмат қилади. КС коробкадвн электр энергия ҳалқали ток қабул қилувчи КТ орқали айланувчи платформадаги тақсимловчи қурилманинг ажраткичи Р1 га узатилади. Бу ажраткичдан электр энергия, мойли ўчиргич ВМ орқали асосий электр юритманинг асинхрон мотори М га ва ёрдамчи истеъмолчиларга трансформатор Тр воситасида узатилади. Тр орқали ёритиш юкланиши ЛО, трансформатор Тр1, кўчма лампалар Л1 – Л2 ва ёритиш прожекторлари П1 – П3, асосий кўтариш, бурилиш ва босим машиналари, вентиляторларнинг моторлари МВП. МВВ1, МВВ2 ва МВН, гидравлик мойлаш насосининг мотори МГ, компрессорнинг мотори МК ва кузов вентиляциясининг моторлари МВК1 – МВК3 электр энергия билан

таъминланади. Ёрдамчи истеъмолчилар ток ҳимояли автоматик узгичлар орқали уланадилар.

Асосий асинхрон мотор М мойли ўчиргич ВМ нинг дастагини босиш билан ишга туширилади. Занжирида мос ҳимоя аппаратларнинг контактлари киритилган автоматик ўчиргич ВА2 нол ҳимоя ғалтагини тармоққа улайди ва мойли ўчиргични улашга рухсат беради. Мойли ўчиргични нормал иш режимида ўчириши учун кнопка КаС босилади ва нол ҳимоя ғалтаги тармоқдан узилади.

Цемент ишлаб чиқариш учун сарф бўладиган электр энергиянинг деярли 80% хом ашё материалларини, клинкерни, цемент ишлаб чиқариш учун зарур бўлган керакли қўшимча моддаларни ва ёқилғини майдалаш ва кукунлаш жараёнларида сарф бўлади. Шунинг учун майдалаш ва кукунлаштириш қурилмаларининг электр жиҳозларини ва бошқариш схемаларини тўғри танлаш катта аҳамиятга эга.

Оҳак тош бўлаклари биринчи ёноқли ёки конусли **майдалагичлар**да ўлчамлари кичикроқ бўлган оҳак тош бўлакларга келтирилади, сўнгра болғали майдалагичларда 8 – 10 мм ли майда бўлакчаларгача майдаланади. Оҳак тош ва бошқа материалларни кукун ҳолига келтириш **тегирмонлар**да амалга оширилади.

Бу технологик қурилмаларда асосан тезлиги электрик йўл билан ростланмайдиган ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторли электр юритмалар қўлланилади. Мотор қуввати 300 кВт дан юқори бўлган қурилмалар учун синхрон моторлар ишлатилади.

Катта қувватли шарли тегирмонлар учун қуввати 6 МВт гача бўлган синхрон моторларни қўллаш кенг тарқалган. Бундай қувватли синхрон моторлардан фойдаланишда энг долзарб масала, бу ишончли редукторларни тайёрлашдир. Катта қувватли тиристор ва диодларни ишлаб чиқарилаётганлиги синхрон моторлар учун паст частотали кучланиш манбаларини яратиш имконини берди. Бундай частота ростлагичли тизимларда синхрон моторнинг тезлигини то 10 – 12 айл/мин гача пасайтириш мумкин ва бу эса моторни редукторсиз тўғридан – тўғри технологик қурилманинг айланувчи қисмига улаш имконини беради.

Цемент ишлаб чиқариш жараёнида хом ашёнинг, ёқилғининг, ярим тайёр маҳсулот ва цементларнинг майда заррачаларини печлардан, қуритиш барабанларидан ва тегирмонлардан чиқаётган газлар ўзлари билан ҳавога олиб чиқиб экологияни бузишига йўл қўймаслик учун турли чанг ютувчи қурилмалар қўлланилади. Энг кўп қўлланиладиган чанг юткичлар - циклонлар ва **электр филтрлар**. Электр филтрларнинг ишлаш асоси газли муҳитда юқори кучланишли электр токи тожли разряди таъсирида газларнинг ионизация жараёнларининг юзага келишига асосланган.

Электр филтрлар асосан айланувчи клинкерни қуритувчи печларнинг ҳамма турларида ҳамда шахта турларида, қуритиш барабанларида, қурук кукунлаш тегирмонларида ҳосил бўладиган чангларни ютишда қўлланилади.

Қуйидаги 8. 1 – жадвалда цемент заводларида кенг қўлланиладиган аъзи электр филтрларнинг техник кўрсаткичлари келтирилган.

8.1 –ЖАДВАЛ

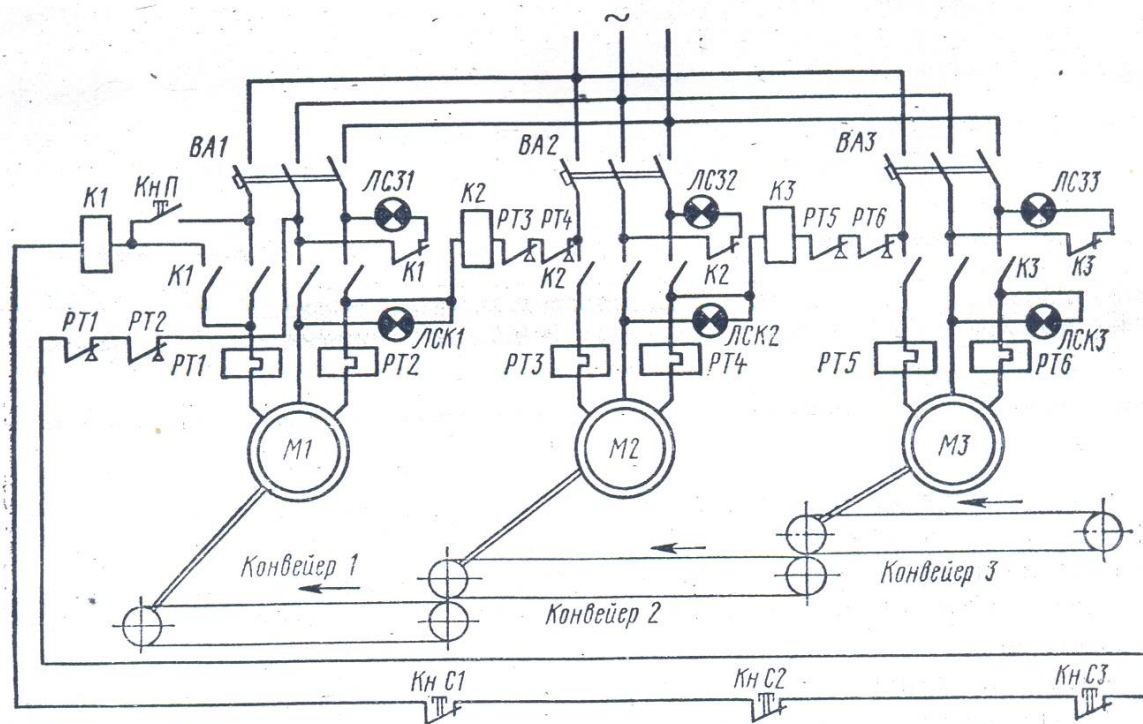
Кўрсаткичлари	ДВП 2X25	ДГПН 55X3	ГПИ 75X3	ПГД 4X50
Актив кесим юзаси, м ²	25	55	75	50
Майдонлар сони	1	3	3	4
Секциялар сони	2	2	2	1
Иш унумдорлиги, 1000м ³ /соат	180	300	270	360
Актив зонадаги газ тезлиги, м/сек	0,9	1,5	1,0	2
Чангсизланиш даражаси, %	90 – 92	96 – 98	06 – 98	09
Киришдаги энг катта температура, °С	250	250	400	250
Газнинг киришдаги чангланганлиги, г/м ³	25	25	26	30
Ток кучланиши, кВ	60	60	60	60
Истеъмол қуввати, кВт	-	61	85	-

Цемент ишлаб чиқаришда хом ашёни ва бошқа материалларни технологик қурилмаларга етказиб беришда **конвейерлар** кенг қўлланилади.

Конвейерларда асосан ротори қисқа тутуштирилган асинхрон моторлар ишлатилади ва уларни бошқаришда магнитли юриткичлар ёки максимал ток ва иссиқлик муҳофаза мосламалари бўлган автоматик узгичлардан фойдаланилади. Катта қувватли конвейерларда фаза роторли асинхрон моторлар қўлланилади ва уларни бошқаришда автоматик ишга туширувчи ва химоя электр аппаратлари ўрнатилган магнитли станциялардан фойдаланилади. Цемент ишлаб чиқариш жараёнида бир неча конвейерларнинг ўзаро мувофиқлашган ҳолда ишлаши талаб этилади. Қуйидаги 8. 5 – расмда учта конвейернинг ўзаро келишилган ҳаракатини таъминловчи конвейерларни бошқаришнинг электр схемаси келтирилган.

Конвейерларни ҳаракатга келтиришда ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторлар қўлланилган. Моторларни тармоқ кучланишига улаш контакторлар К1 – К3 орқали амалга оширилади. Конвейерларнинг ишга тушиши кнопка КнП ни босиш билан амалга оширилади ва ҳар уччала конвейерлар ҳавфсиз иш режимида ишга тушади. Конвейерларни тўхтатиш учун КнС1, КнС2 ва КнС3 кнопкалардан бирортасини босишнинг ўзи кифоядир. Иссиқлик химоя релелари РТ1 – РТ6 ўта юкланган моторларни ўчиришга хизмат қилади.

Яшил лампалар ЛС31 – ЛС33 нинг ёниши моторларнинг ўчирилганлик ҳолатини англатади, қизил лампалар ЛСК1 – ЛСК3 нинг ёниши эса моторларнинг ишчи ҳолатда эканлигини англатади.



8. 5 – расм. Конвейерлар линиясининг бошқариш схемаси

Цемент ишлаб чиқариш жараёнида ишлатиладиган насос, вентилятор ва бошқа ёрдамчи механизмларнинг юритмалари асосан ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторли электр юритмалар бўлиб, уларни бошқаришда магнитли юриткичлар ёки моторларни ўта юкланиш токидан ҳимояловчи махсус мосламали автоматик узгичлар қўлланилади.

8.3. ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҚОРҲОНАЛАРИДАГИ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРНИ ИШЛАТИШДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМҚОРЛИК БИЛАН ФЙДАЛАНИШ

1. Оҳак тош ва тоғ жинслари майдалагичлари ва тегирмонларнинг электр юритмаларида ишлатилаётган фаза роторли асинхрон моторларни юкланиш даражаси номинал қийматининг 60 – 70% ларини ташкил этганида, синхрон иш режимига ўтказувчи автоматик бошқариш тизимларини қўллаш, электр юритманинг фойдали иш ва қувват коэффицентларини номинал қийматлари даражасида бўлишига олиб келади.

2. Майдалагич ва тегирмонларнинг электр юритмаларидаги асинхрон моторларни синхрон моторлар билан алмаштириш, ушбу юритмаларнинг энергетик кўрсаткичларининг ошишига олиб келади.

3. Конвейерларни ҳаракатлантирувчи асинхрон моторларнинг иш режимларини юкланганлик даражасига қараб, оптималловчи адаптик автоматик бошқариш тизимларини жорий этиш натижасида ушбу юритмаларда электр энергия сарфини қарийиб 10 – 25% га иқтисод қилиш мумкин бўлади.

4. Цемент ишлаб чиқариш жараёнида бевосита иштирок этувчи асосий электр жиҳозларнинг иш режимларини ўзаро мувофиқловчи ва оптималлаш-

тирувчи автоматик бошқариш тизимларини қўллаш, бу жиҳозлардан рационал фойдаланишга ва электр энергия сарфини сезиларли камайтиришга олиб келади.

8. 4. ТЕМИР – БЕТОН БУЮМЛАРИ КОРХОНАСИИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Темир – бетонли конструкцияларнинг чидамлилиги, пишиқлилиги ва узок вақт ўз хусусиятларини йўқотмаслиги туфайли саноат корхоналари ва фуқаролик иншоатлари қурилишларида асосий қурилиш ашёси сифатида ишлатилиб келинмоқда.

Темир – бетон конструкцияларини тайёрловчи корхоналардаги технологик жараённинг кечиши кетма – кетлиги қуйидагича кечади: берилган таркибли бетон қоришмаси тайёрланади, махсус саноат қурилмаларида маълум ўлчамли арматуралар тайёрланиб, улар турли тўрлар кўринишига келтирилиб пайвандланади ва шундан сўнгина уларга бетон қоришмаси қуйилиб якуний маҳсулот - темир – бетон конструкцияси юзага келади.

Бетон қоришмаларини тайёрлаш цехи вертикал схема бўйича бажарилиб, цех бункер ости, дозатор ва аралаштиргич бўлимларидан иборат бўлиб, у ерда керакли таркибдаги бетон қоришмалари ва конструктив жиҳатдан оғир карамзит қоришмалари тайёрланади.

Бункер ости бўлими лентали конвейер, туширувчи қурилма, буралувчи воронкалар. эркин нуратувчи қурилма, цементни ушлаб қолувчи ва тақсимловчи қурилмалардан иборат бўлади.

Лентали конвейер горизонтал ва қияли ҳолатларда кукунсимон юкларни транспортировка қилиш учун хизмат қилади. Конвейер ҳаракатлантирувчи ва тортувчи барабанлар ва уларга тортилган резина матоли лентадан иборат.

Ҳаракатга келтирувчи барабан муфта ёрдамида мотор вали билан механик боғланган. Конвейерни авария ҳолатларида ўчириш учун конвейер бўйлаб ёнида арқон тортилган ва у билан боғланган охирги ўчиргичдан фойдаланилади. Арқоннинг таранг тортилиши охирги ўчиргични ишга тушишига олиб келади ва мотор тармоқ кучланишидан узилади.

Икки энгли туширувчи қурилмалар икки секцияли бетон қоришмаларини тайёрловчи цехларда қўлланилади. Пневмоцилиндрнинг ҳаракати натижасида очиладиган клапан орқали бетон қоришмасига кўшиладиган кукун моддалар биринчи ёки иккинчи секцияга туширилади. Цилиндрнинг икки бўш қисмларига ҳаво навбатма – навбат ҳаво тақсимлагич орқали юборилади.

Буралувчи воронкаларнинг бурилиши пневмоцилиндр орқали амалга оширилади. Лампали сигнализация ва олтига охирги ўчиргичлар воситасида воронка ҳолати ва берилган ҳолатда тўхташи қайд қилиб борилади.

Эркин нурагувчи қурилмалар бункерларга резинали амортизаторлар орқали маҳкамланади. Вибраторнинг тебранишлари ҳисобига бункер деворларидаги кумлар нураб пастга тушади. Тебранишлар парракли валга узатилади. Парраklar валга бир томонга қия қилиб ўрнатилган бўлгани учун вал юк таъсирида бурилади ва натижада қўшимча кумларнинг нураб тушишига олиб келади.

Цементни ушлаб қолувчи қурилма металлдан ясалган сиғимдан иборат бўлиб, унинг кириш қисми цементли қувур билан боғланган.

Цемент тақсимловчи қурилма икки энгли воронкадан иборат бўлиб, улар рамага маҳкамланади. Воронканинг кириш қисми шибер билан беркитилган. Шибернинг ҳолати пневмоцилиндр ёрдамида бошқарилади.

Дозатор бўлими АДУБ ёки ДБ русумли дозаторлардан, суюқлик бакидан ва цемент тақсимлагич қурилмасидан иборат. Автоматик тарозили дозаторлар бетон қоришмаларининг оғирлигини ўлчаш учун хизмат қилади.

Аралаштиргич бўлими йеғувчи воронка, сув тақсимлагич ва бетон аралаштиргичдан иборат.

Барча машина ва механизмларнинг юритмалари 4А русумли ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторли электр юритмалардан иборат бўлиб, уларни бошқариш очиқ тизим усулида амалга оширилади. Бу электр юритмаларини ишга тушириш ва ўчириш бошқарув кнопоклари, магнитли юриткич ёки моторни ўта юкланиш тоқларидан ҳимоя қилиш мосламаларига эга автоматик узгичлар асосида бажарилади. Пневматик қурилмалар сиқилган ҳавони компрессор станцияларидан олади. Компрессорнинг қувватига қараб унинг мотори асинхрон ёки синхрон мотор бўлиши мумкин.

Арматура цехида, келтирилган арматура пўлатини цехнинг машина ва линияларида маълум кетма – кетликда қайта ишланиб, арматуралар талаб этиладиган конструктив ҳолатга келтирилади.

Арматура цехи қуйидаги участкалардан иборат: бирламчи келтирилган пўлат арматураларни керакли ўлчамли стреженларга келтирувчи тўғри – кесувчи ва стерженларни кесувчи ва қайирувчи дастгоҳлар участкаси; арматура тўрларини пайвандловчи машина ва линиялар участкаси; арматура конструкциясини пайвандловчи ва йиғувчи қурилмалар участкаси; транспорт воситалари участкаси.

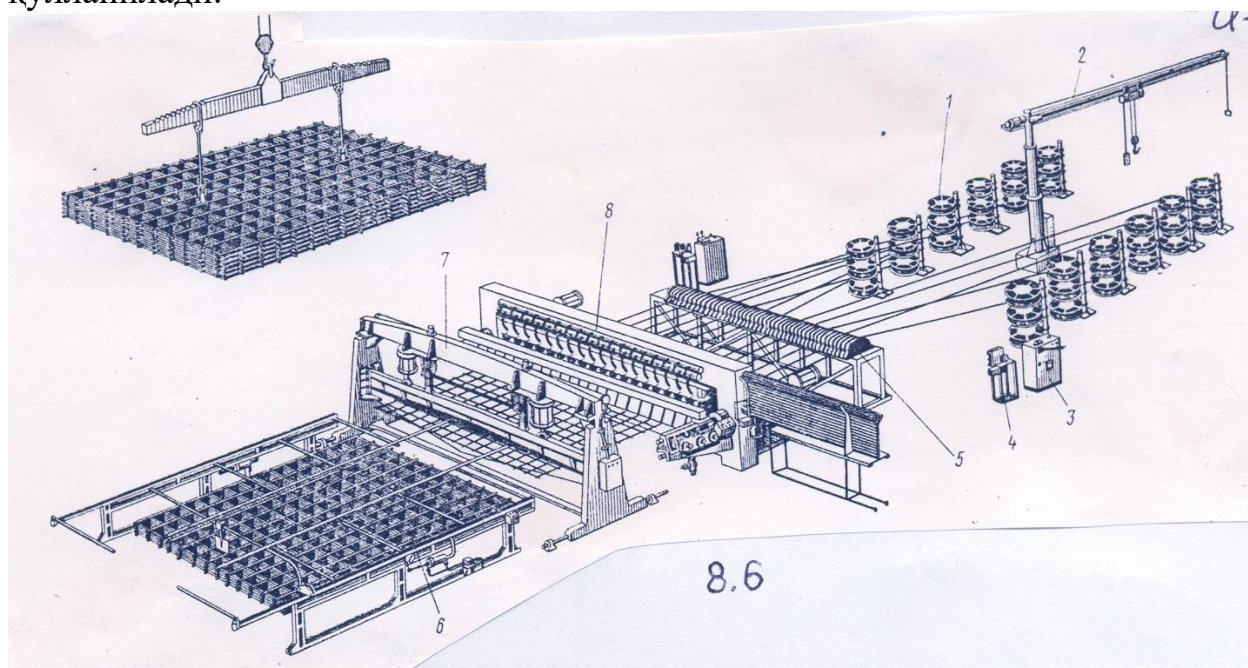
Арматураларни маълум ўлчамларда кесиш учун СМЖ – 357 қурилмаси қўлланилади. Қурилма арматураларни йиғувчи, қабул қилувчи ва узатувчи мосламадан электр жиҳозлар, дастгоҳ, муҳофаза тўсиғи ва чиқариш қисмларидан иборат. Унинг электр юритмаси тезлиги бошқарилмайдиган асинхрон моторли электр юритма. Электр юритмани ишга тушириш ва тўхтатиш коммутацион электр аппаратлар воситасида амалга оширилади.

Диаметри 40 мм гача бўлган арматура стерженларини кесиш учун СМЖ – 172А дастгоҳи ишлатилади. Электр моторини бошқариш СМЖ – 357 дастгоҳнинг мотори қандай бошқарилса худди шундай бошқарилади.

Арматура тўрларини ҳосил қилишда контактли пайвандлаш усули кенг қўлланилади.

Бўйлама қўйиладиган арматура стерженларининг диаметри 12 мм гача ва кўндаланг қўйиладиган арматура стерженларининг диаметри эса 10 мм гача бўлган арматура конструкцияларини тайёрлашда кўп нуқтали пайвандлаш машинаси АТМС14 X 75 – 7 – 2 ишлатилади. Арматура каркасларини пайванлашда осма пайвандлаш машинаси МТП – 806 қўлланилади.

Арматура тўрларини тайёрлашда автоматик линиялар ишлатилади. Бўйлама қўйиладиган арматуранинг диаметри 6 мм гача, кўндаланг қўйиладиган арматуранинг диаметри 12 мм гача ва тўрнинг кенглиги 3800 мм гача бўлган арматура тўрини тайёрлашда 28 – 80/1 автоматик линия қўлланилади.



8.6 – расм. Арматура тўрларини тайёрловчи 28 – 80/1 автоматик линия:

1 – симлар тўпламини йиғувчи қурилма СМЖ – 58, 2 – консолли кран СМЖ – 6, 3 – чокли пайвандлаш машинаси МС – 503, 4 – 7247с/7 русумли электр чарх, 5 - тўғирловчи қурилма СМЖ – 288 – 2А, 6 – пакетловчи қурилма СМЖ - 61А , 7 – тўрни кўндаланг кесувчи қайчи СМЖ – 60, 8 – кўп электродли пайвандлаш машина АТМС 14 X 75 – 7 – 2

8. 6 – расмда 38 – 80/1 автоматик линиянинг таркибий тузилиш схемаси тасвирланган.

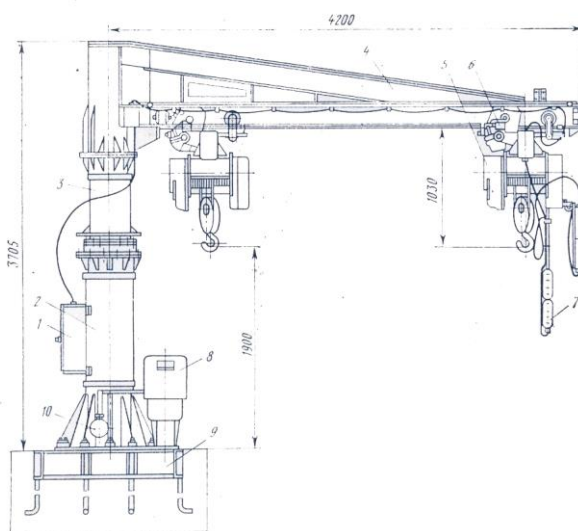
Бетон қоришмасини зичлаш жараёни, қоришма ичидаги ҳавони чиқариб, қоришмани ташкил этувчи моддаларнинг заррачаларини ўзаро бир - бирига яқинлаштиришдан иборатдир. Темир – бетон корхоналарида бу жараён тебратиш, марказдан қочма айланма ҳаракат ва радиал пресслаш усуллар билан амалга оширилади.

Бетон қоришмаларини тебратиш усули билан зичлаш вибраторлар ёрдамида бажарилади.

Бетон қоришмаларини зичлаш учун бетон қоришмалари тебраниш майдонларига жойлаштирилиб, тебранишлар вертикал йўналишда тебратилади.

Марказдан қочма куч ёрдамида темир – бетон қувурларнинг бетон қоришмаларини зичловчи СМЖ -104Б қурилмасининг электр юритмаси «Ўзгармас ток генератори - мотор» тизими бўлиб, мотор тезлигининг ўзгартириш диапазони 1 : 4. Ҳозирда бу электромеханик тизим ўрнига «Бошқарилувчи тўғирлагич - мотор» тизимлари кенг қўлланилмоқда.

Консол кранлари, юк кўтариш ўқининг бурилиш радиуси билан чегараланган майдон ичида юкларни транспортировка қилишга мўлжалланган.



8.7– расм. СМЖ – 23 консол кранининг тузилиши:

1 – электр жиҳозлар шкафи, 2, 3 – айланмайдиган ва айланадиган устунлар. 4 – юк кўтариш ўқи, 5 – тал, 6 – тал аравачасининг мотори, 7 – осма бошқариш станцияси, 8 – насос қурилмаси, 9 –рама, 10 – гидроцилиндр

8.7 – расмда 2 тонна юкни кўтаришга мўлжалланган СМЖ -23 русумли консол кранининг тузилиш схемаси келтирилган.

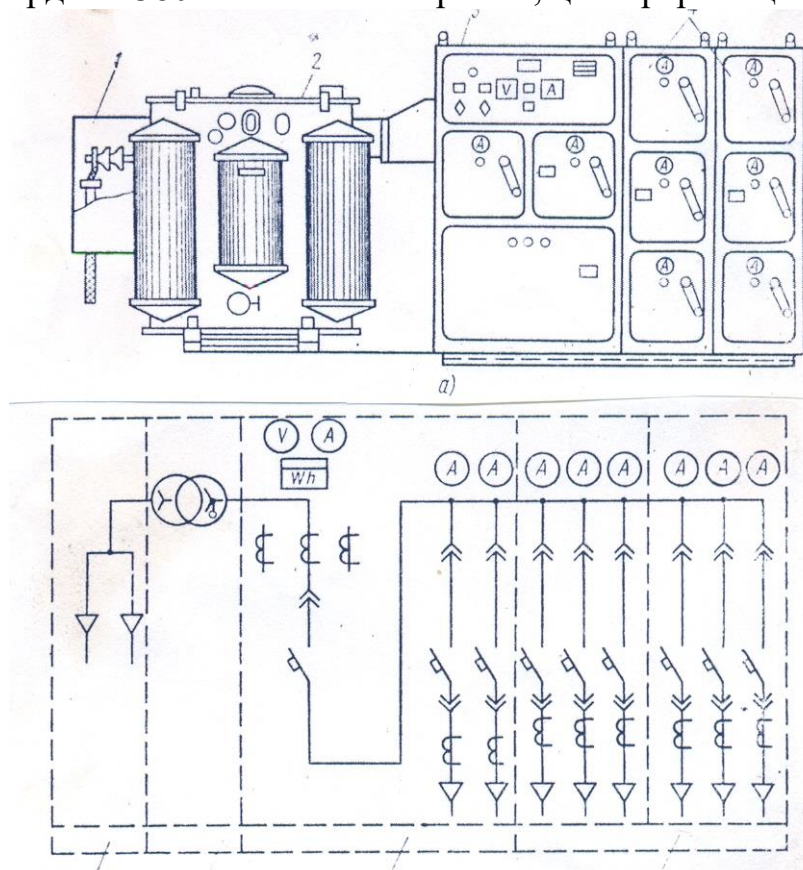
Талда ўрнатилган охириги ўчиргич воситасила кўтарилаётган юкнинг кўтарилиш баландлиги чегараланади, ҳаракатланиши эса юк кўтариш ўқидаги икки охириги ўчиргичлар ва улардан сўнг қўйилган таянч чеклагичлари воситасида чекланади. Юк кўтариш ўқининг бурилиши, поршенларнинг цилиндрлар четларига босилиши билан ёки бошқа таянч чеклагичлар билан чекланади.

Темир – бетон буюмлари корхонасини электр энергия билан таъминлаш

Темир – бетон буюмлари корхонасининг электр энергия билан таъминлаш уч фазали ўзгарувчан токда амалга оширилади. Электр энергиянинг истеъмолчилари: электр моторлар, ёритиш лампалари, пайвандлаш қурилмалари ва автоматик тизимлар.

Электр энергия электр узатиш линиялари орқали корхонанинг ним станцияларига узатилади. Ним станцияларда кучланиш 6 ва 10 кВ гача

пасайтирилади. Бу пасайтирилган кучланиш цехлардаги трансформаторли ним станцияларда то 380 В гача пасайтирилиб, цехлараро тақсимланади.



8. 8 – расм. Комплект трансформаторли ним станциянинг конструктив (а) ва бир линияли электр (б) схемалари:

- 1 – юқори кучланиш шкафи, 2 – трансформатор, 3 – паст кучланиш шкафи,
4 – апаратурали тақсимлаш шкафи

Цехлар ичида ўрнатиладиган КТП русумидаги комплект трансформаторли ним станциялар ва очик жойларда ўрнатиладиган КТПН русумли ним станциялар кенг қўлланилади (8.8 - расм). Трансформаторли ним станциялар юқори кучланиш шкафи 1, трансформатор 2, паст кучланиш шкафи 3, электр ўлчов асбоблари ўрнатиш тақсимловчи шкаф 4 лардан иборат бўлади.

Цехларда электр энергияни тақсимловчи сифатида автоматик узгич А – 3100 ўрнатишган оралик тақсимловчи ПР – 9000 русумли куч пунктларидан ва СП – 62 русумли тақсимловчи куч шкафларидан ва ПН – 2 русумли сақлагич ва рубилник ўрнатишган СПУ – 52 русумли тақсимловчи куч шкафларидан фойдаланилади.

Электр энергия ним станциядан истеъмолчиларга кабел ва шинали ток узаткичлар орқали узатилади.

Кабеллар куч кабелларига ва назорат кабелларига бўлинади. Куч кабеллари электр истеъмолчиларнинг куч схемаларини тармоққа улаш учун хизмат қилса, назорат кабеллари бошқарув, сигнализация ва ҳимоя занжирлари схемаларини тармоққа улашга хизмат қилади.

Кабеллар мис ёки алюминий симли бўлиши мумкин. Механик таъсирлардан ва атроф – муҳит таъсиридан ҳимоялаш мақсадида кабеллар бронали ва бронасиз, антикоррозия қатламли ва бундай қатламсиз тайёрланади.

Шинали ток ўтказгичлар ёпиқ, очик ва ҳимояланган ижроли ишлаб чиқарилади. Ёпиқ шинали ток ўтказгичлар трансформаторли ним станциялардан то тақсимловчи шкаф ва куч пунктларига, шунингдек кўп постли пайвандлаш қурилмаларига ва алоҳида катта қувватли истеъмолчиларга электр энергия узатишга хизмат қилади.

Кучланиш қиймати 1000 В гача бўлган электр энергия манбаидан истеъмолчига электр энергия изоляцияли сим ёки бронасиз кабеллар кўринишидаги ўзгарувчан ёки ўзгармас токли тармоқ воситасида узатилади.

8.5. ТЕМИР – БЕТОН БУЮМЛАРИ КОРХОНАСИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИНИ ИШЛАТИШДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОРЛИК БИЛАН ФОЙДАЛАНИШ

1. Консол кранларнинг юк кўтариш кўтарма механизмлари асинхрон моторларининг тезлигини ростлашда тиристорли частота ўзгартгичларни қўллаш электр энергия исрофини камайтиришга ва электр юритма энергетик кўрсаткичларининг юқори бўлишига олиб келади.

2. Конвейер асинхрон моторларини бошқаришда юкланганлик даражасини ҳисобга олувчи адаптик автоматик бошқариш тизимларини жорий этиш электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланишга омил бўлади.

3. Пайвандлаш машиналарини бошқаришда уларнинг салт ишлаш режимларини чекловчи қурилмалардан фойдаланиш сезиларли даражада иқтисодий самара беради.

4. Темир – бетон буюмларни ишлаб чиқаришда автоматик бошқариш тизимларини қўллаш ишлаб чиқариш маданиятини ошириш билан бир қаторда маҳсулот таннарҳини тушишига олиб келади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Цемент ишлаб чиқаришнинг қандай усулларини биласиз?
2. Одимловчи экскаваторнинг асосий электр жиҳозларини айтиб беринг.
3. Одимловчи экскаваторнинг электр таъминоти схемасини изоҳланг.
4. Қандай мақсадларда цемент ишлаб чиқариш жараёнида электр филтрлар қўлланилади??
5. Конвейернинг электр схемаси қандай электр аппаратлардан иборат?
6. Тегирмон ва майдалагичларнинг электр юритмаларида қандай турдаги электр моторлар ишлатилади?

7. Темир – бетон буюмлари ишлаб чиқариш жараёнини тушинтириб беринг.

8. Темир – бетон буюмлари ишлаб чиқариш корхонасининг электр энергия таъминоти схемасини изоҳланг.

9. Темир – бетон буюмларини ишлаб чиқари курилма ва механизмларининг электр жиҳозларини таърифланг.

10. Цемент ишлаб чиқариш корхоналарида қандай қилиб электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш мумкин?

11. Темир – бетон буюмларини ишлаб чиқаришда электр энергияни иқтисод қилиш омиллари нималардан иборат?

9. ПОРТЛАШ ВА ЁНГИН ҲАВФИ МАВЖУД БЎЛГАН БИНОЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

9.1. ПОРТЛАШ ҲАВФИ БОР БЎЛГАН ГАЗЛАР, ЁНИШИ ОСОН БЎЛГАН СУЮҚЛИКЛАРНИНГ БУҒЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АРАЛАШМАЛАРИ ҲАМДА ПОРТЛАШ ҲАВФИ БОР ЧАНГ АРАЛАШМАЛАРИ ВА ШУНДАЙ МУҲИТЛИ БИНОЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Бази бир кимёвий, нефтни қайта ишлаш ва бошқа саоат корхоналарида технологик жараёндан келиб чиққан ҳолда, олинган маҳсулотлар ҳаво таъсирида ёки бошқа оксидловчилар таъсирида портлаш ҳавфи бўлган аралашмалар ҳосил қилилиши мумкин.

Технологик жараён таъсири натижасида портлаш ҳавфи бўлган газ-буғ-ҳаволи ёки чанг-ҳаволи аралашмалар ҳосил бўлиши мумкин бўлган саоат курилмалар ва иншоатлари **портлаш ҳавфи бор саоат курилмалари ва иншоатлари деб аталади.**

Бу аралашмаларнинг портлаши учун асосий сабаби электр жиҳозларнинг ишлаш вақтида электр учкун ва электр ёйи, электр жиҳознинг юқори ҳарорати бўлиши мумкин.

Портлаш ҳавфи бўлган газ ва буғларнинг асосий физик-кимёвий кўрсаткичлари:

а) Курилма ва бинонинг бирор қисмида газларнинг маълум даражадаги зичликда (нисбий қийматда) бўлиши ўша жойда портлаш ҳавфини юзага келтириши мумкин. Масалан, газлар ва уларнинг аралашмалари зичлиги 1 мас, балки 0,8 ва ундан кам бўлиши (водород, табиий газ, азотводород аралашмаси ва ҳ.к.), бинонинг юқори қисмида йиғилишига олиб келади. Сўрувчи шахта курилмаларининг ўрнатилганлиги газлар аралашмаларининг ҳафли зичлигини анчагина камайтиради. Буғ ва газларнинг зичлиги 0,8 дан катта ва айниқса 1,5 – 2 бўлганида, бу газлар бинонинг пастки қисмида йиғилади. Шунинг учун умум ҳавони алмаштирувчи вентиляция воситаларидан ташқари бундай биноларда маҳаллий буғ ва газларни сўрувчи жиҳозлардан фойдаланиш керак бўлади.

9.1 – жадвал

Ёнувчи моддаларнинг портлаш ҳавфи бўйича гуруҳларга бўлиниши

То-ифа	T1	T2	T3	T4	T5
1	Аммиак, метан, дихлорэтан, ирка кислотаси, изобутилен, циклогексанон, метилстирол, тош кўмирли солвент, эритувчилар: Р-5, РС-1, Р-4, РЭ-1 метилфенилдихлорсилан	Сиркали ангидрид, бутанол, изопрен, изобутанол, винилацетат, амилацетат, эритувчилар: №646, №647, №648, №649, РКБ-1, РКБ-2, РДВ, РС-2	Уайт-спирт, скипидар, циклогексан, Эритувчилар: №651, амил спирти	-	-
2	Этан, пропан, ацетон, хлорли этил, диэтиламин, триэтиламин, бензол, толуол, углерод оксиди, ксилол, этилбензол, хлорбензол, изопрропилбензол, дизопрпил эфир, стирол, припидин, домна гази, бензин, нафталин	Бутан, пен-тан, пропилен, метанол, этанол, этилацетат, изопантен, бутанол, бутилацетат, диоксен, дивинил, нитрил, акрил кислотаси, нитроциклогексан, бензин	Гексан, этилцеллозоль, Т-1 ёқилги, бензинлар, «калош» бензини, гентил, самин, изооктилен, керосин	Ацеталдегид, дибутил эфир, ди-этил эфир, этиленгликол	-
3	Этилен, ёруғлик гази, кокс гази	Этилен оксиди, пропилен оксиди, этилтрихлорсилан	Этилхлорсилан, винилтрихлорсилан	Ишкорли эфир	-
4а	Водород, сув буғи	-	Олтингугуртводород	-	Олтингугуртли углерод
4б	-	Метилдихлорсилан, ацетилен	Трихлорсилан	-	-

б) Агар буғларнинг ёниш ҳарорати $+45^{\circ}\text{C}$ га тенг ва ундан паст бўлса, у ҳолда бу буғлар портлаш ҳавфи бор буғлар дейилади. Агар буғларнинг ёниш

харорати +28 °С дан паст бўлса, у ҳолда бу буғлар ўта портлаш ҳавфи бор буғлар бўлади.

в) Ўз – ўзидан ёниш ҳарорати қанча юқори бўлса, шунча портлаш ҳавфи кам бўлади. Бу ҳарорат қийматига кўра портлаш ҳавфи бор газ ва буғлар беш гуруҳга бўлинади: Т1 – 450 °С ; Т2 – 300 дан 450 °С гача; 3Т – 200 дан 300 °С гача; 4Т – 135 дан 200 °С гача; Т5 – 100 дан 135 °С.

Ёнувчи моддаларнинг қайси портлаш ҳавфи гуруҳларга мансублиги 9.1 – жадвалда келтирилган.

Электр жиҳозларини портлашдан сақлашнинг энг кенг тарқалган усули, фланцли (тийникли) усулдир. Портлаш кириб боручи деб аталмиш электр жиҳози маълум тирқичли оралиққа эга корпус ёки қобик билан копланган бўлади. Қобик ичидаги портлаш натижасида ҳосил бўлган газлар, портлаш босими остида кичик тирқичдан чиқаётганида кенгаяди, шу даражада совийдики, портлаш ҳавфи мавжуд бўлган атроф – муҳит учун ҳавф туғдирмайди. Тирқич ўлчами қийматига қараб портлаш ҳавфи мавжуд аралашмаларнинг ҳавфлилик даражаси тўрт тоифага бўлинган ва ҳар бир тоифа учун тирқичларнинг ўлчами: 1 – тоифа учун 1 мм дан кўп, 2 – тоифа учун 0,65 – 1 мм, 3 – тоифа учун 0,35 – 0,65 мм, 4 – тоифа учун эса 0,35 мм дан кам бўлиши талаб этилади.

Халқаро электротехник комиссиянинг материаллари бўйича газли муҳитли шахталарда қўланиладиган электр жиҳозлар ва саноатнинг бошқа соҳаларида қўлланиладиган электр жиҳозлар икки гуруҳга ажратилган.

Портлаш ҳавфи мавжуд хоналар газ ва буғли муҳит бўйича учта В-1, В-1а, В-1б классларга бўлинади ва чангли муҳит бўйича эса иккита В-IIа ва В-IIб классга бўлинади.

Портлаш ҳавфи эҳтимоли мавжуд биноларнинг ишлаб чиқариш моҳиятидан келиб чиқиб ва шунингдек газ, буғ ва чангларнинг физик-кимёвий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда классларга бўлиниш 9.2–жадвалда берилган.

9.2 – жадвал

Портлаш ҳавфи мавжуд хоналарнинг классларга бўлиниши

Класс	Портлаш ҳавфи даражасининг	
	ишлаб чиқариш моҳиятига боғлиқлиги	газ, буғ ва чангларнинг физик-кимёвий хусусиятига боғлиқлиги
В-1	Газ ва буғларнинг ҳаво билан ёки бошқа оксидловчи моддалар билан портлаш ҳавфини юзага келтирувчи аралашмалари узоқ муддатли бўлмаган иш режимида юзага келиши мумкин бўлган бинолар	
В-1а	Нормал эксплуатация вақтида ёнувчи буғ ёки газларнинг ҳаво билан ёки бошқа оксидловчи моддалар билан портлаш ҳавфини юзага келтирувчи	Газ ва буғлар оғир ва портлаш ва ўз-ўзидан ёниш ҳароратлари жуда кичик қийматлага эга. Шартли белгиси Т (жуда ҳавfli хона). Газ ва буғларнинг

<p>V-16</p> <p>V-II</p>	<p>аралашмаларнинг юзага келиши мумкин бўлмаган ва фақат авария ва носозликлар натижасидагина портлаш ҳавфини юзага келтирувчи аралашмалар ҳосил бўладиган бинолар</p> <p>V-1a классига кирувчи бинолардан қуйидаги хусусиятлари билан фарқланади:</p> <p>а) бу хоналардаги ёнувчи газлар юқори паст чегарада портлаши мумкин (15% ва ундан кўп) ва руҳсат этилган санитар нормалардаги концентрацияда кучли хидга эга</p> <p>б) технологик жараён таъсирида авария ҳолатлари юзага келганида умумий портлаш ҳавфи юзага келмайди, балки маҳаллий портлаш ҳавфи концентрацияси юзага келади</p> <p>в) тез ёнувчи газлар ва ёнувчи суюқликларнинг умумий портлаш ҳавфини юзага келтирмайдиган даражада оз миқдорда хонада бўлиши ва улар билан очиқ алангада иш олиб борилади. Агар уларда иш сўрувчи шкафлар ёки сўрувчи зонтларда олиб борилса, бу қурилмалар портлаш ҳавфи йўқ қурилмаларга киради.</p> <p>Нормал узок муддатли бўлмаган иш режимида ёнувчи чанг ёки толалар ҳавода осилган ҳолатга ўтувчи ҳаво ва бошқа оксидловчи моддалар билан портлаш ҳавфи юзага келтирувчи аралашмали бинолар</p>	<p>портлаш ҳамда ўз-ўзидан ёниш ҳароратига мос ўртача зичликка эга. Шартли белгиланиши С. Газ ва буғлар энгил бўлиб, портлаш чегараси ва ўз-ўзидан ёниш ҳарорати юқори қийматларга эга. Шартли белгиланиши Л.</p>
<p>V-IIa</p>	<p>Чангларнинг ёки толалар-нинг ҳаво билан ёки бошқа оксидловчилар билан портлаш ҳавфи бор аралашмаларнинг фақат жиҳозларнинг носозлиги ёки авария ҳолатларидагина юзага келадиган ва нормал иш жараёнида бундай аралашмалар юзага келмайдиган бинолар</p>	<p>Портлаш хусусиятининг энг кичик концентрациясининг 15 г/м³ гача кам қийматларида ҳам портлаш ҳавфи юқори бўлган ёнувчи чанглар ёки толалар (жуда ҳавфли хоналар). Портлаш хусусиятининг энг кичик концентрацияси 16 дан 65 г/м³ гача бўлган ёнувчи чанглар ёки толалар</p>

9.2. ЁНҒИН ҲАВФИ МАВЖУД БЎЛГАН БИНОЛАР ВА ИШ ЖОЙЛАРИДА ҚЎЛАНИЛАДИГАН ЁРИТИШ ВОСИТАЛАРИ

Маълумки ишлаб чиқаришдаги юқори иш унумдорлигига эришишнинг асосий омилларидан бири бу иш жойининг яхши ёритилганлигига эришишдир. Ер ости қонларида иш жойининг яхши ёритилганлигига эришиш қон ишлари технологик жараёнини тўлиқ бажариш, иш унумдорлигини ошириш ва ишлаб чиқаришдаги ходимларнинг шикаст ейишларни ҳамда sanoat жиҳозларининг ишдан чиқишини камайтиришга олиб келади.

Ёнғин ҳавфи мавжуд бўлган ишлаб чиқариш корхоналарида муқим ва кўчма ёритиш воситалари сифатида газоразрядли ва чўғлама лампали ёриткичлар ишлатилади. Муқим ёриткич қурилмаларида қучланиш 220 В дан ошмаслиги керак. Қон машиналарида ўрнатилган ёриткичларнинг

кучланиши 127 В дан ошмаслиги зарур. Тармоқли қўл ёриткичларидаги кучланиш эса 36 В дан ошмаслиги талаб этилади.

Муқим ёритиш қурилмаларида кенг қўлланиладиган чўглама ва люминисцент лампаларнинг баъзи кўрсаткичлари 9.3 – жадвалда келтирилган

9.3 - жадвал

Муқим ёриткичларда қўлланиладиган лампаларнинг асосий кўрсаткичлари

Асосий кўрсаткичлар	Ёриткичлар										
	РП-100М	РП-200	СШС1-1М	СШС2-1М	СЗВ-60	РПЛ01-20-05	РПЛ01-40-05	РВЛ-15	РВЛ-20М	РВЛ-40	ЛУЧ-2М
Кучланиш, В	127	127	127	127	127	127	220	127	127	220	127
Қуввати, Вт	100	200	100	200	60	20	40	15	20	40	15
Ёруғлик	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,65	0,65	0,8	0,65	0,65	0,4
ФИК											
$\cos \phi$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ёруғлик	1380	2700	1380	2700	740	980	2480	630	980	2480	1740
оқими, лм											
Оғирлиги, кг	5,0	6,0	5,5	6,5	6,45	10	16	10	11	16,5	17

РП русумидаги ёриткичларнинг қуввати 100 ёки 200 кВт бўлиб, конструктив жиҳатдан корпусдан, ҳимоя панжарасидан, шишиа қалпоқ ва лампадан иборат бўлади. Корпус алюминий қотишмасидан тайёрланган. Корпуснинг ҳимоя панжараси билан маҳкамланиши калитли затвор ват ушиб кетмайдиган болт орқали амалга оширилади. Бу турдаги ёриткичлар коннинг ички қисмини ёритишда қўлланилади.

СШС русумдаги ёриткич, муқим шахта ёриткичи бўлиб, ишдан чиққан лампасини 220 В кучланишлиси билан алмаштириш мумкин. РП русумдаги ёриткичлар қўлланиладиган жойларда бу ёриткичлар ҳам қўлланилади. Узлуксиз 5000 соат ишлаши мумкин ва унинг ўртача ишлаш муддати 5 йилни ташкил этади.

СЗВ-60 русумдаги ёриткич, портлаш ҳвфли бўлмаган турдаги ёриткичлардан биридир. Ёриткичнинг корпусида алоҳида мослаштирилган кабел учлари уланадиган мосламаси бўлгани учун ҳам бу ёриткични учта улаш қисмига эга муфталарсиз электр тармоғига улаш имкони бор. Ёриткичда ички ва ташқи қалпоқлари, патронли лампа ва қопқоғи бор. Мустаҳкам поликарбонатдан тайёрланган ташқи қалпоқ ёриткични ҳимоя панжарасисиз ташқи механик шикастланишлардан сақлайди. Силикатли

шишадан тайёрланган ички қалпоқ юқори ҳароратга чидамлидир. СЗВ-60 русумли ёриткичлар механизациялаштирилган кон кобайнларининг осма секцияларига ўрнатилади.

Люминисцент ёриткичлар корпусдан ёки икки ярим корпуслардан иборат бўлиб, ҳимоя панжарачалари пўлат хивичлар ва ҳалқачалардан ташкил топган. Газоразрядли лампа органик шишадан тайёрланган қувурча ичига жойлаштирилган бўлиб, бу қувурча панжарачалари ичига ўрнатилади. Корпусларида кабелар учун кириш ва чиқиш қурилмалари, ишга тушириш ва ростлашаппаратлари, кириш контактларида кучланиш бўлмаслигини таъминловчи блокировка қурилмалари жойлашган бўлади. РПЛ01-40-06 русумли ёриткичнинг келтирилган белгиланишлари қуйидагиларни англатади: 01 – ишлаб чиқарилган сериянинг тартиб номери, 40 – лампанинг қуввати, 05 – иқлимий ижроси.

Луч-2М русумли люминисцент ёриткич корпус, қалпоқ. Ҳимоя панжарачаси, ҳимоя шишаси ва лампадан иборат. Корпусида кириш, транзит чиқиш, сигнализация линиясининг чиқиш учлари, ишга тушириш ва ростлаш аппаратураси ва ёруғлик ҳамда товуш сигналларини узатиш кнопка элементи жойлашган. Бу лампа тўғридан – тўғри шахталарнинг тозалаш механизмларига ўрнатилади.

Шахта ёриткичларининг таъминлаш манбалири сифатида ТСШ алоҳида русумидаги қуруқ трансформаторлар, АОС русумидаги ёритиш аппаратуралари ва АП русумидаги ишга тушириш агрегатлари қўлланилади. Ҳар бири 4 кВА қувватли ТСШ-4/07 ва ТСШ-4/07-38 русумидаги трансформаторлар ишлаб чиқарилмоқда. Трансформаторга берилаётган кучланиш 660 ёки 380 В бўлиб, чиқишидаги кучланиш 230, 130 ва 38 В ни ташкил этади. АОС-4 ва АОС-4В аппаратураларнинг номинал кўрсаткичлари: номинал қуввати 4 кВА; бериладиган номинал кучланиши 660 ёки 380 В (АОС-4 учун), 1140 ёки 660 В (АОС-4В учун); чиқишидаги стабиллаштирилган кучланиш 127 В; Қувват коэффициенти – 0,4; юқори кучланишли чулғамидаги ток 2,19 А (1140 В), 3,8 (660 В), 6,6 (380 в); чиқиш қисмидаги номинал ток 18,2 А.

ТСШ трансформаторини бошқариш ва ҳимоялашда қўшимча магнит ишга туширгич ва газнинг сизиб чиқишини назорат қилувчи реле ишлатилади. АОС аппарати кучланиши 1140 В ва токи 5 А бўлган автоматик ўчиргичга; куч қуруқ трансформаторига; 127 в ва 25 А номинал кўрсаткичли ПМЕ-211 магнит ишга туширгичга; ҳимоя қурилмасини ўзи назорат қилувчи БРУ билан бирлашган газнинг сизиб чиқишини назорат қилувчи релега; максимал ток релеси қурилмаларига эга. АОС русумидаги аппаратларнинг кириш қисмига кўндаланг кесими 16 мм² гача бўлган кабелларнинг томирларини улаш мумкин, икки чиқиш қисмига эса ҳар бири 6 мм² гача бўлган кабел томирларини улаш мумкин. Уловчи аппаратлар сифатида уч кириш қисмли ТМ-6 ва СМ-6 русумли муфтлар ишлатилади.

9.3. ПОРТЛАШ ҲАВФИДАН ҲИМОЯЛАНГАН ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАР

Портлаш ҳавфи бўлган биноларда ҳавфсиз ишлаши таъминланган электр жиҳозлар портлаш ҳавфидан ҳимояланган электр жиҳозлар деб аталади. Бундай электр жиҳозларда атрофида содир бўлган портлашнинг жиҳознинг ичига кириб боришига йўл қўймайдиган қилиб ёки портлаш кириб бормаيدиган ҳимоя қобикли қилиб таёрланади. Электр жиҳознинг ҳимоя қобиғи ички алангаланган газлар, буғлар ёки чанглар нинг ҳосил қилган юқори босимга чидаши керак. Бу босимни ҳосил қилувчи газлар, буғлар ёки чанглар қобикнинг ички қисмида юзага келиш ёки ташқаридан кириб келиши мумкин. Қобикнинг мустаҳкамлик даражаси юқори бўлиб механик ва юқори ҳароратлар таъсирида шикастланмаслиги ва ички аланга тирқич орқали ташқи портлаш ҳавфи мавжуд муҳитга тарқалмаслиги керак.

Портлаш ҳавфидан ҳимояланган электр жиҳозларнинг асосий белгилари қаторида **В** белгиси портлаш ҳавфи муҳит учун мўлжалланганлигини ва ундан кейинги белгилар муҳит тавсифлари келтирилади. Масалан, метил спирти бўлиши мумкин бўлган бинодаги саноат қурилмасига ўрнатиладиган портлаш кириб бормаидиган электир мотор В2Б, В2Т2 деб белгиланади, бу ерда В – мотор ўрнатиладиган муҳитда юзага келиши мумкин бўлган портлаш ҳавфини англатади, 2 – портлаш ҳавфини юзага келтирувчи аралашманинг тоифаси, Б ёки Т2 – портлаш ҳавфи мавжуд аралашмаларнинг Электр жиҳозларининг тузилиши қоидалари бўйича қандай гуруҳга мансублигини билдиради.

Портлашдан ҳимояланганлик даражасига кўра электрт жиҳозлар Уч гуруҳга бўлинади:

1. Портлашдан ҳимояловчи воситалари бўлмаган электр жиҳозлар.

Бу электр жиҳозлар умумсаноат электр жиҳозлари бўлиб уларнинг баъзи бирлари, масалан электр моторлар В-1б классга мансуб биноларда ишлатилиши мумкин. Худди шунингдек, бундай биноларда чанг кирмайдиган қилиб тайёрланган электр аппаратлардан ҳам фойдаланиш мумкин. В-1а (в-1а-С ва В-1а-Л) классли биноларда учқун чиқармайдига қисмларга эга ва руҳсат этилган ҳароратдан қизимайдиган асбоблар (масалан, амперметрлар, вольтметрлар ва б.) ва аппаратлар ҳам қўлланилиши мумкин.

2. Портлашга қарши юқори ишончли электр жиҳозлар. Бундай электр жиҳозлар В-1а (в-1а-С ва В-1а-Л), В-1б ва В-1г классга оид биноларда ишлашга мўлжалланган портлашдан ҳимоялаш воситаларига эга электр жиҳозлардир. Бу электр жиҳозлар **Н** белгиси билан белгиланади.

3. Портлаш ҳавфсиз бўлган электр жиҳозлар. Бу жиҳозлар, нормал иш режими ва аврия ҳолатларида портлаш ҳавфи мавжуд бўлган газ-буғли ва чангли муҳитда юзага келадиган портлашларни бартараф қилувчи воситаларга эга. Бу электр жиҳозларга анча ишончли портлашлардан ҳимояланган электир жиҳозларнинг қуйидаги ижролари киради: портлаш кира олмайдиган, сиқилган босим остида шамоллатиладиган, кварц билан тўлдирилган, алоҳида ва учқун ҳавфсиз бўлган. Бу электр жиҳозлар барча

классдаги портлаш ҳавфи мавжуд бинолардаги қурилмаларда ишлатилиши мумкин. Бу электр жиҳозлар В ҳарфи билан белгиланади.

Портлаш ҳавфи бўлган ишлаб чиқариш корхоналарида портлаш ҳавфсиз – юқори даражадаги портлашдан ҳимояланган электр моторлар кенг қўлланилади. Бу электр моторларга портлаш кира олмайдиган ва сиқилган босим остида шамоллатиладиган электр моторлар киради. Ҳозирги пайтда портлаш кира олмайдиган ижрода тайёрланган асосан МА36 ва ВАО русумидаги асинхрон моторлар ишлаб чиқарилмоқда. Бу асинхрон моторлар ротори қисқа туташтирилган бўлиб, улар статор чулғами кучланиши қиймати 380/220 ва 660/380 В қилиб ишлаб чиқарилмоқда. МА36 русумдаги асинхрон моторларнинг қуввати 75 дан 250 кВт гача бўлиб, қутблар жуфтлиги эса $2p = 2, 4, 6, 8$ қийматларга тенгдир. ВАО русумидаги асинхрон моторларнинг қуввати 0,4 дан 1000 кВт гача бўлиб, қутблар жуфтлиги эса $2p = 2, 4, 6, 8, 10$ қийматларга тенгдир. Бундан ташқари статор чулғами кучланиши 6000 В бўлган «Украина» русумидаги асинхрон моторлар ҳам қўлланилади. Бу асинхрон моторларнинг қуввати 200 дан 1600 кВт гача бўлиб, қутблар жуфтлиги $2p = 2, 4$ қийматларга тенгдир.

Кенг қўлланиладиган сиқилган босим шамоллатиладиган СТМ ва СТМП русумидаги синхрон моторларнинг тезлиги 3000 айл/мин бўлиб, қуввати 12000 кВт гачадир. Бу моторлар компрессорларнинг электр юритмаларида ишлатилади. Бундан ташқари СДКП ва СДНП русумли синхрон моторлар турли қутблар жуфтлиги $2p = 10, 12, 16, 24$ қийматлари билан қуввати 320 дан 6300 кВт қувватли қилиб ишлаб чиқарилмаоқда. СДКП русумли синхрон моторлар асосан поршенли компрессорларнинг электр юритмаларида қўлланилади.

Портлаш ҳавфи мавжуд бўлган ишлаб чиқариш корхоналарида ва шахталарда электр моторларни ишга тушириш ва ростлаш схемаларида портлаш ҳавфли бўлмаган магнит ишга туширгичларнинг ПМВ турлари қўланилиб келган. Номинал қуввати 18 кВт, 32 кВт, 42 кВт бўлган ва номинал кучланиши 220 В, 380 В, 500 В га тенг бўлган асинхрон моторларни ишга тушириш ва иш режимларини бошқаришда ПРВ-1031 русумидаги қўлда бошқариладиган кон портлаш ҳавфсиз ишга туширгич ишлатилади. Бу ишга туширгичнинг асосий кўрсаткичлари: номинал токи 60 А; сақлагич токи 60, 80, 100 А. Ҳозирда ПВ русумидаги ишга туширгичлар ҳам қўлланилмоқда.

ПВ русумдаги кенг магнит ишга туширгичларнинг асосий кўрсаткичлари 9.4 – жадвалда келтирилган.

Ишга туширгичнинг электр схемаси маҳаллий (ишга туширгичга бириктирилган кнопка ёрдамида) ва узоқдан туриб ҳам бошқариш имконини беради. III, IV, V катталикли ишга туширгичларда ток трансформатори орқали амперметр уланган.

ПМ русумли ишга туширгичлар В-1а ва портлаш ҳавфи кам бўлган бинолардаги sanoat қурилмаларини ишга туширишга хизмат қилиши мумкин, аммо кимёвий актив муҳитли жойларда қўллаб бўлмайди.

9.4 – жадвал

ПВ русумидаги ишга туширгичнинг асосий кўрсаткичлари

Катталиклар	Русуми		I _н , А	Электр моторнинг қуввати, кВт
	нореверсив	реверсив		
I	ПВ-1	ПВР-1	15	6
II	ПВ-2	ПВР-2	30	13
III	ПВ-3	-	50	22
IV	ПВ-4	-	100	40
V	ПВ-5	-	150	75

Портлаш ҳавфли бўлган қурилмаларда II русумдаги ишга туширгичлар ва умумсаноат мақсадларида ишлаб чиқарилган блокларочик ва ҳимояланган турлари ҳам кенг қўлланилади. Улар масофадан бошқариш қурилмалари билан портлаш ҳавфи юқори бўлган бинолардан ихоталанган алоҳида нормал биноларга ўрнатилади. Чанг ва намликдан ҳимояланган магнит ишга туширгичлар В-1б ва В-1а классли биноларга ўрнатилиши мумкин.

9.5 – жадвал

ПМ русумли ишга туширгичларнинг асосий кўрсаткичлари

Ишга туширгичнинг русуми	Номинал токи, А	Қисқа туташув токи, А
ПМ-711-25	25	500
ПМ721-25	25	500
ПМ-711-100	100	1200
ПМ-721-100	100	1200
ПМ-711-250	250	2300
ПМ-721-250	250	2300

КУ-700 русумли мойли ижродаги ва портлаш кира олмайдиган русумдаги КУВ кнопкали постлар магнитли ишга туширгич ва тақсимловчи қурилмаларнинг мойли ўчиргичлари узоқдан бошқариш қурилмаларини бошқаришда фойдаланилади. Электр аппаратлар мой тўлдирилган ижрода тайёрланади. Алоҳида ҳолатларда кичик қувваатли электр машиналар ёки айрим қисмлари тўлиқ мойли идишга солиб қўйилади. В-1а ва портлаш ҳавфи унча юқори бўлмаган бинолардаги қурилмаларда ПМ-11 ва ПМ-21 русумли мойли магнитли ишга туширгичлар ишлатилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Портлаш ҳавфи бор бўлган саноат қурилмалари ва иншоотлари деб қандай қурилма ва иншоотларга айтилади?
2. Портлаш ҳавфи бор бўлган газли аралашма ва моддаларга қандай аралашма ва моддалар киради?
3. Портлаш учун ҳавф туғдирувчи асосий сабаблар нима?
4. Портла ҳавфини қандай усуллар билан камайтириш ёки олдини олиш мумкин?
5. Ёнувчи моддалар портлаш ҳавфини юзага келтириши бўйича қандай гуруҳларга бўлинади?
6. Портлаш ҳавфи бор бўлган газ ва буғлар портлаш жараёнини юзага келтирувчи ҳарорати қийматига қараб неча гуруҳга ажратилади?
7. Портлаш ҳавфи мавжуд бўлган бинолар неча классга бўлинади?
8. Ишлаб чиқариш моҳиятининг портлаш ҳавфи даражасининг ошишига таъсирини тушунтириб беринг.
9. Газ, буғ ва чангларнинг физик – кимёвий хусусиятларининг портлаш ҳавфи даражасининг ошишига таъсирини тушунтириб беринг.
10. Ёнғин ҳавфи бор бўлган саноат корхоналарини ёритишда қўлланиладиган ёриткичларнинг қўшимча Яна қандай ҳимоя воситаларига эга бўлиши кераклигини изоҳлаб беринг.
11. Портлаш ҳавфидан ҳимояланган электр жиҳозларда қандай ҳимоя воситалари қўлланилади?

10. ФУҚАРОЛИК БИНОЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

10.1. ТУРАР ЖОЙ БИНОЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ИСТЕЪМОЛЧИ ЖИҲОЗЛАРИ

Замонавий тура ржой бинолари бирмунча мураккаб муҳандислик иншоотларидир. Умуман олганда бу бинолар совуқ ва иссиқ сув, газ ва иссиқлик энергияси ва электр энергия билан таъминлаш тизимларига эгадир. Катта шаҳарларда биноларнинг иссиқлик энергияси ва иссиқ сув билан таъминлаш марказлашган ҳолда амалга оширилади. Баъзи биноларда газ плиталар ўрнига электр плиталар ўрнатилган бўлади.

Тура р жой бинолари электр истеъмолчиларини **хонадонларнинг электр истеъмолчилари, бино муҳандислик жиҳозлари электр истеъмолчилари тизими ва умум уй ёритиш қурилмаларига** ажратиш мумкин. Умум уй ёритиш қурилмаларига шунингдек, лифтлар, сувни юқори каватларга олиб чиқарувчи насослар, ёнғинга қарши муҳофаза тизимлари ҳам киради.

Ҳозирги келиб хонадонлар ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг деярли 8% ини истеъмол қилади. Йил давомида газ плитали бир хонадон ўртача 1200 кВт.соат ва шунингдек электр плитали хонадон эса ўртача 2100

кВт.соат электр энергия истеъмол қилади. Шаҳарлардаги хонадонлар электр энергияни қишлоқлардагиларга нисбатан 1,7 – 3 марта кўпдир. Шаҳар ва шаҳар типидagi аҳоли яшаш жойларида хонадонларнинг электр энергияни истеъмол қилиши тинмай ошиб бормоқда. Айниқса марказлашган ҳолда иситилмайдиган ва иссиқ сув билан таъминланмайдиган хонадонларнинг электр энергия истеъмоли жуда тез суръатлар билан ошиб бормоқда.

Хонадонларнинг электр энергия истеъмолининг даражаси турар жойнинг авваламбор ободонлаштириш даражасига, турар жойнинг қандай иқлимий минтақада жойлашганлигига, яшаш тарзи ва маданиятига, оиланинг таркибий тузилишига ва оиланинг умумий даромадининг қанчалигига каби молиявий кўрсаткичларига тўғридан – тўғри боғлиқдир.

Электр энергия энг кўп истеъмол қилadиган маиший асбобларга электр су иситкичлар, конденционерла, ва электр плиталар киради. Маиший электр асбоблар ичида совуткич ва аудио ва видео аппаратларни алоҳида ажратиш лозим. Совуткичларнинг қуввати 90 – 260 кВт (бир камерали) бўлиб, бир йилда ўртача 600 кВт.соат электр энергия истеъмол қилади.

10.1 – жадвал

Маиший электр асбобларнинг асосий кўрсаткичлари

Электр асбобнинг тури	Қуввати, кВт	Йил давомида электр энергия истеъмол қилиши, кВт.соат	Йил давомида ўртача ишлаш вақти, соат
Электр плита	5,8 – 8	1100	1400
Совуткич	0,15	450	3000 (компрессорнинг ишлаш вақти)
Дазмол	1	100	200
Аудио ва видео аппаратуралар	0,4	600	1500
Чанг юткич	0,6	60	100
Кир ювиш машинаси	0,35	45	120
Сувни ўзи иситувчи кир ювадиган машина	2,2	400	360
Иссиқликни жамловчи электр қиздиргич	1,2	3000	2800
Конденционер	1,3	1200	1700

Аудио ва видео аппаратлар, яъни радиоприемниклар, аудио ва видеоплейер ва магнитофонлар деярли барча хонадонларда мавжудлигини

ҳисобга оладиган бўлсак, уларнинг умумий электр энергияч истеъмолига таъсири сезиларли бўлиб бормоқда.

Хонадонларда кенг фойдаланиладиган электр асбобларнинг асосий техник ва эксплуатацион кўрсаткичлари 10.1 – жадвалда келтирилган.

Келтирилган электр асбоблар ичида овқат тайёрлаш учун фойдаланиладиган электр плиталар нисбатан катта қувватлидир. Электр плиталарнинг газ плиталар ўрнида ишлатилиши хонадоннинг санитар–гигиеник ҳолатини яхшилашга олиб келади. Хонадонларда ўрнатилган электр плиталар конфоркалар, қиздириш шкафи ва ростлаш аппаратларининг бошқарув панелидан иборат бўлади.

Кейинги йилларда катта қувватли (1,3 кВт дан катта) маиший электр асбоблар ишлаб чиқарилмоқда. Бундай маиший электр асбобларга автоматиккир ювиш машиналарини, идиш – товоқ ювадиган машиналарни, конденционерларни, икки конфорали электр плиталарни ва қиздириш шкафли электр плиталарни ва яна бир қанча электр асбобларни киритиш мумкин. Бундай қувватли электр асбобларнинг маиший турмушимизда қўлланилиши даражаси ошиб бормоқда. Шу сабабли ҳам ҳозирданок кўп қаватли биноларни электр энергия билан таъминлаш тизимларини ва хонадонлар аро электр тармоқларни юқори юкланишга мўлжалланган кўндаланг кесимли симлар билан алмаштириш зарурияти тугилмоқда.

10.2. ОВҚАТ ТАЙЁРЛАШ ЭЛЕКТР АСБОБЛАРИ

Одатда хонаки шароитда овқат электр плиталарда (албатта, газ плитаси ўрнатилмаган хонадонларда) тайёрланади. Электр плиталар ҳозирча энг кўп электр энергия истеъмол қилувчи маиший электр асбобдир. Битта электр плита ўртача йил давомида 1100 – 1300 кВт.соат электр энергия истеъмол қилади. Шунинг учун ҳам электр плитадан самарали фойдаланиш хонадонларда электр энергияни иқтисод қилишнинг асосий манбаиларидан биридир.

Қуйидаги 10.2 – жадвалда хонадонларда ўрнатилган электр плиталарнинг асосий техник кўрсаткичлари келтирилган.

Микротўлқинли печлар электр плиталарнинг янги йўналишдаги туридир. Бу печларда юқори частотали электромагнит майдон таъсирида озик – овқат пишириладиган идишда уюрма тоқлар ҳосил қилинади ва бу тоқлар идиш қизийди. Юқори частотали электромагнит майдони ярим ўтказгичли частота ўзгарткич воситасида ҳосил қилинади. Бундай электр плиталарнинг ФИК оддий электр плиталарникидан юқори бўлади.

10.2 – жадвал
Электр плиталарнинг техник кўрсаткичлари

Электр плита русуми	Номи- нал қувва- ти, Вт	Конфоркалар			Қиздири- ш шкафи қуввати, Вт	Қувват улагич – ҳолатлар сони, русуми	
		Сони	Диа- метр, мм	Қувва- ти, Вт		конфор- калар	қиздириш шкафи
Том	5800	1	145	1000	1800	5, 7; ПМЭ-10	5; ПМ-5
		2	180	1599			
Электра 1001	8000	1	145	1000	2000	7; ПМЭ Р1-7	Иссиқлик ростлагич
		2	180	1500			
		1	220	2000			
Нина-3	6800	1	145	1000	1800	7	»
		1	180	2000			
		1	220	2000			
Е-426	7400	1	145	1000	2400	7	»
		1	180	2000			
		1	220	2000			
Е-475	6300	1	145	1000	1800	7	»
		1	180	1500			
		1	180	2000			

Кўчма электр плиткалар ҳам хонадонларда турли овқатларни тайёрлашда ишлатилади. Бундан ташқари маълум турдаги овқатларни тайёрлашда махсус электр асбоблар ишлатилади. Гўшт махсулотларидан кабоб пиширишда электр кўрадан фойдаланилади, ундан турли нон махсулотларини тайёрлашда қиздириш – нонвойлик шкафлари ишлатилади. Суюқ овқатларни пиширишда электр кастрюллардан фойдаланилади, гўшти ва сабзавотли котлетларни ва қуймоқларни пиширишда электр товалар жуда қулайдир.

10.3. ФУҚОРОЛИК БИНОЛАРИНИНГ ИСИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ

Қурилаётган ҳар қандай замонавий турар жой, маъмурий бино ёки саноат корхонаси бўлишидан қатъий назар қурилиш ишлари олиб борилишидан аввал бу иншоотларнинг лойиҳаси тузилади.

Иншоатнинг меморий ечимини танлаш ёки ишлаб чиқиш жараёнида атроф – муҳит экологияси, эстетик талаблар ва бўш ерлардан самарали фойдаланиш масалалари кенг кўриб чиқилади. Иншоатни белгиланган

муддатда ва қурилиш ишларини минимал қурилиш материалари, ёқилғи, иссиқлик ва электр энергия сарф қилган ҳолда юқори сифатда бажариш талаб этилади.

Шуни алоҳида эътироф этиш керакки, биноларни иситиш ва шамоллатиш учун сарф бўладиган энергия сарфи иморат учун умумий сарф бўладиган энергиянинг 90% дан кўпини ташкил этади.

Ҳозирги пайтда катта шаҳарларда турар жой, маъмурий бино ёки саноат корхоналарнинг биноларини иситиш учун асосан қуйидаги усуллар қўлланилади:

иссиқлик электр станцияларидан марказлашган ҳолда олинадиган иссиқлик энергия билан иситилади;

хона ичидаги ҳароратни ростлаб қулайликни яхшилаш мақсадида, иссиқлик энергиясига қўшимча кичик қувватли электр иситиш қурилмалари ёрдамида иситиш;

фақат электр иситиш қурилмалари ва асбоблари воситасида иситиш.

Иссиқлик электр станцияларининг иссиқлик энергиясини марказлашган ҳолда кўп қаватли турар жой мавзелари зич жойлашган даҳаларга етказиб бериш ва иситиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайди. Кам сонли аҳоли яшаш пунктларида марказлашган ҳолда ва индивидуал кичик қувватли сув иситиш қозонлари иссиқлик энергиясидан биноларни иситиш учун фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламайди. Бундай шароитларда электр иситиш қурилмаларидан фойдаланиш маиший шароитни яхшилаш билан бир қаторда кўпгина ҳолларда маълум иқтисодий самарали ҳамдир.

Жаҳонда иситиш учун сарф бўлаётган электр энергиянинг сарфи йилдан йилга ошиб бормоқда. Агар 1975 йили АҚШ да қурилган биноларнинг 60% электр иситиш қурилмалари ёрдамида иситишга мўлжалланган бўлса, 2000 йилда бу кўрсаткич 70% га етди. Францияда қуриладиган хусусий турар – жой биноларининг 96% электр ёрдамида иситишга мўлжаллангандир. Норвегияда қуриладиган кўп қаватли турар – жой биноларининг 80% ва хусусий турар – жой биноларининг 100% электр энергия ёрдамида иситилади.

Чет элларда бундай иситиш воситаларининг кенг қўлланилиши органик ёқилғи турларининг қимматлиги ва электр энергияг учун ҳақ тўлашнинг кўп ставкали бўлганидир. Электр энергия ёрдамида марказлашган иситиш тизимида **электр қозонлар, конвекторлар, радиаторлар, панеллар, иссиқлик сақловчи тизимлар (печлар), қиздирувчи поллар, иссиқлик насослари** қўлларнилади.

Электр қозонлар ишлаш асосига кўра: билвосита ва бевосита усулларда ишлайдиган гуруҳларга бўлинади. Биринчи гуруҳга кирувчи электр қозонларда қиздирувчи элемент суюқлик тўлдирилган қозонга туширилади ва қиздирувчи элементлардан ток ўтганида суюқлик қизийди ва у иситиш тизимига узатилади. Иккинчи гуруҳ электр қозонларида икки электрод суюқликли қозонга туширилади, электр токи икки электрод орасидаги суюқликдан ўтиб уни қизитади ва бу қизиган суюқлик иситиш

тизимига юборилади. Юқори кучланишли (6 – 10 кВ) қозонлар турар – жой мавзеларини иситишда ва паст кучланишли (0,38 В) қозонлар индивидуал турар – жойларини иситишда қўланилади.

Саноатда ишлаб чиқарилаётган сув иситувчи электродли қозонларнинг асосий кўрсаткичлари 10.3 – жадвалда берилган.

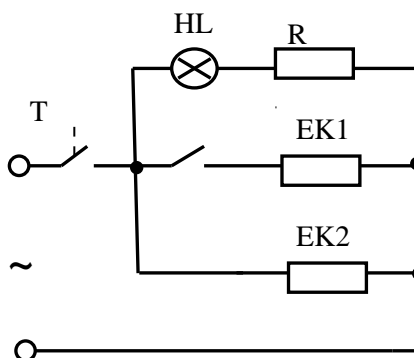
10.3 – жадвал

Электродли сув иситувчи қозонларнинг техник кўрсаткичлари
(380 В кучланишли)

Қурилманинг тавсифлари	Қозоннинг русуми					
	Сув иситувчи					
	КЭВЗ-25.0,4	КЭВЗ-60.0,4	КЭВЗ-100.0,4	КЭВЗ-250.0,4	КЭВЗ-400.0,4	КЭВЗ-1000.0,4
Қуввати, кВт	25	60	100	250	400	1000
Қувватни ростлаш оралиғи, %	10 – 100	10 – 100	10 – 100	20 – 100	20 – 100	20 – 100
Геометрик ўлчами, мм:						
Баландлиги	730	855	1055	1710	2025	2750
диаметр(эни)	297	297	297	675	672	932
Оғирлиги, кг	69	78	97	415	515	1326

Электр конвектор – табиий конвекцион иситиш асбобидир. Плинтус конвектори муқим конвертор бўлиб, ичига қиздирувчи элементлар жойлаштирилган узун шолча кўринишида бажарилади. Қиздирувчи элементлар нихромдан тайёрланган изоляторга маҳкамланган спирал ёки иссиқлик электр киздиргич (ИЭҚ) кўринишда бажарилади. Қуввати бошқарилмайдиган конвекторлар 0,8 кВт қувватгача, қуввати бошқарилувчи конвекторлар 2 кВт гача қувватли қилиб ишлаб чиқарилади. Конвекторларнинг янги турларида хона ичидаги ҳарорат қийматига қараб иш режимини ростловчи иссиқдик ростлагичлари ўрнатилгаг. Икки қиздирувчи элементли конвекторнинг иссиқлик ростлагичли электр схемаси 10.1 – расмда берилган.

Электр радиаторлар оралиқ иссиқлик ташувчили (масалан, минерал мойли) ёки оралиқ иссиқлик ташувчисиз бўлиши мумкин ва улар тўлиқ иситувчи асбоблар турига киради. Иссиқлик ташувчисиз электр радиаторларга, масалан, қизувчи панеллар ва электр гулқоғозлар киради.



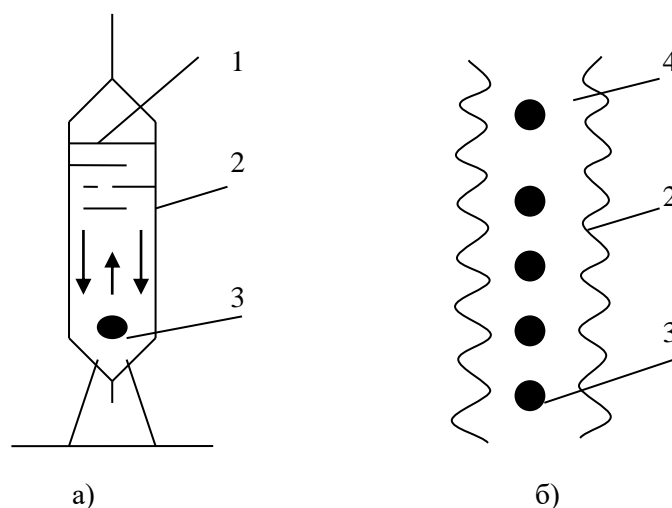
10.1 – расм. Электр конверторнинг электр схемаси:

ЕК1 ва ЕК2 – қиздирувчи элементлар, HL – сигнал лампаси, R – чекловчи қаршилик, Т – иссиқлик ростлагич

Мойли ва қуруқ электр радиаторларнинг конструктив тузилиши 10.2 – расмда келтирилган. Мойли электр радиаторнинг герметик корпуси 2 га (10.2а – расм) иссиқлик ташувчи 1 билан чала тўлдирилади ва унинг ичига қиздирувчи элемент 3 жойлаштирилади. Қизиган мой (иссиқлик ташувчи) юқорига кўтарилади ва иссиқликни корпус деворларига беради. Бундай қиздирувчи асбоблар иссиқлик чеклагичи, қувват ростлагичи, хонадаги ҳароратни автоматик берилган 10 – 30 °С ҳароратда ушлаб турувчи иссиқлик ростлагичлари билан таъминланган бўлиши мумкин. Мойли электр радиаторларнинг қуввати 0,5 кВт ва ундан юқори қувватли қилиб ишлаб чиқарилади. Қуруқ электр радиаторнинг корпуси ичида (10.2б – расм) қиздирувчи элемент (нихром спирал) ва изоляция жойлаштирилган бўлиб, сиртидан иссиқликнинг узатилиши яхши бўлиши учун қовурғали қилиб ясалган бўлади. Бундай электр радиаторларнинг асосий афзалиги конструктив тузилишининг соддалиги, инерционлигининг камлиги ва нархининг юқори эмаслигидир.

Қуруқ радиаторларга **қиздирувчи панеллар** ҳам киради. Панелнинг асосини изоляцион материалли ва ток ўтказувчи қатламлар қопланган металл лист ташкил этади. Баъзи бир конструкцияларда изоляцион материал сифатида махсус ойна ҳам қўлланилади. Қиздирувчи элементлар сифатида металл варақлар, ток ўтказувчи резина ва пластмассалар, ойнали толалар ишлатилади.

Электр панелларни ишлаб чиқариш осон бўлгани учун электр қиздирувчи асбоблар ичида энг истиқболлигидир ва шунингдек бу панелларни декоратив жиҳоз сифатида ҳам ишлатиш мумкин. Бундан ташқари икки пластмасса лист орасига электр ўтказувчи пленка ўрнатилган электр плиталар ҳам ишлаб чиқарилмоқда. Пленкадан ток ўтиши натижасида устки пластмассали қоплама қизийди ва иссиқликни иситилаётган хонага узатади. Бу панеларнинг қалинлиги 3 мм ни ташкил этади.



10.2 – расм. Мойли (а) ва курук (б) электр радиаторларнинг конструктив тузилиши:

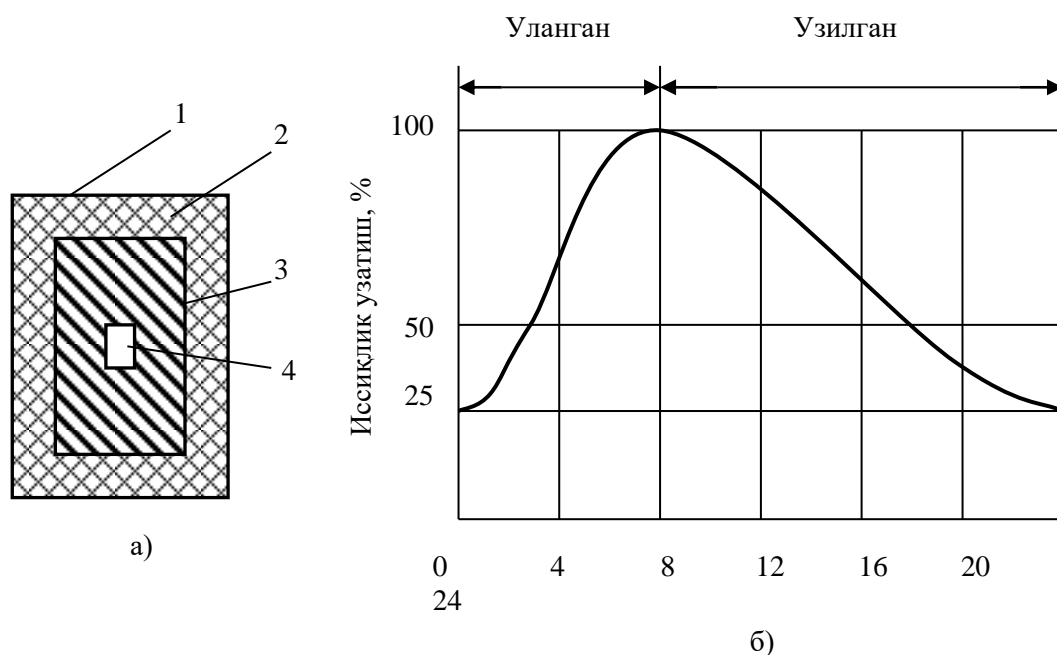
1 – иссиқлик ташувчи, 2 – корпус, 3 – қиздирувчи элемент. 4 - изоляция

Иссиқлик жамловчи тизимлар (печлар) электр иситиш асбоблари ичида электр энергиядан самарали фойдаланилиши билан ва электр энергияни асосан тунда истеъмол қилиши билан алоҳида аҳамиятлидир. Кундузги вақтда хонанинг исиши тунда жамланган иссиқлик ҳисобига бўлади.

Иссиқлик узатиш усулига қараб иссиқлик жамловчи печлар Уч турга бўлинади. Биринчи турга кирувчи иссиқлик жамловчи печнинг конструктив тузилиши ва иссиқлик узатиш тавсифи 10.3 – расмда келтирилган. Қиздирувчи элемент 4 иссиқлик жамловчи ўзак 3 ка жойлаштирилган (маиший печларда магнезитли ғиштлар иссиқлик жамловчи ўзак сифатида ишлатилади) бўлади ва бу ўзак иссиқликни корпус орқали секин бир текис узатишни таъминлайди. Биринчи турдаги печларнинг конструктив тузилиши содда ва нархи арзон, Уларнинг асосий камчилиги қизиши жараёнида иссиқлик исрофлари катта ва иссиқлик узатишни ростлаш имкони йўқлигидир. Хоналарни сутка давомида деярли бир хил даражада иситиш мақсадида бу турдаги печларни кундузи ҳам тармоққа улашга мажбур бўлинади.

Электр иситиш тизимларида иссиқликни ўзида катта миқдорда жамлаши мумкин бўлган қурилиш конструкциялари, масалан, темирбетонли конструкцияларида иссиқлик жамланиши ва хоналарга иситиш учун узатилиши мумкин.

Бу ҳолда электр кабеллар ёки симлар қувурлар ичидан ўтказилиб, бу қувурлар ўша қурилиш конструкциялари ичига жойлаштирилади. Бу усулда хоналарни иситиш ҳозирда кенг қўлланиб бормоқда. Бу усулнинг камчилиги бўлмиш, кабелларнинг ишлаш муддати 30 йилни ташкил этиши ва шу муддат ўтгандан сўнг кабелларни янгиси билан алмаштириш керак бўлишидир. Бироқ бу муддатда бинони капитал таъмирлаш вақти ҳам етиб келади ва бу иситиш усули камчилигининг унча аҳамияти йўқ эканлигини кўрсатади.



10.3 – расм. Биринчи турдаги иссиқлик жамловчи электр печининг конструктив тузилиши (а) ва иссиқлик узатиш тавсифи (б):

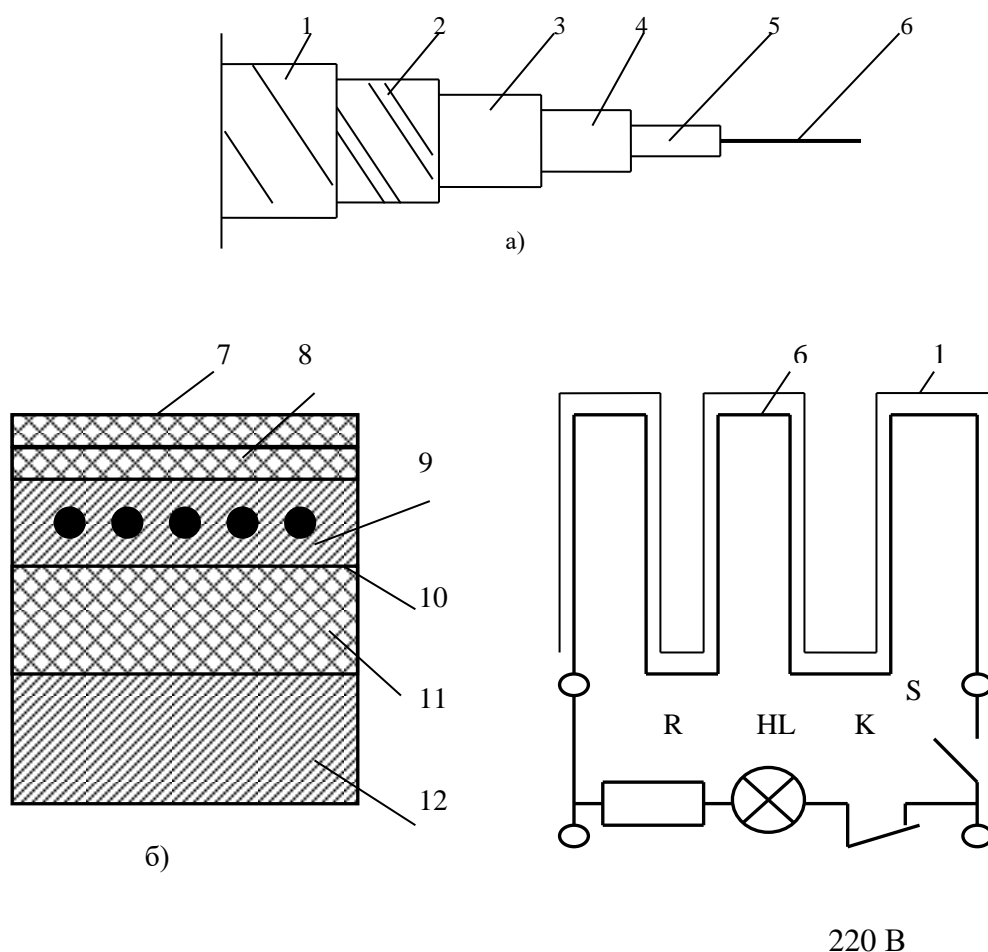
1 – корпус, 2 – иссиқлик изоляцияси, 3 – иссиқлик жамловчи ўзак, 4 – Киздирувчи элемент

Бундай иситиш тизимларида қиздирувчи элемент сифатида ПОСХП ёки ПОСХВ маркали солиштирма қаршилиги $0,14 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$ (мкОмс м) бўлган симлар ва уларнинг ораси $70 - 140 \text{ мм}$ ни ташкил этиши керак.

Қизувчи пол кўринишидаги қурилмалар болалар боғча-ясиллари, жамоат бинолари ва шунингдек чорвачилик иншоатлари полларини иситишда қўлланилади. Кабел конструкцияси, пол ва қиздирувчи кабелнинг электр тармоғига уланиш схемаси 10.4 – расмда тасвирланган.

Иккинчи турдаги печларда иссиқлик корпуси сиртидан ва шунингдек ички қисмидаги вертикал жойлашган каналлардан ҳам узатилади (10.5а - расм). Каналлар бўйича ўтаётган иссиқлик оқими канал қўндаланг кесим юзасини ўзгартирувчи қопқоқ ёрдамида ростланади. Қопқокни қўлда ёки автоматик иссиқлик ростлагич ёрдамида бошқариш мумкин.

Учинчи турдаги печлар иккинчи турдаги печларга нисбатан такомиллашган бўлиб, иссиқлик каналга ўрнатилган вентилятор воситасида ташқарига узатилади (10.5б – расм). Печ конструкцияси иссиқликни печ корпуси сиртидан энг кам миқдорда узатилишини таъминлайди. Иссиқ ҳавонинг асосий қисми печ тагидан ташқарига узатилади ва бу эса хона ичида мўтадил иқлим бўлишига олб келади. Вентиляторнинг ишлаш ва ўчирилган даврларини ростлаш натижасида печ чиқараётган иссиқлик миқдорини ўзгартириш мумкин. Бу учинчи турдаги печларнинг янги конструкцияларида кўп тезликли вентиляторлар қўлланилмоқда ва бу эса хонага берилаётган иссиқликни тез ва ўз вақтида ростлаш имконини беради. Вентиляторни бошқариш хона ичига ўрнатилган иссиқлик ростлагич ёрдамида амалга оширилади.

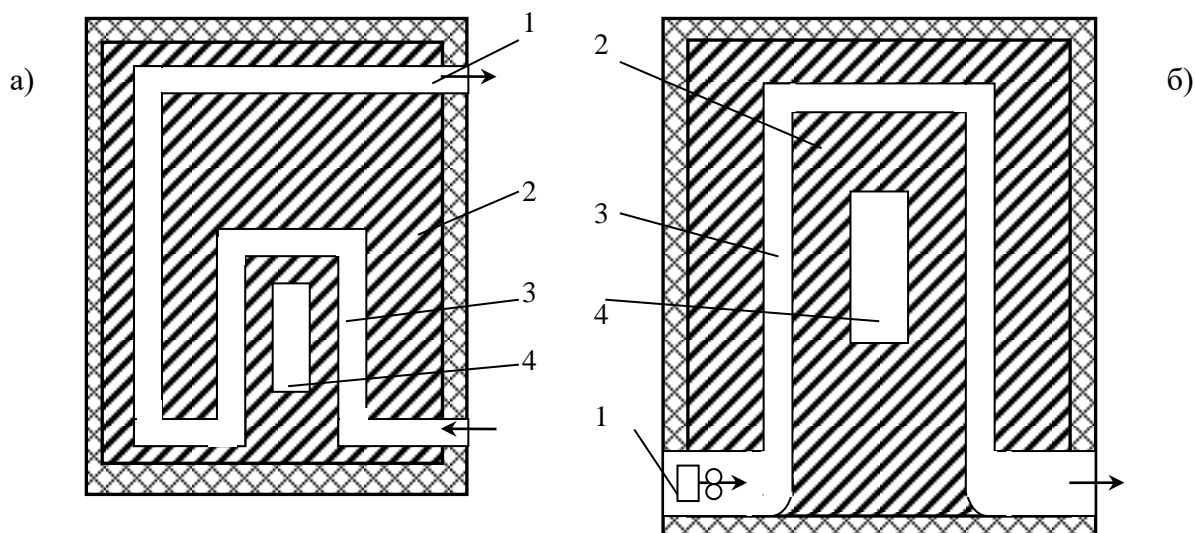


10.4 – расм. Қиздирувчи кабелнинг конструкцияси (а), иссиқлик поли (б) ва қиздирувчи кабелнинг тармоққа уланиш электр схемаси (в):

1 – термопластли қоплам, 2 – қўрғошинли қобик, 3 – силиконли қоплам, 4 – шишадан тўқилган тўқима, 5 – пўлат варақ, 6 – ток ўтказувчи томир, 7 – линолеум, 8 – ёғоч пол, 9 – қиздирувчи кабел, 10 – цементли қатлам, 11 – пенобетон, 12 – темирбетонли тўсиқ;
 S – ўчиргирч, К – электр қиздириш қурилмасини бошқарувчи контакторнинг куч контакти, HL – сигнал лампаси, R – резистор

Кўпгина иссиқлик жамловчи электр печлар «саккиз соат тармоққа уланиб, ўн олти соат тармоқдан ўчирилган» режимда ишлайди ва бу иш режими кўпгина энерготизимлари юкланиш тавсифларининг «чўккан» вақтларига тўғри келади ва бу печларнинг ишлаши юкланиш тавсифини «текислашга» хисса бўлиб қўшилади.

Иссиқлик насослари электр иситиш тизимлари ичида энг истиқболли турларидандир. Ҳозирда амалиётда иссиқлик насосларининг компрессион ва термоэлектрик турлари қўланилмоқда.

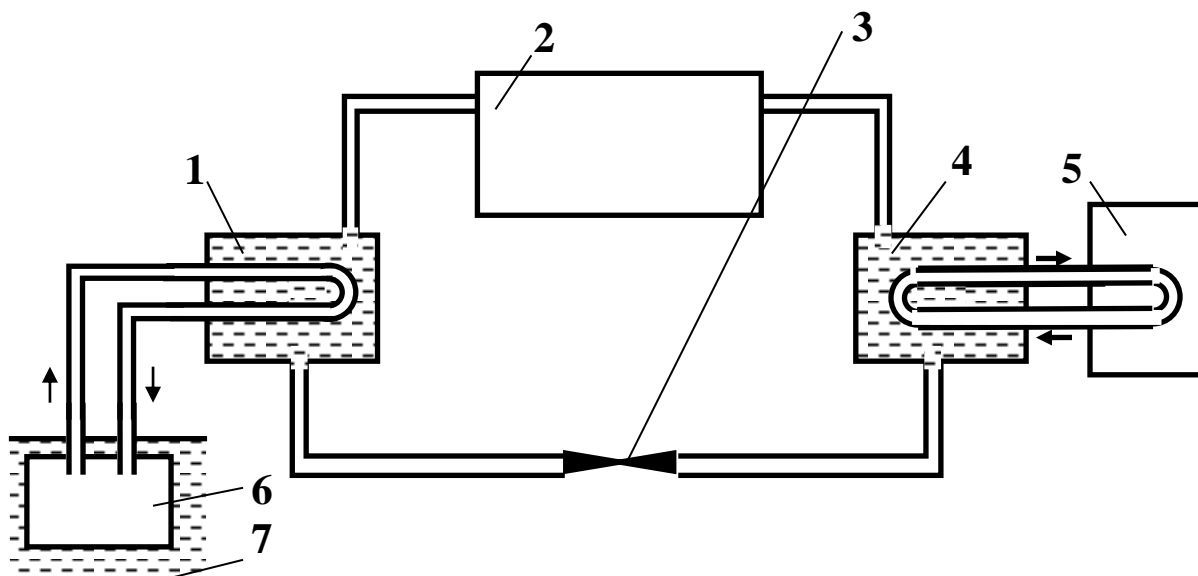


10.5 – расм. Иккинчи (а) ва учиничи (б) тур иссиқлик жамловчи электр печларнинг конструкциялари:

1 – қопқоқ (вентилятор), 2 – иссиқлик жамловчи ўзак, 3 – каналар, 4 – қиздирувчи элемент

10.6 – расмда компрессион турдаги иссиқлик насосининг схемаси тасвирланган. Буғлаткич 1 паст ҳароратда қайнайди (фреон) суюқлик билан тўлдирилган. Суюқликнинг қайнаши жараёнида атроф-муҳит 7 дан (буғлаткич воситасида насос 6 ёрдамида айлантрилаётган сувнинг иссиқлиги) иссиқлик олинади ва у буғ кўринишида компрессор 2 га узатилади. Компрессорда буғ қисилади ва шу ҳолатда конденсатор 4 га берилади. Бунда атроф-муҳит билан иссиқлик алмашуви содир бўлмайди, ишчи суюқликнинг ҳарорати шунчаликка кўтариладики, суюқлик ўз иссиқлигини конденсатор орқали айланаётган иссиқлик ташувчи фреон буғига беради ва у иссиқлик иситилаётган хона 5 га узатилади. Конденсаторда ишчи суюқликдан юқори босим остида иссиқликнинг олиниши натижасида суюқлик тез совийди, буғ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтади ва тесқари вентил 3 орқали буғлаткичга қайтарилади. Паст потенциалли иссиқлик манбаи сифатида ҳаво ва сувдан фойдаланилганида ҳароратлар фарқи унча катта бўлмаган ($8 - 12^{\circ}\text{C}$) иссиқлик насосларини яратиш мақсадга мувофиқдир.

Термоэлектрик турдаги иссиқлик насосларининг ишлаш асосини Пельте эффекти ташкил этади. Икки жинсли электродлардан иборат электр занжирдан ўзгармас ток ўтганида, бу электродларнинг кавшарланган жойида иссиқлик ажралади (иссиқ кавшарланган) ёки ютилади (совуқ кавшарланган). Агар совуқ кавшарланган жойини совуқ муҳитга жойлаштирилса ва иссиқ кавшарланган жойини иссиқроқ муҳитга жойлаштирилса, электр ток совуқ кавшарланган жойдан ўтганида ташқи ҳаводан иссиқликни ютади ва иссиқроқ муҳитга узатади, яъни иссиқлик электр энергия ҳисобига ташқи ҳаводан хонага ўтади.



10.6 – расм. Компрессион иссиқлик насосининг схемаси:

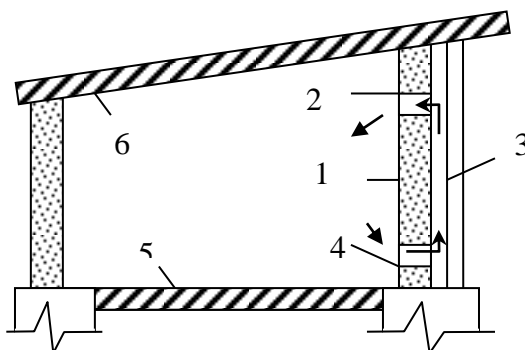
1 – буглаткич, 2 – компрессор, 3 – тескари вентил, 4 – конденсатор, 5 – иситилаётган хона, 6 – насос, 7 – атроф муҳит (сув)

Бундай иссиқлик насосларининг асосий афзалиги конструкциясида механик жиҳозларининг йўқлигидир ва унинг ишлаш муддати деярли деворларнинг ишлаш муддатига тенгдир.

Иссиқлик насослари конденционер сифатида ҳам ишлаши мумкин, нисбатан паст ҳароратли муҳитдан (хона ичидаги ҳаводан) иссиқликни олиб, нисбатан юқори ҳароратли муҳитга (ташқи ҳавога) узатилади.

Маиший конденционерлар сифатида компрессион конденционерлар ишлатилади.

Биоларни қуёш иссиқлиги билан иситиш тизимларида Пельтье элементли қурилмалар қўланилади. Жанубга, жанубий шарққа ёки жанубий ғарбга қараган ва қора рангга бўялган девори қуёш иссиқлигидан исийдиган бир қаватли бинонинг кесими 10.7 – расмда тасвирланган.



10.7 – расм. «Қуёшли» деворли бир қаватли бинонинг кесими:

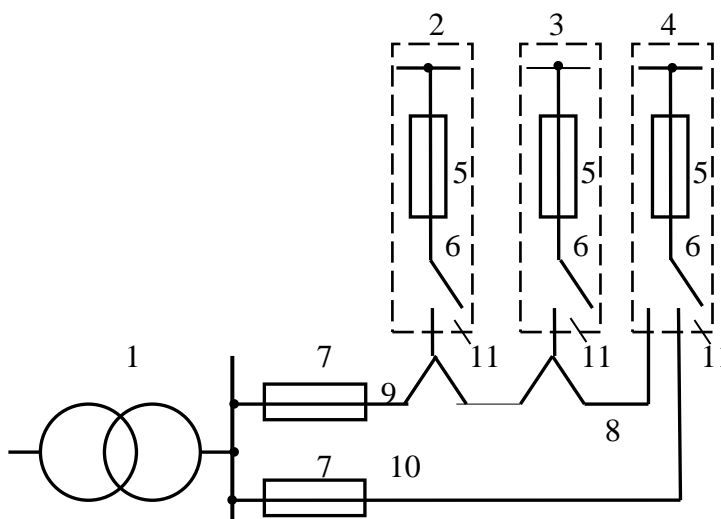
1 – бетонли ёки ғишти девор, 2, 4 – пуфловчи ва сўрувчи тешиқлар, 3 – нур ўтказувчи панел, 5 – бетонли плита, 6 – самарали иссиқлик изоляцияли тўсиқ

Хонадаги ҳаво девор билан ойна орасидаги каналга ҳаво торитш тийник 4 орқали киради ва қизиб хонага ҳаво тирқичи 2 орқали қайтади. Сутканинг ёруғ вақтларида бинонинг ғиштдан ва темирбетондан қилинган калин деворларининг катта қисми қуёш радиацияси таъсирида қизийди ва бу иссиқликнинг катта қисмини шу деворларда жамлаш имконини беради.

10.4. ФУҚАРОЛИК БИНОЛАРИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ТАҚСИМОТИ СХЕМАЛАРИ

Замонавий турар жой бинолари кўп сонли хонадонлардан иборат бўлиши билан бир қаторда, ёритиш воситаларидан ташқари кўплаб маиший электр асбоблари ва катта қувватли қурилмалардан (лифтлар, насослар, вентиляторлар, сигнализация ва диспетчерлик қурилмалари ва ҳ.к.) ҳам иборатдир. Шунинг учун ҳам замонавий биноларида электр энергияни тақсимлашда нисбатан мураккаб схемалар қўлланилади.

Кам қаватли уйлар нисбатан бир текис жойлашган унча катта бўлмаган шаҳар ва қишлоқларни электр энергия билан таъминлашда очик магистрал электр тармоғи қўлланилади. Кўпинча бу тармоқлар ер юзасида ўрнатилган симёғочлар воситасида ҳаводан захирасиз ўтказилади, чунки тармоқда юз бериши мумкин бўлган носозликнинг аниқланиши тез бўлади ва керакли тезлик билан бартараф этилиши мумкин. Баландлиги 5 қаватгача бўлган уйларнинг (электр плита ўрнатилмаган хонадонли) электр таъминоти захирали сиртмоқли магистрал схема бўйича бажарилади (10.8 – расм).



10.8 – расм. Баландлиги 5 қаватгача бўлган турар жой уйларини захира тармоқли таъминлаш схемаси:

1 – трансформаторли ним станция; 2, 3, 4 – турар жой уйлари; 5, 7 – сақлагичлар; 6 – узгич; 8 – захирали тармоқ; 9, 10 – таъминот линиялари; 11 – ним станция чиқиш қисмларига уланувчи тақсимловчи қурилмалар

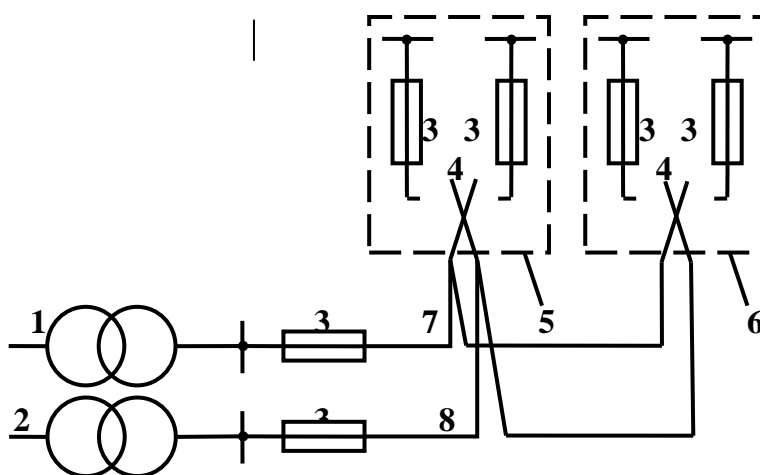
Бу схемадан ташқари, баландлиги 5 қаватли биноларни электр энергия билан таъминлашда, ним станция чиқиш қисмларига уланувчи тақсимловчи қурилмалар алмалаб улагичлар орқали уйларнинг электр энергия тақсимлаш қурилмаларига уланадиган схемалар ҳам кенг қўлланилади.

Баландлиги 9 – 16 қаватли турар – жой уйларини электр энергия билан таъминлашда радиал схемалар билан бир қаторда ним станция чиқиш қисмларига уланувчи тақсимловчи қурилмалар алмалаб улагичли магистрал схемалар ҳам қўлланилади (10.9 – расм). Бунда бир таъминловчи линия хонадонларнинг электр истеъмолчиларини ва уй учун умумий бўлган хоналарни (ертўлаларни, йўлакларни, вестибюлларни, холларни, чордоқларни ва х.к.) ёритиш учун фойдаланилса, иккинчи линия эса лифтларни, ёнғинга қарши қурилмаларни, эвакуацион ва авария ёритиш воситаларини, диспетчеризация элементлари ва йўлак эшиклари кодли қулфларини электр энергия билан таъминлашга хизмат қилади.

Бирор таъминловчи линия ишдан чиққанида, барча электр истеъмолчилар иккинчи линияга ўтказилади. Линияларнинг кўндаланг кесим юзаси бундай юкланиш билан ва кўзда тутилган авария ҳолатлари ҳисобга олган ҳолда танланган.

Кўп секцияли баландлиги 9 – 16 қаватли хонадонлари электр плиталар билан жиҳозланган биноларни электр энергия билан таъминлашда Уч ёки ундан ортиқ таъминловчи линияйдаланишга тўғри келади.

Баландлиги 17 – 25 қаватли биноларни электр энергия билан таъминлашда лифтларни, эвакуацион ва авария ёритгичларни, ёруғликни ихоталовчи чироқларни ва ёнғинга қарши қурилмаларнинг электр таъминоти бўйича биринчи тоифага мансублигини ҳисобга олиш керак бўлади.



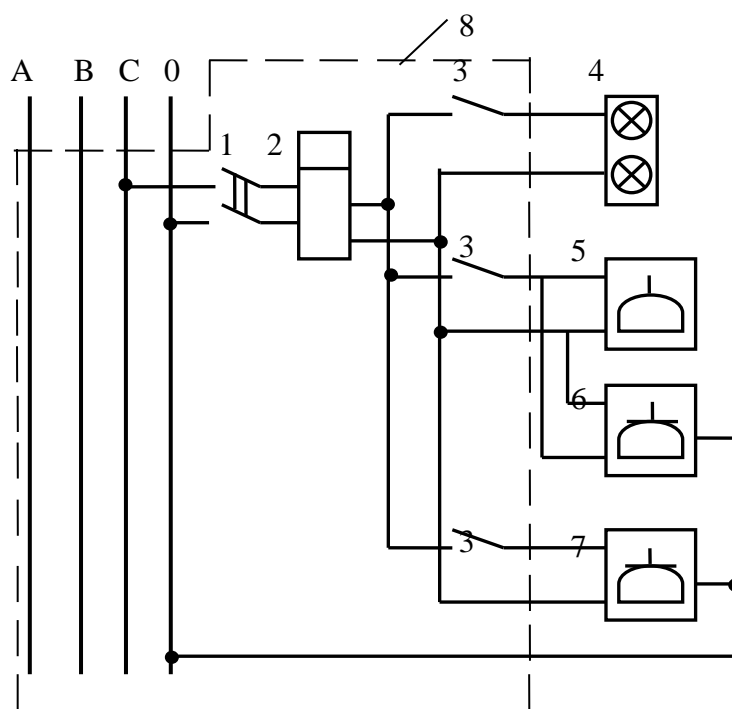
10.9 – расм. Баландлиги 9 – 16 қаватли бўлган турар – жой уйларини икки трансформаторли ним станциядан таъминлаш схемаси:

1, 2 – трансформаторлар; 3 – сақлагичлар; 4 – алмашлаб улагич; 5, 6 – ним станция чиқиш қисмларига уланувчи тақсимловчи қурилмалар; 7, 8 – таъминловчи линиялар

Бундай биноларни электр таъминоти ним станция чиқиш қисмлари автоматик захира уловчи (АЗУ) билан жиҳозланган радиал схема асосида амалга оширилади. Ним станция чиқиш қисмларига эвакуацион ва аврия ёритгичлари, ёруғликни ихоталовчи чироқлар ва ёнғинга қарши қурилмалар уланади.

Ҳар бир хонадонларга электр тармоғини ўтказиш билан кўп қаватли уй электр таъминотининг охириги босқичи тугайди. Бу тармоқнинг вазифаси хонадондаги ёритувчи ва маиший электр истеъмолчиларни электр энергия билан таъминлашдир. Хонадондаги барча электр истеъмолчилар бир фазага уланади. 10.10 – расмда электр плитали хонадоннинг электр тармоғи схемаси келтирилган.

Заминланиши зарур бўлган муқим ўрнатилган электр плита ва бир қатор маиший электр асбобларнинг корпусларини заминлаш учун қаватларда ўрнатилган шчитлардан кўндаланг кесим юзаси фаза симлариникига тенг бўлган алоҳида сим ўтказилади. Нол ҳимояли ва нолли ишчи симларнинг гуруҳий линияларида ҳеч қандай ҳимояловчи электр аппаратлар ўрнатилмайди. Қават шчитларида ўрнатилган ҳисоблагични алмаштириш ҳавфсиз бўлиши учун ҳисоблагичдан олдин икки қутбли ўчиргич урнатилган.



10.10 – расм. Электр плитали хонадоннинг электр тармоғи схемаси:

- 1 – ўчиргич; 2 – ҳисоблагич; 3 – автоматик ўчиргич; 4 – умумий ёритиш воситалари;
 5 – розетка (6 А юкланишга мўлжалланган); 7 – розетка (10 А юкланишга мўлжалланган);
 7 – электр плита; 8 – қаватдаги ўрнатилган шчит

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ишлаб чиқарилган электр энергиянинг қанча қисми хонадонларда сарф бўлади?
2. Ҳозирда хонадонларда қандай маиший электр асбоблари қўлланилмоқда?
3. Овқат пиширувчи электр асбоблардан қайси турларини биласиз?
4. Электр энергия ёрдамида хоналарни иситишга мўлжалланган электр иситиш қурилма ва тизимларни айтиб беринг.
5. Уйларни иссиқ сув билан таъминлашга ва иситишга мўлжалланган мўлжалланган электр қозонлар қандай ишлайди?
6. Электр конвекторнинг ишлаш асосини тушунтириб беринг.
7. Электр радиаторнинг ишлаш асосини тушунтириб беринг.
8. Хоналарни иситишда қўлланиладиган электр панелларнинг ишлаш асосини тушунтириб беринг.
9. Хоналарни иситишда қўлланиладиган иссиқлик жамловчи тизимлар қандай ишлайди?
10. Хоналарни иситишда қўлланиладиган қиздирувчи поллар қандай ишлайди?
11. Иссиқлик насослари қандай принципда ишлайди?
12. Баландлиги 5 қаватли ва ундан паст бинолардан иборат бўлган турар жойларнинг электр таъминоти қандай схемалар асосида бажарилади?
13. Баландлиги 9 – 16 қаватли ва ундан паст бинолардан иборат бўлган турар жойларнинг электр таъминоти қандай схемалар асосида бажарилади?
14. Хонадон электр тармоғи схемасини тушунтириб беринг.

11. ҚУРИЛИШ МАЙДОНЧАЛАРИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ

Қурилиш ишларининг олиб боришда электр энергия билан узлуксиз таъминланиши иш сифатини юқори бўлишига олиб келади.

Қурилиш майдончаларини электр энергия билан таъминланиши, юқори кучланишли энергетика тизими тармоқларидан, турли вазирликлар таъсафурида бўлган электр станциялардан ва шунингдек хусусий электр энергия манбалари томонидан олиб борилиши мумкин.

Қурилиш майдончасининг энергия тизими билан ташқи электр таъминоти схемалари бўйича боғланишлари майдончанинг қуйидаи қувват кўрсаткичлари, техник имкониятлари ва ҳолатлари асосида қурилади:

қурилиш олиб борилаётган худудда юқори кучланишли электр тармоғи мавжудлиги;

қурилиш майдончасидаги электр энергия истеъмолчилари қувватларининг катта ёки кичиклиги; Масалан, қурилиш майдончасига узатиладиган қувват 2000 кВт гача бўлганида мавжуд бўлган 6 кВ ли юқори кучланишли электр тармоғидан тортиб келинадиган электр линиялар

узушлиги 5 – 10 км дан ошмаслиги керак. Шунингдек, узатиладиган қувват 3000 кВт гача бўлганида мавжуд бўлган 6 кВ ли юқори кучланишли электр тармоғидан тортиб келинадиган электр линиялар узунлиги 8 – 15 км оралиғида бўлиши керак;

қурилиш майдончасини электр энергия билан таъминлаш учун узатилаётган электр энергиянинг узатилиш муддати;

электр истеъмолчиларнинг электр энергия билан ишончилиги.

Маълумки Электр қурилмаларни ускуналаш қоидалари (ЭҚУҚ) бўйича алоҳида тоифадаги электр истеъмолчилар учта мустақил таъминланиш манбаига эга булишлари керак. Бу тоифага ёнғин ёки портлашлар содир бўлганида ҳам технологик жараённинг тўхталиши мумкин бўлмаган истеъмолчилар киради.

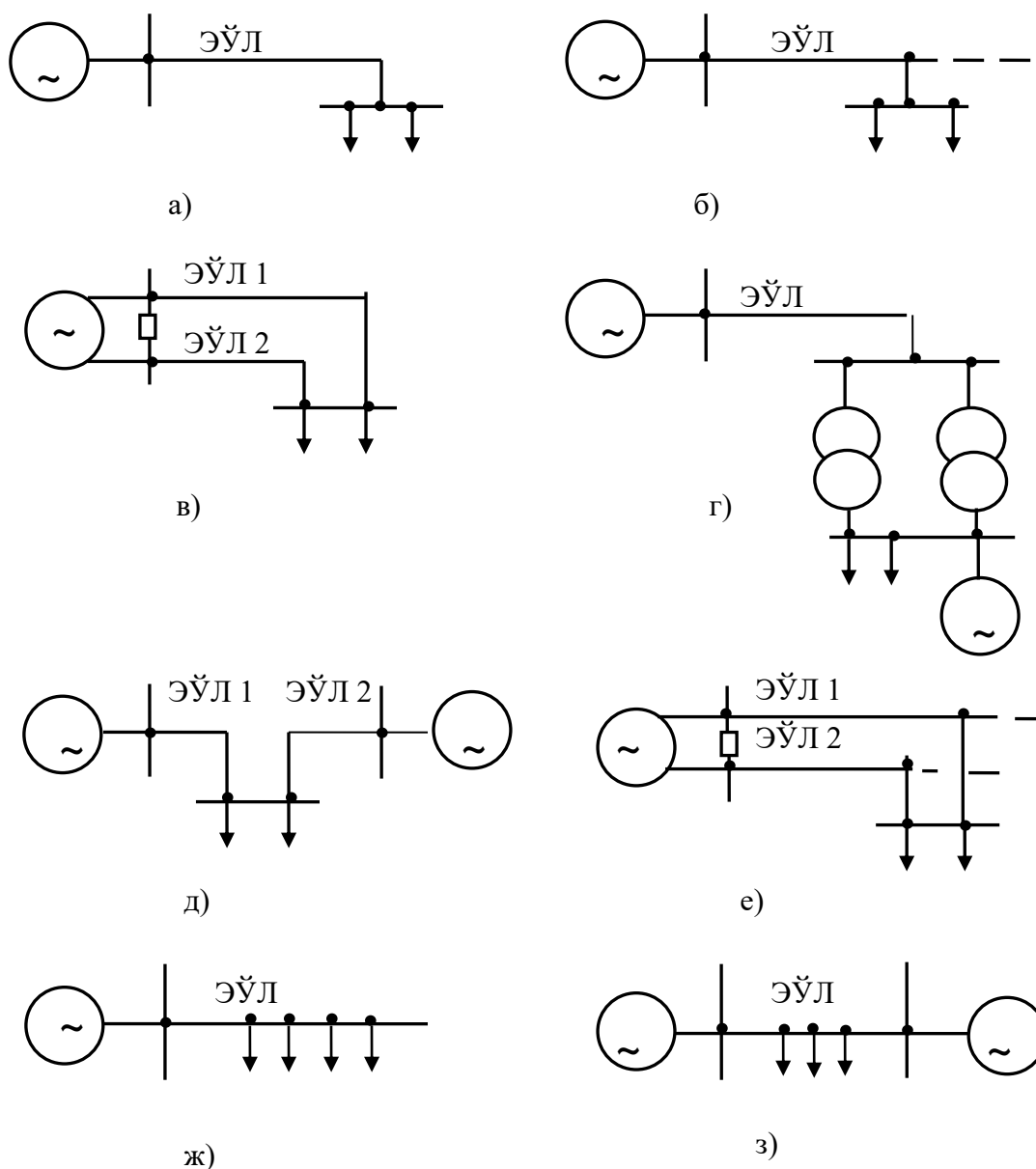
Биринчи тоифадаги истеъмолчилар икки мустақил таъминланиш манбаига эга бўлиши керак. Бу истеъмолчиларда электр таъминотининг маълум вақтга узилиши, инсонларни ўлим ҳолатига олиб келиши ёки катта имқдорда моддий талофатларга олиб келиши мумкин. Бу тоифадаги истеъмолчиларга сув сатхини пасайтиришга хизмат қилувчи насос қурилмалар, ер остида қурилиш ишлари олиб борилаётган жойлардаги вентиляция тизимлари ва ҳ.к.

Иккинчи тоифадаги истеъмолчилар бир ёки икки мустақил таъминланиш манбаига эга бўлиши мумкин. Бу тоифадаги истеъмолчиларда электр энергия узатилишининг маълум муддатга тўхтатилиши ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг сезиларли камайишига, одамлар ва механизмларнинг туриб қолишига олиб келади. Бундай механизмларга экскаваторлар, гидромеханизация воситалари, юк кўтариш ва транспорт қурилмалари, бетон аралаштиргичлар, бир қатор компрессорлар, вентиляторлар, насослар, энергия ўзгарткичлари ва электр пайвандлаш қурилмалари, электр бетонқиздиргичларлар каби қурилма ва механизмлар киради.

Учинчи тоифадаги истеъмолчиларнинг ишлаши жараёнида электр энергиянинг маълум муддатга, яъни бир суткададан кўп бўлмаган вақтга ўчирилишига рухсат этилади. Бундай электр истеъмолчилари (электрлаштирилган қўл асбобларининг асосий қисми, қурилишнинг коммунал-маиший объектлари қурилмалари ва ҳ.к) одатда битта таъминланиш манбаига эга бўладилар.

Агар қурилишда алоҳида ва биринчи тоифаларга кирувчи истеъмолчилар бўлмаса, қуввати ва юқори кучланишли линиялардан узоқликда жойланганлини қониқтирса, у ҳолда қурилиш майдончасини электр энергия билан таъминлаш қуйидаги бир линияли схемаси асосида амалга оширилади (11.1а – расм).

Агар қурилиш майдончаси яқинидан юқори кучланишли электр узатиш линияси ўтган бўлса ва унинг кўндаланг кесими юзаси қўшимча юкланиш улаш мумкин бўлса, ҳамда таъминот манбаи генератори қувват бўйича етарли заҳирага эга бўлса, у ҳолда 11.1б – расмдаги таъминлаш схемасидан фойдаланиш мумкин.

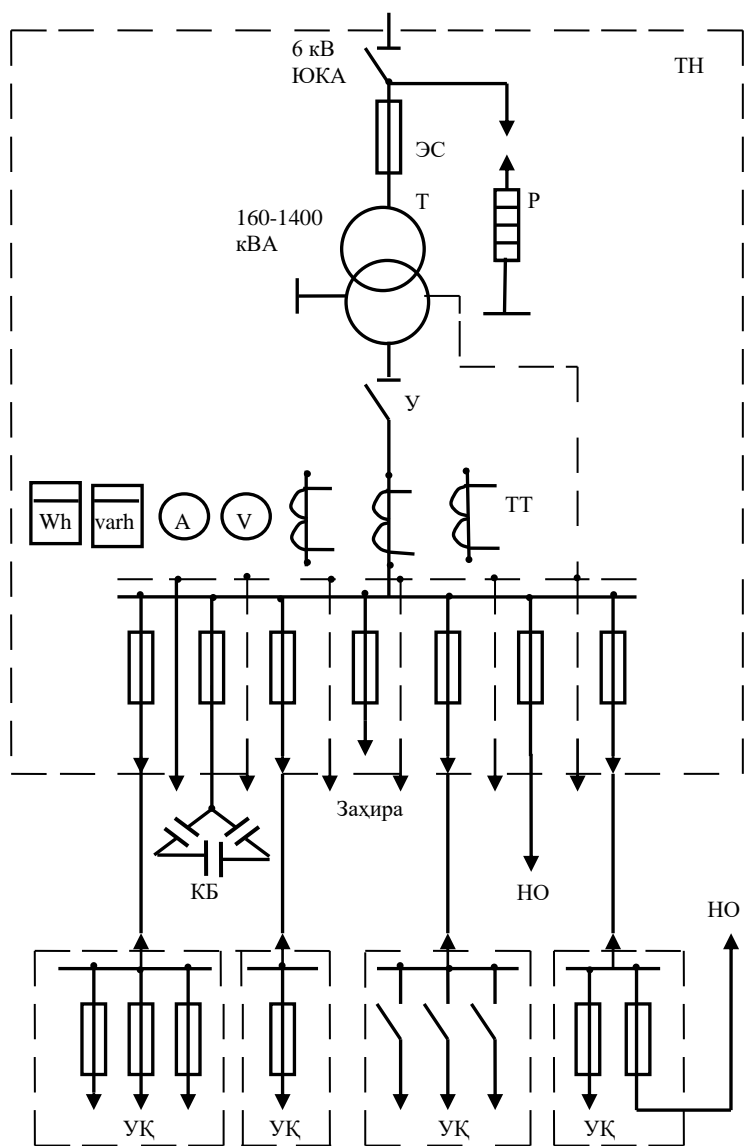


11.1 – расм. Қурилиш майдончасининг ташқи электр таъминоти семалари

Қурилиш объектида катта миқдорда биринчи тоифадаги истеъмолчилар бўлганидаташқи электр таъминоти схемаси тақсимловчи қурилма секцияларига уланган икки параллел линияли ташқи электр таъминот схемасидан фойдаланилади (11.1в – расм). Агар биринчи тоифадаги истеъмолчиларнинг қуввати унча катта бўлмаса, у ҳолда ташқи таъминот линияларининг бирдан бериладиган электр энергия қурилишнинг хусусий электр станциясидан ҳам юборилса ҳам бўлади (11.1г – расм). Бу схема ва шунингдек икки ним станцияли таъминлаш схемаси (11.1д – расм) қурилиш майдончасини ишончли электр энергия билан таъминлайди.

Агар қурилиш майдончаси яқинидан энергия тизимининг иккита электр энергия ўтказиш линияси (ЭЎЛ) ўтган бўлса, у ҳолда шу линияларга уланиш натижасида қурилиш майдончасини электр энергия билан таъминлаш схемалари ҳам қўлланилади (11.1е – расм).

Каналларни қазиш, туннелларда ва карьерлардаги узоқ масофага чўзилган қурилиш ишларини олиб боришда 11.1ж, з – расмларда келтирилган схемалар бўйича электр энергия билан таъминланиши билан қаторда уни майдонча ичида тақсимлаш ҳам амалга оширилади.



11.2 – расм. Бир трансформаторли ним станция (ТНС) нинг бир чизикли схемаси:

Т – трансформатор, ЮКА – юқори кучланишли ажраткич, ЭС – эрувчи сақлагич,
 Р – разрядлагич, У – узгич, КБ – конденсаторлар батареяси, ТТ – ток трансформаторлари,
 Wh – актив энергия ўлчагичи, varh – ваттметр, А – амперметр, V – вольтметр,
 УҚ – истеъмолчиларга уланиш қурилмалари,

Ташқи электр энергия билан таъминловчи тармоқлар билан ички электр таъминотини ўзаро боғловчи бўғин бу бош кучланишни пасайтирувчи (тақсимловчи) ним станция БПН (БТН) дир. Электр энергия БПН дан қурилиш майдончасининг трансформаторли ним станцияси (ТН)га берилади.

ТН нинг кириш қисмига юқори кучланишли узгич ЮКУ ва юқори кучланишли эрувчан сақлагич С ўрнатилган бўлиб, улар орқали трансформатор Т нинг юқори кучланишли «юлдузча» усулда уланган уч фазали чулғами 6 кВ кучланишли ЭЎЛ га уланади (11.2 – расм). Трансформатордан юклангишни ўчириш, трансформатор Т нинг иккилимчи чулғамидаги узгич У ни ўчириш билан амалга оширилади. Бу чулғамнинг нейтрални заминланган бўлади. ЭЎЛ ларнинг охириги таянчларида ўрнатилган разрядлагичлар (Р) линияларнинг охириги учлари уланган ним станцияларни кучланишнинг ўта ошиб кетишидан муҳофазалайди, истеъмолчиларни таъминловчи магистрал линияларни (кабелли ёки ҳаводан тортилган линиялар) эса эрувчи сақлагичлар воситасидасакланади.

Трансформатор Т нинг иккиламчи чулғамига уланган эрувчи сақлагич ЭС ёки автоматик ўчиргичлардан иборат кириш қурилмалари КҚ воситасида истеъмолчилар тармоққа уланади. Қувват коэффициентини ошириш мақсадида ТН нинг шиналарига, тармоқдаги қувват коэффициентини ошириш мақсадида конденсаторлар батареяси (КБ) ҳам уланиши мумкин.

Электр энергияни трансформаторли ним станциясидан қурилиш майдончаси истеъмолчиларига узатиш, истеъмолчиларнинг қандай тоифага мансублигига қараб, радиал, магистрал ва ҳар иккаласи мужассамлашган схемалар бўйича амалга оширилиши мумкин.

Қурилиш ишларини бошланиши вақтида одатда 1 – 12 кВт қувватга эга бўлган бензин моторли, (масалан, қуввати 10,5 кВт бўлган ПЭС – 12 русумли кўчма электр станция), дизел моторли ПЭС – 100 русумли ва газотурбинали қуввати 1250 кВт бўлган ПАЭС – 1600 – Т/6,31 русумли кўчма электр станциялар қўлланилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Электр таъминот бўйича қурилиш майдончалари қандай тоифаларга бўлинади?
2. Биринчи тоифага кирувчи қурилиш майдончалари қандай схемалар бўйича электр энергия билан таъминланади?
3. Иккинчи тоифага кирувчи қурилиш майдончалари қандай схемалар бўйича электр энергия билан таъминланади?
4. Учинчи тоифага кирувчи қурилиш майдончалари қандай схемалар бўйича электр энергия билан таъминланади?
5. Бир трансформаторли ним станциянинг электр жиҳозларини изоҳлаб беринг.

Фойдаланилган Абиётлар Рўйхати

1. Банит Ф.Г. Механические оборудования цементных заводов. М.: Машиностроение, 1985, 318 с.
2. Волков А.А. и др. Наладка оборудования для производства железобетонных изделий. М.: Высшая школа, 1982, 264 с.
3. Голигин А.Ф., Ильяшенко Л. А. Саноат корхоналари электр жиҳозларининг тузилиши ва уларга хизмат кўрсатиш. Тошкент: Ўқитувчи, 1990, 216 б.
4. Жалилов М. Х. Электротехнологик қурилмалар. 1,2 – қисм. Тошкент: ТошДТУ, 106 б.
5. «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» асосида муҳандис педагоглар тайёрлаш истиқболлари мавзусидаги илмий – назарий анжуман материаллари. Тошкент: ТошДТУ, 2001, 184 б.
6. Медведев Г. Д. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий. М.: Недра, 1988, 356 с.
7. Рубцов А.А., Воронин Ю.В. Ишлаб чиқаришни механизациялаштириш ва автоматлаштириш. Тошкент «Ўқитувчи», 1989, 184 б.
8. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1983, 616 с.
9. Харизоменов И. В. Электрооборудование и электроавтоматика металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1975, 264 с.
10. Эффективное использование электроэнергии. М.: Энергоиздат, 1981, 400 с.
11. Электротехнический справочник. Том 3. М.: Энергия, 568 с.
12. Янкин Ю.Л. Саноат корхоналари ва қурилмаларининг электр жиҳозлари. Тошкент: Ўқитувчи, 1997й.
13. Ҳошимов О.О., Имомназаров А.Т. Электромеханик қурилма ва мажмуаларнинг элементлари. Олий ўқув юртлири учун дарслик. Тошкент: «ЎАЖБНТ» Маркази, 2003, 94 б.
14. Ҳошимов О.О., Имомназаров А.Т. Электромеханик тизимларда энергия тежамкорлик. Олий ўқув юртлири учун дарслик. Тошкент: «ЎАЖБНТ» Маркази, 2004, 96 б.
15. Imomnazarov A.T. Sanoat korxonalarining elektr jihozlari. Kasb-hunar kollejlari uchun darslik. Toshkent: «SHARQ» NMAK, 2005, 144 b.

МУНДАРИЖА

Кириш	4
1. Электр қурилмаларини ҳимоялаш ва бошқаришда қўлланиладиган кучланиш қиймати 1000 в гача бўлган электр ва электрон аппаратлар	6
1.1. Кучланиш қиймати 1000 в гача бўлган электр ва электрон аппаратлар ҳақида умумий тушунчалар.....	6
1.2. Электр занжирларни ҳимояловчи коммутация аппаратлари.....	8
1.3. Электрон коммутация аппаратлари.....	17
1.4. Электр қурилмаларини ишга тушириш ва кўрсаткичларини ростлаш вазифасини бажарувчи қўл билан бошқарилувчи аппаратлар.....	19
1.5. Электр қурилмаларини ишга тушириш ва кўрсаткичларини ростлашга хизмат қилувчи аппаратлар.....	23
1.6. Электр қурилмаларни бошқарув занжирларида қўлланиладиган электр релелар.....	26
Назорат учун саволлар.....	30
2. Саноат корхоналари ва биноларни ёритиш	30
2.1. Ёритишнинг аҳамияти.....	30
2.2. Ёруғликнинг асосий физик катталиклари.....	31
2.3. Ёруғликнинг электр манбалари ва уларнинг хусусиятлари.....	31
2.4. Ёритишни лойиҳалаш ва ҳисоблаш.....	38
2.5. Ёритиш тармоқларини ҳисоблаш.....	40
2.6. Ёритиш қурилмаларида электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	42
Назорат учун саволлар.....	45
3. Махсус қурилмаларнинг электр жиҳозлари	46
3.1. Махсус қурилмалар ҳақида умумий тушунчалар.....	46
3.2. Қаршилик усулида ишловчи печлар ва қиздирувчи қурилмалар.....	47
3.3. Электр ёй печлари ва уларнинг электр жиҳозлари.....	52
3.4. Индукцион қиздирувчи электр қурилмалар.....	56
3.5. Электр пайвандлаш қурилмалари ва уларнинг электр жиҳозлари.....	62
3.6. Электролиз ва галваник қоплама қоплаш қурилмалари ва уларнинг электр жиҳозлари.....	70
3.7. Махсус қурилмаларни ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	73
Назорат учун саволлар.....	75

4. Металларга ишлов бериш қурилма ва дастгоҳларнинг электр жиҳозлари.....	77
4.1. Металларга ишлов бериш қурилмалари ва дастгоҳлар ҳақида умумий тушунчалар.....	77
4.2. Металл қирқувчи дастгоҳларнинг электр жиҳозлари.....	78
4.3. Металлга ишлов бериш жараёнларини автоматлаштириш.....	80
4.4. Металларга электроэрозион ишлов берувчи қурилмалар ва уларнинг электр жиҳозлари.....	85
4.5. Ультра товушли саноат қурилмалари ва уларнинг электр жиҳозлари.....	87
4.6. Электрогидравлик қурилмалар ва уларнинг электр жиҳозлари.....	90
4.7. Металларга магнит – импульсли ишлов бериш қурилмалари ва уларнинг электр жиҳозлари.....	91
4.8. Материалларга электрокинетик усулда ишлов бериш.....	93
4.9. Темирчилик – пресслаш ускуналари ва механизмларининг электр жиҳозлари.....	95
4.10. Металларга ишлов берувчи қурилма ва дастгоҳларда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	99
Назорат учун саволлар.....	100
5. Саноат роботлари ва манипуляторларнинг электр жиҳозлари.....	101
5.1. Роботлар ҳақида умумий маълумотлар.....	101
5.2. Саноат роботларининг асосий электр жиҳозлари.....	105
Назорат учун саволлар.....	107
6. Юк кўтариш машиналарининг электр жиҳозлари.....	108
6.1. Кўприксимон кранларнинг электр жиҳозлари ва уларни бошқариш схемалари.....	108
6.2. Юк кўтаргичларининг тузилиши, вазифаси ва электр схемалари.....	113
6. 3. Юк – йўловчи кўтаргичнинг тузилиши, вазифаси ва электр схемалари.....	117
6.4. Лифтларнинг тузилиши, вазифаси ва электр схемалари.....	120
6. 5. Кўтаргичлар ва лифтларнинг электр жиҳозлари.....	123
6. 6. Юк кўтариш машиналарини ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	126
Назорат учун саволлар.....	126
7. Насос, компрессор ва вентиляторларнинг электр жиҳозлар.....	127
7. 1. Насослар ҳақида умумий тушунчалар.....	127
7.2. Насос қурилмаларининг электр жиҳозлари.....	129
7. 3. Компрессорлар ҳақида умумий тушунчалар.....	133

	189
7. 4. Компрессорларнинг электр жиҳозлари.....	135
7. 5. Вентиляторлар ҳақида умумий тушунчалар.....	137
7. 6. Вентиляторларнинг электр жиҳозлари.....	139
7.7. Насос, компрессор ва вентиляторларни ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	140
Назорат учун саволлар.....	142
8. Қурилиш материаллари саноатида махсус ишларга мўлжалланган машина ва аппаратларнинг электр жиҳозлари.....	143
8.1. Цемент ишлаб чиқариш тўғрисида умумий тушунча.....	143
8.2. Цемент ишлаб чиқариш жараёни технологик қурилмаларининг электр жиҳозлари.....	145
8.3. Цемент ишлаб чиқариш корхоналаридаги электр жиҳозларни ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	150
8. 4. Темир – бетон буюмлари корхонасининг электр жиҳозлари.....	151
8.5. Темир – бетон буюмлари корхонасининг электр жиҳозларини ишлатишда электр энергиядан тежамкорлик билан фойдаланиш.....	156
Назорат учун саволлар.....	156
9. Портлаш ва ёнғин ҳавфи мавжуд бўлган биноларнинг электр жиҳозлари.....	157
9.1. Портлаш ҳавфи бор бўлган газлар, ёниши осон бўлган суюқликларнинг буғлари ва уларнинг аралашмалари ҳамда портлаш ҳавфи бор чанг аралашмалари ва шундай муҳитли бинолар ҳақида умумий маълумотлар...	157
9.2. Ёнғин ҳавфи мавжуд бўлган бинолар ва иш жойларида қўланиладиган ёритиш воситалари.....	160
9.3. Портлаш ва ёнғин ҳавфи мавжуд бўлган биноларнинг электр жиҳозлари.....	163
Назорат учун саволлар.....	166
10. Фуқаролик биноларининг электр жиҳозлари.....	166
10.1. Турар жой биноларининг электр истеъмолчи жиҳозлари.....	166
10.2. Овқат тайёрлаш электр асбоблари.....	168
10.3. Фуқаролик биноларининг иситиш қурилмалари.....	169
10.4. Фуқаролик бинолари электр энергия тақсимооти схемалари.....	178
Назорат учун саволлар.....	181
11. ҚУРИЛИШ МАЙДОНЧАЛАРИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ.....	181
Назорат учун саволлар.....	185
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	186

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Электрические и электронные аппараты защиты и управления электрических установок с напряжением до 1000 В.....	6
1.1. Общие сведения о электрических и электронных аппаратах с напряжением до 1000 В.....	6
1.2. Коммутационные аппараты защиты электрических цепей.....	8
1.3. Электронные коммутационные аппараты.....	17
1.4. Аппараты ручного управления для пуска и регулирования параметров электрических установок.....	19
1.5. Аппараты для пуска и регулирования параметров электрических установок.....	23
1.6. Электрические реле используемые в цепях управления электрических установок.....	26
Вопросы для контроля.....	30.
2. Электроосвещения промышленных предприятий и зданий.....	30
2.1. Значения освещения.....	30
2.2. Основные физические величины света.....	31
2.3. Электрические источники света и их свойства.....	31
2.4. Расчет и проектирование освещения.....	38
2.5 . Расчет сетей освещения.....	40
2.6. Пути энергосбережения в установках освещения.....	42
Вопросы для контроля.....	45
3. Электрооборудования специальных устройств.....	46
3.1. Общие сведения о специальных устройствах.....	46
3.2. Электрические печи сопротивления и нагревательные устройства.....	47
3.3. Электрические дуговые печи и их электрооборудование.....	52
3.4. Индукционные нагревательные электрические устройства.....	56
3.5. Электрические сварочные установки и их электрооборудования.....	62
3.6. Электролизные и гальванические промышленные ванны и их электрооборудования.....	70
3.7. Энергосбережения в специальных установках.....	73
Вопросы для контроля.....	75
4. Электрооборудования металлообрабатывающих станков и устройств	77

	191
4.1. Общие сведения о металлообрабатывающих станках и устройствах.....	77
4.2. Электрооборудования металлорежущих станков	78
4.3. Автоматизация процессов металлообработки.....	80
4.4. Электроаэрозонным способом металлообрабатывающие установки и их электрооборудования.....	85
4.5. Ультразвуковые промышленные установки и их электрооборудования.	87
4.6. Электрогидравлические установки и их электрооборудования.....	90
4.7. Магнитно – импульсные металлообрабатывающие установки и их электрооборудования.....	91
4.8. Электрогидравлический метод обработки металлов.....	93
4.9. Электрооборудования кузнечно – прессных оборудований.....	95
4.10. Использование электрооборудования металлообрабатывающих станков и устройств в режиме энергосбережения.....	99
Вопросы для контроля.....	100
5. Электрооборудования промышленных роботов и манипуляторов.....	101
5.1. Общие сведения о промышленных установках.....	101
5.2. Основные электрооборудования промышленных роботов.....	105
Вопросы для контроля.....	107
6. Электрооборудования грузоподъемных машин.....	108
6.1. Электрооборудования мостовых кранов и их схемы управления.....	108
6.2. Состав, назначения и электрические схемы грузовых подъемников.....	113
6.3. Состав, назначения и электрические схемы грузопассажирских подъемников.....	117
6.4. Состав, назначения и электрические схемы пассажирских лифтов.....	120
6.5. Электрооборудования подъемников и лифтов.....	123
6.6. Энергосбережения в грузоподъемных машинах.....	126
Вопросы для контроля.....	126
7. Электрооборудования насосов, компрессоров и вентиляторов	127
7.1. Общие сведения о насосах.....	127
7.2. Электрооборудования насосных установок.....	129
7.3. Общие сведения о компрессорах.....	133
7.4. электрооборудования компрессоров.....	135
7.5. Общие сведения о вентиляторах.....	137
7.6. Электрооборудования вентиляторов.....	139
7.7. Энергосбережения в насосных, компрессорных и вентиляторных установках.....	140
Вопросы для контроля.....	142

8. Электрооборудования используемых специальных машин и механизмов в производстве строительных материалов и изделий.....	143
8.1. Общие сведения о производствах цемента.....	143
8.2. Электрооборудования технологических устройств используемых в производстве цемента.....	145
8.3. Энергосбережения в производстве цемента.....	150
8.4. Электрооборудования производств железобетонных изделий.....	151
8.5. Энергосбережения в производствах железобетонных изделий.....	156
Вопросы для контроля.....	156
9. Электрооборудования взрыво- и пожароопасных зданий.....	157
9.1. Общие сведения о взрывоопасных газах, легковоспламеняемых парах жидкостей и их смесях, о взрывоопасных пылах и их смесях и зданиях с такой средой.....	157
9.2. Светильники и средства освещения используемых в зданиях и рабочих местах с пожарно- и взрывоопасной средой.....	160
9.3. Электрооборудования взрыво- и пожароопасных зданий.....	163
Вопросы для контроля.....	166
10. Электрооборудование гражданский зданий.....	166
10.1. Электропотребляемые оборудования жилых зданий.....	166
10.2. Электрические приборы для приготовления пищи.....	168
10.3. Нагревательные установки гражданских зданий.....	169
10.4. Схемы распределения электроэнергии в жилых зданиях.....	178
Назорат учун саволлар.....	181
11. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК	181
Назорат учун саволлар.....	185
Список использованной литературы.....	186

TABLE OF CONTENTS

Introduction	4
1. Electric and electronic devices of protection and managements of electric installations with a voltage up to 1000 in	6
1.1. The general data about electric and electronic devices with	

a voltage up to 1000 in	6
1.2. Switching devices of protection of electric circuits	8
1.3. Electronic switching devices	17
1.4. Devices of manual management for start-up and regulations of parameters of electric installations	19
1.5. Devices for start-up and regulations of parameters electric installations	23
1.6. Electric relays used in circuits managements of electric installations	26
Questions for the control	30
2. An electric lighting of the industrial enterprises and buildings	30
2.1. Values of illumination	30
2.2. The basic physical sizes of light	31
2.3. Electric light sources and their properties	31
2.4. Calculation and designing illumination	38
2.5. Calculation of networks of illumination	40
2.6. Ways economy electric energy in installations of illumination	42
Questions for the control	45
3. Electric equipments of special devices	46
3.1. The general data on special devices	46
3.2. Electric furnaces of resistance and heating devices	47
3.3. Electric arc furnaces and them electric equipments	52
3.4. Induction heating electric devices	56
3.5. Electric welding installations and their electric equipments.....	62
3.6. Galvanic industrial baths and their electric equipments	70
3.7. Economy electric energy in special installations	73
Questions for the control	75
4. Electric equipments metal cutting machine tools and devices	77
4.1. The general data about metal cutting machine tools and devices	77
4.2. Electric equipments metal-cutting machine tools	78
4.3. Automation of processes of metal working	80
4.4. The electric airozon in the way metal cutting installations and their equipments	85
4.5. Ulter sound plants and their electric equipments	87
4.6. Electrohydraulic installations and them electric equipments	90
4.7. Magnet – pulse metalcutting installations and their electric equipments.....	91
4.8. An electrohydraulic method of processing of metals	93
4.9. Electric equipments forge – prass the equipment	95
4.10. Use of an electric equipment metal cutting machine tools and devices in a mode economy electric energy	99

Questions for the control	100
5. Electric equipments of industrial robots and manipulators	101
5.1. The general data on plants	101
5.2. The basic electric equipments промышленных robots	105
Questions for the control	107
6. Electric equipments of load-lifting machines 108	
6.1. Electric equipments of bridge cranes and them circuits of management	108
6.2. Structure, purposes and electric circuits cargo lifts	113
6.3. Structure, purposes and electric circuits passenger-and-freight the lift.....	117
6.4. Structure, purposes and electric circuits passenger lifts	120
6.5. Electric equipments of lifts and lifts.....	123
6.6. Economy electric energy in load-lifting machines	126
Questions for the control	126
7. Electric equipments of pumps, compressors and fans	127
7.1. The general data on pumps	127
7.2. Electric equipments of pump installations	129
7.3. The general data on compressors	133
7.4. Electric equipments of compressors	135
7.5. The general data on fans	137
7.6. Electric equipments of fans	139
7.7. Economy electric energy in pump, compressor and fan installations	140
Questions for the control	142
8. Electric equipments used special machines and mechanisms in manufacture building materials and products	143
8.1. The general data on manufactures of cement	143
8.2. Electric equipments of technological devices used in manufacture of cement	145
8.3. Economy electric energy in manufactures cement	150
8.4. Electric equipments of manufactures of ferro-concrete products	151
8.5. Economy electric energy in manufactures of ferro-concrete products	156
Questions for the control	156
9. Electric equipments взрыво-and пожароопасных buildings	157
9.1. The general data on the explosive gases, easily inflamed pairs liquids and their mixes, about explosive пыли both their mixes and buildings with such environment	157

9.2. Fixtures and means of illumination used in buildings and workplaces with fire and an explosive environment	160
9.3. Electric equipments of explosion and fire-dangerous buildings	163
Questions for the control	166
10. An electric equipment civil buildings	166
10.1. Electroconsumed the equipment of residential buildings	166
10.2. Electric devices for preparation of food	168
10.3. Heating installations of civil buildings	169
10.4. Circuits of distribution of the electric power in residential buildings	178
Questions for the control	181
11. ELECTROSUPPLY OF BUILDING SITES	181
Questions for the control	185
The list of the used literature	186