

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Талар» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**ФИНК Н.Э., САВЧЕНКО Е.А.,
КИМПЕЛЬ П.И.**

Оқу құралы

**Мамандығы «Слесарлық іс»
Біліктілігі «Электр құрал жабдықтарын жөндеуші слесарь-
электрик»**

*Техникалық және кәсіптік орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне
0503000 «Слесарлық іс» мамандығына өзектендірілген үлгілік оқу
бағдарламаларымен үлгілік оқу жоспарлары бойынша әзірленген*

Нұр-Сұлтан, 2020

ӘОЖ 683.3 (075.32)

КБЖ 34.68я722

Ф57

Рецензенттер:

Нұр-Сұлтан қаласы әкімдігінің «Техникалық колледжі» МКҚК
«Құрылыс және коммуналдық шаруашылық» бейіні бойынша
оқу-әдістемелік бірлестік,
«Игілік Стройпроект» ЖШС

«Оқулық» Республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған

Ф57 Мамандығы «Слесарлық іс», біліктілігі «Электр құрал жабдықтарын жөндеуші слесарь-электрик» Оқу құралы /Н.Э Финк, Е.А. Савченко, П.И. Кимпель / Нұр-Сұлтан: «Talap» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2020.-355 б.

ISBN 978-601-350-046-1

Оқу құралы техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының білім алушыларына, сондай-ақ арнайы пәндер оқытушылары мен өндірістік оқыту шеберлеріне біліктілік модульдерімен жұмыс істеу кезінде теориялық және практикалық сабақтарды ұйымдастыруға, тұрмыстық техникаға қызмет көрсету және жөндеу жөніндегі мамандарға және дайындалған оқырмандардың кең ауқымына арналған. 0503000 «Слесарлық іс» мамандығы бойынша «Электр құрал жабдықтарын жөндеуші слесарь-электрик» біліктілігі үшін техникалық және кәсіптік білім берудің өзектендірілген үлгілік оқу жоспарына және бағдарламасына сәйкес әзірленген.

Оқу құралында тұрмыстық машиналар мен аспаптардың электр жабдықтарының құрылымын, жұмыс принципін, монтажын, техникалық қызмет көрсету мен жөндеуін түсіндіретін мәселелер қарастырылған. Сондай-ақ, жарықтандыру, коммутациялық аппаратураларды, трансформаторлар мен электр қозғалтқыштарын монтаждау және оларға техникалық қызмет көрсету мәселелері ашып көрсетілген.

Әр бөлім оның мазмұнын ашатын бірнеше тақырыпты қамтиды. Әр тақырыптың соңында бақылау сұрақтары қарастырылған.

Оқу құралында кестелер, суреттер келтірілген. Сондай-ақ зертханалық-практикалық жұмыстар бар.

ӘОЖ 683.3 (075.32)

КБЖ 34.68я722

ISBN 978-601-350-046-1

© «Talap» КеАҚ, 2020
«BBP Company» ЖШС аударған

МАЗМҰНЫ

МАЗМҰНЫ	3
КІРІСПЕ.	6
1-БӨЛІМ. СЫЗБАЛАР МЕН СХЕМАЛАРДЫ ОҚУ ЖӘНЕ РЕСІМДЕУ	8
1.1. Сызбаларды рәсімдеу.....	8
1.2. Схемалардың түрлері және олардың мақсаты	18
1.3. Электр схемаларындағы шартты-графикалық белгілер.....	22
1.4. Электр схемаларын оқу	31
2-БӨЛІМ. КӘСІБИ ҚЫЗМЕТТЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛТАНУ ЗАҢДАРЫН ҚОЛДАНУ	35
2.1. Тұрақты электр тоғы және оның сипаттамалары.	35
2.2. Электр кедергісі.....	36
2.3. Тізбек бөлімі мен толық тізбек үшін Ом заңы.	42
2.4. Кедергілердің параллель байланысы, Кирхгофтың бірінші заңы.....	42
2.5. Қуат, тұрақты ток энергиясы.	44
2.6. Электр сыйымдылығы.	44
2.7. Индуктивтілік шарғысы.	46
2.8. Тұрақты ток тізбегіндегі индуктивтілік және сыйымдылық.	49
2.9. Айнымалы ток және оның сипаттамалары.....	49
2.10. Үш фазалы айнымалы ток.	51
2.11. Магнетизм. Ферромагнетиктер.....	51
2.12. Өзіндік индукция және өзара индукция	52
2.13. Электроматериалдардың жіктелуі.....	53
2.14. Қорытпалардың түрлері және олардың сипаттамалары.	54
2.15 . Жартылай өткізгіштер. Жартылай өткізгіш диод.	55
2.16. Сабилитронлар, динисторлар, тиристорлар.	58
2.17. Биполярлық транзисторлар және оларды қосу схемалары.....	60
2.18. Далалық транзисторлар.	63
2.19. Фотоэлектрондық аспаптар.....	65
2.20. Қабатты пластмассалар.....	65
2.21. Электр өлшеу аспаптары.	66
2.22. Ток пен кернеуді өлшеу.....	67
2.23. Қуатты өлшеу.	72
3-БӨЛІМ. ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНА АРНАЛҒАН МАТЕРИАЛДАРДЫ ОЛАРДЫҢ МАҚСАТЫ МЕН ПАЙДАЛАНУ ШАРТТАРЫ БОЙЫНША ТАҢДАУ.....	111
3.1. Сымдар мен кабельдер.....	111
3.2. Коммутациялық аппаратура. Жіктелуі.	116
3.3. Автоматты ажыратқыштар.....	123
3.4. Электромонтажға арналған материалдар.	125
4-БӨЛІМ. КӘСІБИ ҚЫЗМЕТТЕ СТАНДАРТТАУДЫҢ, СЕРТИФИКАТТАУДЫҢ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯНЫҢ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ	128
4.1. Стандарттау және метрологиядағы негізгі ережелер.	128

4.2. Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай стандарты.....	134
4.3. Электр жабдығына сынақ жүргізу және тексеру тәртібі мен мерзімдері.....	137
5-БӨЛІМ. ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ОРНАТУ ҚАҒИДАЛАРЫ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ ҚАҒИДАЛАРЫ.....	142
5.1. Электротехникалық персоналдың жіктелуі.....	142
5.2. Электр қондырғыларының жіктелуі.....	147
5.3. ЭҚ-да жұмыстарды орындау кезіндегі ұйымдастыру іс-шаралары.....	147
5.4. ЭҚ-да жұмыс жүргізу кезіндегі техникалық іс-шаралар.....	151
5.5. Кабельдік және әуе желілеріне қойылатын талаптар.	154
5.6. Трансформаторларға қойылатын талаптар.	162
5.7. Электр қозғалтқыштарына қойылатын талаптар.	166
5.8. Электр қауіпсіздігі бойынша рұқсат беру топтары.	168
5.9. Электрден қорғау құралдары.	170
5.10. Қорғаныс құралдарын сынау.....	172
5.11. Плакаттар мен қауіпсіздік белгілері.....	174
5.12. Өндірістік санитария. Жарықтандыру, желдету, микроклимат.	181
5.13. Өрт қауіпсіздігі. Өрт сөндіру құралдары.	192
5.14. Жазатайым оқиғалар кезіндегі алғашқы көмек.	195
6-БӨЛІМ. СЛЕСАРЛЫҚ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР МОНТАЖДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ОРЫНДАУ	211
6.1. Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарының түрлері.	212
6.2 Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарын орындауға арналған құралдар.....	213
6.3. Металды кесу	220
6.4. Металды июдi түзету	221
6.5. Тесіктерді бұрғылау және бұrandаны кесу.	226
6.6 Дәнекерлеу.	228
6.7. Сымдардың түрлері.....	230
6.8. Сымдарды белгілеу және орнату әдістері.....	231
6.9. Сымдарды бөлшектеу және ұштау.	234
6.10. Сымдар мен кабельдерді төсеу.	235
6.11. Жерге тұйықтау қондырғысы.....	240
6.12. Коммутациялық аппаратура мен электр қозғалтқыштарын монтаждау.	244
6.13. Жарықтандыру құрылғыларын орнату.	245
7-БӨЛІМ. ӨНДІРІСТІК ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫ МЕН ТҰРМЫСТЫҚ ТЕХНИКАҒА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ	250
7.1. Трансформаторларға техникалық қызмет көрсету және жөндеу.....	250
7.2. Электр қозғалтқыштарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу. .	257
7.3. Коммутациялық аппаратураға техникалық қызмет көрсету және жөндеу	264
7.4. Ас үй машиналары мен аспаптарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу.	266
7.5. Микротолқынды пештерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу..	274

7.6. Электр шаң сорғыларына техникалық қызмет көрсету және жөндеу....	280
7.7. Шаш күтімі құралдарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу. ...	291
7.8. Кір жуғыш машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу.	298
8-БӨЛІМ. АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ	317
8.1 Ақпараттық процестерді іске асырудың техникалық құралдары	317
8.2. Microsoft Word мәтіндік процессоры.	321
8.3. Microsoft Excel кестелік процессоры	329
8.4. Microsoft Access деректер базасын басқару жүйесі.....	335
8.5. Өндірісте автоматтандырылған жобалау жүйелерін пайдалану	340
Қорытынды	350
ГЛОСАРИЙ.....	351
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	353

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасында электроника негізіндегі әртүрлі электр жабдықтары мен тұрмыстық техника көп.

Барлық жабдықтар кепілдікті ғана емес, сонымен қатар оның үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін кепілдіктен кейінгі қызмет көрсетуді қажет етеді.

Электр техникасы кемінде 12 ай мерзімге міндетті кепілдікті сервистік қызмет көрсетуге жатады. Бірақ ол одан әрі қолданыла береді. Кепілдік және кепілдіктен кейінгі кезеңде электр техникалық бұйымдарға сервистік қызмет көрсету оны қауіпсіз пайдаланудың міндетті шарты болып табылады. Электр қондырғыларын орнату және қауіпсіздік техникасы қағидаларына сәйкес әрбір 3 ай сайын жабдықты тазалау және техникалық қызмет көрсету қажет.

Сондықтан білікті мамандарсыз техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын жүргізу мүмкін емес.

Бұл оқу құралының **мақсаты** – болашақ және жұмыс істеп жатқан мамандардың жөндеу, техникалық қызмет көрсету және монтаждау білімін, іскерлігін, дағдыларын, құзыреттерін қалыптастыру. Ақаулықтарды жою және іздеу әдістемесінің жүйелілігін, логикалық негізділігін жүйелеу. Орнату, техникалық қызмет көрсету және жөндеу үшін қажетті және ең қолайлы құралды таңдауды үйрету. Құрылымдық схемаларды қолдану, тиісті блокты, сонан соң ақаулы электронды компоненттерді таңдау мүмкіндігімен ақауларды көрсету.

Міндеті – нағыз білікті, құзыретті, бәсекеге қабілетті, жаңа жабдықтармен жұмыс істеуге және еңбек нарығында сұранысқа ие болуға қабілетті маман болуға мүмкіндік беретін білімнің, икемнің, дағдылардың, құзыреттердің қажетті көлемін алу.

Оқу құралында қарастырылған тақырыптар мамандарға өнеркәсіптік және тұрмыстық электр жабдықтарының құрылымы, жұмыс принципі, техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша қажетті кәсіби білімді жетілдіруге мүмкіндік береді.

Бұл оқулықта авторлар электр жабдықтарының құрылымы, жұмыс принципі, техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы материалдарды жинақтады. Бұл модульде оқитын студенттерге құрылғының жұмыс істеу принциптерін, ақаулықтарды жою, техникалық қызмет көрсету және қауіпсіздік техникасын түсінуді жеңілдететін ақпарат қолжетімді және нақты берілген.

Оқу құралының құрылымы



1-БӨЛІМ. СЫЗБАЛАР МЕН СХЕМАЛАРДЫ ОҚУ ЖӘНЕ РЕСІМДЕУ

Оқыту мақсаттары: Сызбаларды, схемаларды рәсімдей білу, оларды оқу және кәсіби қызметте қолдану.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер мектептің сызу курсы, физиканы меңгеруі керек.

Қажетті оқу материалдары:

1. Сызбалар альбомы;
2. Сызу құралы.

Кіріспе. Бұл бөлімде біз КҚБЖ (Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі) стандартына, сонымен қатар «Кәсіби қызметте электротехника және электрматериалтану заңдарын қолдану» бөлімін әрі қарай зерттеу үшін қажетті білім болып табылатын электр тізбектерін оқу ережелерімен танысамыз.

1.1. Сызбаларды рәсімдеу.

Сызу - сурет тілі. Қазіргі уақытта сызбалар елдің ұлттық экономикасының барлық салаларында, машина жасауда, құрылыс индустриясында, ауылшаруашылық және т.б. кеңінен қолданылады. Сызбалардың қандай мақсатта қолданылатынына байланысты олардың өз атаулары бар. Машиналарды, құрылғыларды жасау үшін қолданылатын сызбалар машина жасау деп аталады. Ғимараттар, көпірлер, жолдар, бөгеттер салу үшін қолданылатын сызбалар құрылыс деп аталады. Жер бетін бейнелейтін сызбалар топографиялық деп аталады.

Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі - ұйымдар мен кәсіпорындар әзірлейтін және қолданатын конструкторлық құжаттаманы әзірлеу, рәсімдеу және оның айналымы тәртібі бойынша өзара байланысты ережелер мен ережелерді белгілейтін мемлекеттік стандарттар кешені. КҚБЖ стандарттарының негізгі мақсаты ұйымдар мен кәсіпорындарда жобалық құжаттаманы орындау, рәсімдеу және өндеудің бірыңғай ережелерін белгілеу болып табылады [1].

Барлық КҚБЖ стандарттарында келесі белгілеу құрылымы бар:

2 ГОСТ. ABC – DE, мұнда 2 – барлық КҚБЖ кешеніне берілген нөмір;

ABC – стандарт нөмірі (A – жіктеу тобының шифры, BC – осы топтағы реттік нөмірі); DE – тіркеу жылының соңғы екі саны.

Мысалы: ГОСТ 2.301-68 мыналарды білдіреді:

2 – КҚБЖ-ға тиесілігі;

3 – жіктеу тобы - Сызбаларды орындаудың жалпы ережелері;

01 – топтағы стандарттың бірінші нөмірі;

68 – шыққан жылы 1968.

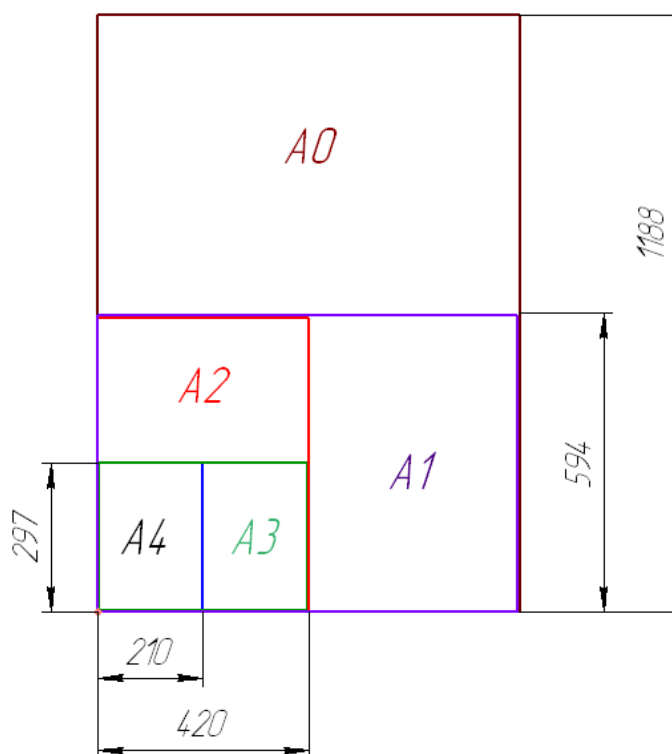
Стандарттардың заңды күші бар. КҚБЖ стандарттарының белгіленуі жіктеу принципіне негізделген.

Сызба форматтары

Сызбаларды дайындау үшін ГОСТ 2.301-68 белгілеген форматтар қолданылады (1.1-кесте).

1.1-кесте - Формат маркалары

Форматтың белгіленуі	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Формат жақтарының өлшемдері	840x1188	594x840	420x594	297x420	210x297	98x 210



1.1-сурет - Негізгі форматтардың қалыптасуы

Сызба парағының форматы кесілгеннен кейінгі парақ жақтарының өлшемдерімен анықталады. Кез-келген форматты «қысқа» жағы да, «ұзын» жағы да жұмыста қолдануға болады. Бұған тек «қысқа жағымен» орналаса алатын А4 форматы жатпайды.

Формат міндетті түрде ресімделуі керек. Сол жақта тігуге арналған 20 мм өріс қалдырылады, қалған үш жағынан 5 мм және төменгі оң жақ бұрышта жактау сызылады (1, 2-суреттер). Негізгі жазба ГОСТ 2.104-68 сәйкес толтырылады. А4 форматының ерекшелігі - негізгі жазба тек оның қысқа жағында орналасқан.

Негізгі жазба жобалау құжаттарының төменгі оң жақ бұрышына орналастырылған. А4 форматындағы парақтарда негізгі жазу парақтың қысқа жағында орналасады, А3 және одан артық форматтағы парақтарда негізгі жазуды парақтың ұзын және қысқа жағында орналастыруға болады. Негізгі жазбалар, оларға қосымша бағандар ГОСТ 2.303 – 68* сәйкес қатты негізгі және қатты жұқа сызықтармен орындалады (1.3-сурет):

1 – Көлденең орналасқан формат.

-
- Technical drawing showing three rectangular frames (1, 2, 3) with dimensions and labels:
- Frame 1:** Dimensions include 14x70 (top left corner), 5 (top center), 20 (left side), 5 (right side), 5 (bottom left corner), 55x185 (bottom right corner), and 4 (bottom center).
 - Frame 2:** Dimensions include 14x70 (top left corner), 5 (bottom left corner), and 55x185 (bottom right corner).
 - Frame 3:** Dimensions include 14x70 (top left corner), 5 (bottom left corner), and 55x185 (bottom right corner).

2-нысан бойынша негізгі жазба сипаттамада және басқа да мәтіндік құжаттарда қолданылады - бірінші парақ, 3-нысан бойынша - келесі парақтар пайдаланылады.

	7	10	23	15	10	70	15	17	18
11*5=55						2			
	Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	1	Лит.	Масса	Масштаб
	Разраб.	11	12	13			4	5	6
	Пров.								
	Т.контр.								
	10					3	Лист 7	Листов 8	
	Н.контр.						20	9	
Утв.									

1-НЫСАН

Technical drawing of a drawing folder (чехол) with dimensions and a table.

Dimensions (mm):

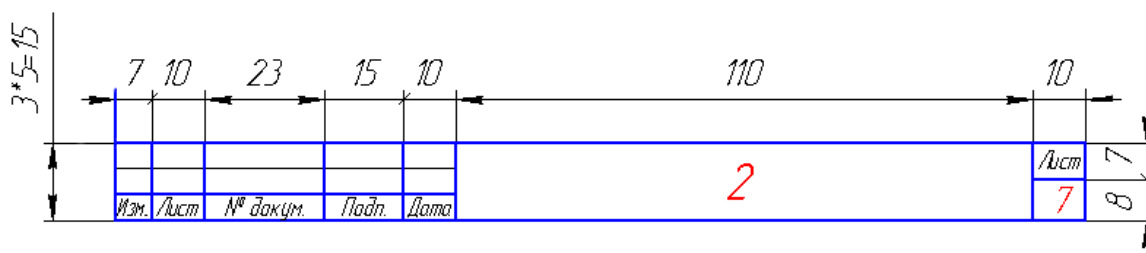
- Top edge: 7, 10, 23, 15, 10, 70, 15, 17, 18
- Left edge: 8*5-40

Table:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		11	12	13			
Проб.					Лист	Лист	Лист
					4	7	8
И контр.							
Чтб.							

Red markings: 1, 2, 9

2-нысан



2а нысан

1.3-сурет – Графикалық және мәтіндік құжаттардың негізгі жазбаларының мысалдары

Негізгі жазбалар бағанында мыналар көрсетіледі:

- 1-бағанда — бұйымның атауы;
- 2-бағанда — құжаттың белгіленуі;
- 3-бағанда — бөлшек материалының белгіленуі;
- 4-бағанда — осы құжатқа берілген литер;
- 5-бағанда — бұйым массасы;
- 6-бағанда — масштабы;
- 7-бағанда — парақтың реттік нөмірі (бір парақтан тұратын құжаттарда бағанды толтырмайды);
- 8-бағанда — құжат парақтарының жалпы саны (бағанды тек бірінші парақта толтырады);
- 9-бағанда — құжат шығаратын кәсіпорынның атауы;
- 10-бағанда — орындаушылардың функциялары көрсетіледі: «Өзірледі», «Тексерді»;
- 11-бағанда - құжатқа қол қойған тұлғалардың тегі;
- 12-бағанда — 11-бағанда тегі көрсетілген тұлғалардың қолдары;
- 13-бағанда — күні;
- 14-18-бағандар өндірістік сызбаларда толтырылады.

Сызба масштабы. ГОСТ 2.302-68

Сызбаның масштабы дегеніміз - сызбадағы объектінің кескіні оның табиғатына қатысты қанша рет көбейтілгенін немесе азайғанын көрсететін сан. ГОСТ 2.302-68 стандартымен белгіленген масштабтар 1.2-кестеде келтірілген.

Масштаб сызбаның негізгі жазбасындағы осы бағанға арналған 1:1; 1:2 үлгісі бойынша белгіленеді, басқа жағдайларда - үстінде бейнеленген бөлшектерді атап көрсетіп, тұтас жіңішке сызықпен (1:1); (1:2); (2:1) үлгісі бойынша [5].

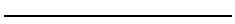
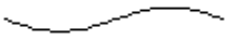
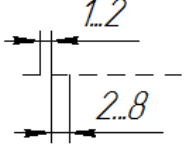
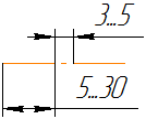
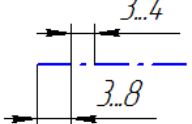
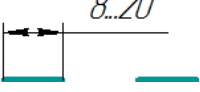
1.2-кесте – Сурет масштабтары.

Азайту масштабы	1:2	1:2,5	1:5	1:10	1:15	1:20
Көбейту масштабы	2:1	2,5:1	5:1	10:1	15:1	20:1
Сызбадағы заттың кескіні 1:1 масштабына сәйкес келеді						

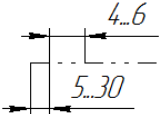
Сызба сызықтары.

ГОСТ 2.303-68 сыздағы сызықтардың сызбасын және негізгі мақсатын белгілейді. ГОСТ сызықтардың келесі 9 түрін белгілейді: қатты (негізгі, жұқа және толқынды), сызылған, сызылған (жұқа қалыңдатылған) сызық, сынған және ашық (1.3-кесте).

1.3-кесте – Сызық түрлері

Атауы	Кескіні	Негізгі сызықтың қалыңдығына қатысты сызықтың қалыңдығы	Негізгі мақсаты
Тұтас қалың негізгі		S	Көрінетін контур сызықтары өту сызықтары көрінетін, қима контуры сызықтары.
Тұтас жұқа		$S/3$ бастап $S/2$ дейін	Салынған қима контурының сызықтары, өлшемді және шығарылатын сызықтар, штрихтау сызықтары, шығару сызықтары
Тұтас толқынды		$S/3$ бастап $S/2$ дейін	Үзілген сызықтар, түрді және кесіндіні ажырату сызықтары
Штрихтік		$S/3$ бастап $S/2$ дейін	Көрінбейтін контур сызықтары, көрінбейтін өтпелі сызықтар
Жұқа нүктелі-үзілме		$S/3$ бастап $S/2$ дейін	Салынған немесе шығарылған қималарға арналған симметрия осі болып табылатын осьтік сызықтар.
Қалың нүктелі-үзілме		$S/2$ бастап $2/3*S$ дейін	Термоөңдеуге немесе жабуға жататын беттерді белгілейтін сызықтар
Тұйықталмаған		S бастап $1,5*S$ дейін	Қима сызықтары
Тұтас жұқа сынықтармен		$S/3$ бастап $S/2$ дейін	Жартастың ұзын сызықтары

1.3-кестенің жалғасы

Екі нүктелі жіңішке сызық		S/3 бастап S/2 дейін	Жаймалардағы бүктеу сызықтары, бұйымдардың бөліктерін шеткі немесе аралық қалыпта бейнелеуге арналған сызықтар, түрімен біріктірілген жайманы бейнелеуге арналған сызықтар.

Суретте (1.4-сурет) ГОСТ 2.303-68 бойынша сызықтардың қолданылуы көрсетілген.

Сызықтардың қалыңдығы осы сызбадағы барлық суреттер үшін бірдей болуы керек. Сызықтағы соққылар мен олардың арасындағы бос орындар бірдей ұзындықта болуы керек. Сызылған сызықтар басталуы, қиылысуы және соққылармен аяқталуы керек. Шеңбердің ортасын соққылардың қиылысуымен белгілеу керек. Шеңбердің диаметрі 12 мм аз болған кезде орталық сызықтар тұтас жүргізіледі. Штрих сызықтары солға немесе оңға 45° бұрышта қолданылуы керек. Штрихтің параллель түзу сызықтары арасындағы қашықтық бірдей болуы керек - штрихтың ауданына байланысты 1-ден 10 мм дейін.

1 Тұтас қалың негізгі сызық заттың көрінетін контурын, шығарылған қиманың және кесудің контурын бейнелеу үшін қолданылады.

2 Тұтас жіңішке сызық өлшемді және шығарылатын сызықтарды бейнелеу, қималарды люктеу, көлденең қиманың контурлық сызығы, сызық сөрелері-шығару, шығару сызықтары, көріністерде, бөлімдерде, бөлімдерде элементтерді шектеу сызықтары үшін қолданылады.

3 Үздіксіз толқынды сызық үзіліс сызықтарын, көріністі бөлу сызықтарын және кесуді бейнелеу үшін қолданылады.

4 Штрих сызығы көрінбейтін контурдың сызықтарын бейнелеу үшін қолданылады.

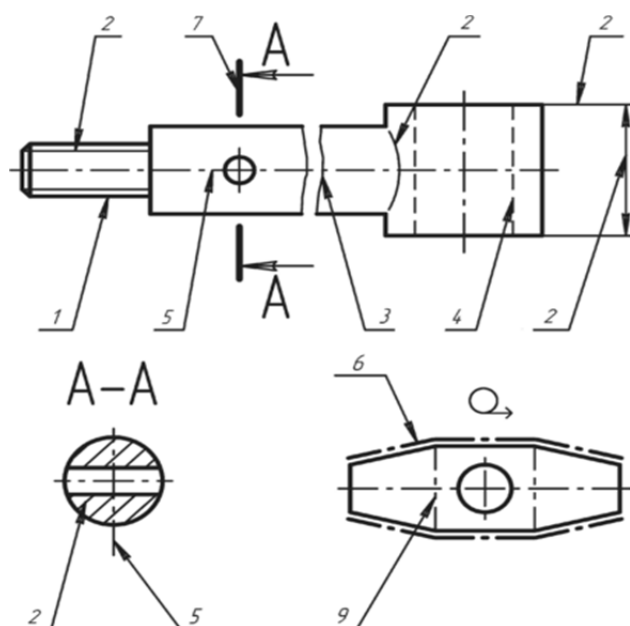
5 Жіңішке сызық осьтік және орталық сызықтарды, қиылысқан немесе шығарылған қималар үшін симметрия осьтері болып табылатын қима сызықтарын бейнелеу үшін қолданылады.

6 Қалыңдатылған сызық термиялық өңдеуге немесе жабуға жататын беттерді көрсететін сызықтарды бейнелеу үшін қолданылады.

7 Ашық сызық қима сызықтарын белгілеу үшін қолданылады.

8 Үзілістері бар қатты жұқа сызық жартастың ұзын сызықтарын бейнелеу үшін қолданылады.

9 Екі нүктелі штрих-нүктелі жіңішке сызық өнімнің бөліктерін экстремалды немесе аралық позицияларда, сыпырғыштардағы бүктеу сызықтарын бейнелеу үшін қолданылады.



1.4-сурет – Сызба сызықтарының түрлері

Сызба қаріптері

Техникалық сызбалардағы жазулар ГОСТ 2.304-68 сәйкес стандартты қаріппен қолмен жасалуы керек.

ГОСТ орыс, латын, грек алфавиттері мен араб сандары үшін бас және кіші әріптердің стилін белгілейді. Сызбалардағы жазуларды дұрыс жазу үшін осы стандартты басшылыққа алу керек. Стандарт келесі қаріп өлшемдерін белгілейді: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Қаріптердің өлшемі бас әріптердің биіктігі миллиметрмен немесе қосалқылары бар кіші әріптердің биіктігімен (б, в, у...) белгіленеді. Кіші әріптердің биіктігі алдыңғы қаріптің өлшеміне тең. Мәтінде кездесетін сандар бас әріптердің биіктігіне ие болуы керек. Барлық өлшемдегі қаріптерге арналған әріптер, сөздер мен жолдар арасындағы қашықтық ГОСТ 2.304-81 көрсетілгендерге сәйкес келуі тиіс. Қарындашта орындалатын әріптер мен сандардың минималды биіктігі 3,5 мм болуы керек.

1.4-кесте – Қаріп параметрлері

Қаріп параметрлері	Белгіленуі	Салыстырмалы өлшемі	Өлшемдер									
Қаріп өлшемі - бас әріптердің биіктігі	h	$(10/10)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0	
Кіші әріптердің биіктігі	c	$(7/10)h$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	
Әріптер арасындағы қашықтық	a	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	
Минималды қадам жолдары (биіктігі, қосалқы тор)	b	$(17/10)h$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0	
Сөздер арасындағы ең аз қашықтық	e	$(6/10)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0	
Қаріп сызықтарының қалыңдығы	d	$(1/10)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	

Қаріптер үлкен және кіші, тар (А типі және кең (Б типі), түзу және көлбеу болып бөлінеді. Қаріпті жол негізіне еңкейту бұрышы 75° және 90° тең.

Қаріп өлшемі (h) - бас әріптердің биіктігіне тең шама, мм.

Н бас әріптерінің биіктігі жолдың негізіне перпендикуляр өлшенеді. С кіші әріптерінің биіктігі олардың биіктігінің (k өсінділерінсіз) h шрифтіннің мөлшеріне қатынасынан анықталады, мысалы, $c=7/10 \cdot h$.

Әріп ені (q) — әріптің ең үлкен ені қаріп өлшеміне қатысты анықталады h , мысалы, $q=6/10 \cdot h$, немесе қаріп сызығының қалыңдығына қатысты d , мысалы, $q=6d$.

Қаріп сызығының қалыңдығы (d) — қаріптің түрі мен биіктігіне байланысты анықталатын қалыңдық [4].

Көмекші тор - әріптер сәйкес келетін көмекші сызықтардан құралған тор. Көмекші тор сызықтарының қадамы қаріп сызықтарының қалыңдығына байланысты анықталады d (1.5-сурет).



1.5-сурет – Көлбеу Б типті қаріп

Сызбада өлшемдерді қою ережелері

Беттің сипатын анықтайтын өлшемді сызықтар мен шартты белгілер ГОСТ 2.307-68 сәйкес қолданылады (диаметр $\emptyset$, радиус R , шаршы $\square$, конустық $>$, көлбеу $\sphericalangle$, бұрандама типі және т.б.).

Өлшеу құралдарының көмегімен элементтердің өлшемдері анықталады және эскизге өлшемді сандар (толық көлемде) қолданылады. Сызбада өлшемдерді салу кезінде олар мемлекеттік стандарттарда көзделген келесі ережелерді басшылыққа алады:

1. Сызбадағы өлшемдер қашықтағы және өлшемді сызықтардың көмегімен қойылады;

2. Өлшемдер сызықтық және бұрыштық болып бөлінеді;

3. Сызбадағы сызықтық өлшемдер өлшем бірлігін белгілемей миллиметрмен көрсетіледі; бұрыштық өлшемдер өлшем бірлігін белгілей отырып градуспен, минутпен және секундпен көрсетіледі (4^0 , $4^030'$, $2^030'$, $40''$).

4. Сызбадағы әр өлшем тек бір рет көрсетіледі. Құрылыс сызбаларын қоспағанда, өлшемдерді қайталауға рұқсат етіледі;

5. Сызбадағы өлшемдер саны ең аз болуы керек, бірақ өнімді жасау және бақылау үшін жеткілікті;

6. Сызбада (құрылыстық өлшемдерден басқа) жабық тізбек түрінде өлшемдерді қолдануға жол берілмейді, бір өлшем бөлікті дайындау кезінде қалады. Мұны өлшемдердің бірі анықтамалық болған жағдайда ғана жасауға болады;

7. Сызбада объектінің көрінбейтін контурын көрсететін сызықтардан өлшемдерді қолдану ұсынылмайды.

Қатты жұқа сызықтар қашықтағы және өлшемді ретінде қолданылады. Шығарылатын сызықтар өлшемді сызық көрсеткілерінің ұшынан 1-5 мм шығып тұруы тиіс. Бірінші өлшемді сызық бөліктің контурына параллель 7-10 мм қашықтықта жасалады. параллель өлшемді сызықтар арасындағы қашықтық 7-10 мм аралығында болуы керек. Өлшем сандары өлшем сызығынан жоғары (одан 1-2 мм жоғары), мүмкін ортасына жақын орналасқан. Өлшемді сандарды сызбаның қандай да бір сызықтарымен бөлуге немесе қиюға жол берілмейді. Өлшемді санды қолдану орнында осьтік, центрлік сызықтар мен люк сызықтары үзіледі. Өнімнің бірнеше бірдей элементтерінің өлшемдері сөреде осы элементтердің санын көрсете отырып, бір рет қолданылады.

Өлшемді сызықтың үзілісінде өлшемдерді салуға жол берілмейді. Тік өлшемді сызықтар үшін сан әрқашан сол жақта орналасады және төменнен жоғарыға жазылады. Көлбеу вертикальға жақын өлшемді сызықтар үшін өлшемді сандарды сөрелерге қолдану ұсынылады [2].

Егер сызбада бір-біріне параллель бірнеше өлшемді сызықтар болса, онда кескінге жақынырақ кішірек өлшем, содан кейін үлкенірек өлшем қолданылады, өйткені қашықтағы сызықтар өлшемді сызықтардан өтпеуі керек.

Өлшемді сызықтарды тек бір көрсеткімен жүргізуге рұқсат етіледі. Кезінде кескіндегі бөлшектері өткізіп размерную сызықты емес прерывают. Егер өлшемді сызықтың ұзындығы көрсеткілерді қолдану үшін жеткіліксіз болса, онда ол қашықтан жалғасады. Ал көрсеткілер сыртынан қолданылады. Кейде көрсеткілер нүктелермен немесе өлшемді сызыққа 45^0 бұрышпен

қысқа сызықтармен ауыстырылады. Тегіс бөлшектерді бір проекцияда бейнелеген кезде бөліктің қалыңдығы латын әрпімен көрсетіледі S, бөліктің қалыңдығы миллиметрмен (S4). Бөліктің ұзындығын дәл осылай көрсетуге рұқсат етіледі, бірақ бұл жағдайда өлшемді санға дейін олар l латын әрпін жазады.

Құйылған бөлшектердің сызбаларына пропорцияларды қолданған кезде ГОСТ 1.16 2.307 - 68 тармағын басшылыққа алу керек, онда мыналар айтылады: құю, басып шығару, соғу немесе илемдеу арқылы жасалған бөлшектердің сызбаларын орындау кезінде, содан кейін бөлшек күшінің арнамысын механикалық өңдеумен ерекшеленбейтін беттермен беттерді механикалық өңдеуді байланыстыратын әр координаталық бағыт бойынша бір масштабтан аспайды. Құю базалары мен өңдеу базаларының жай-күйін үйрете отырып, бұл ереже құю үшін келесідей жүзеге асырылады:

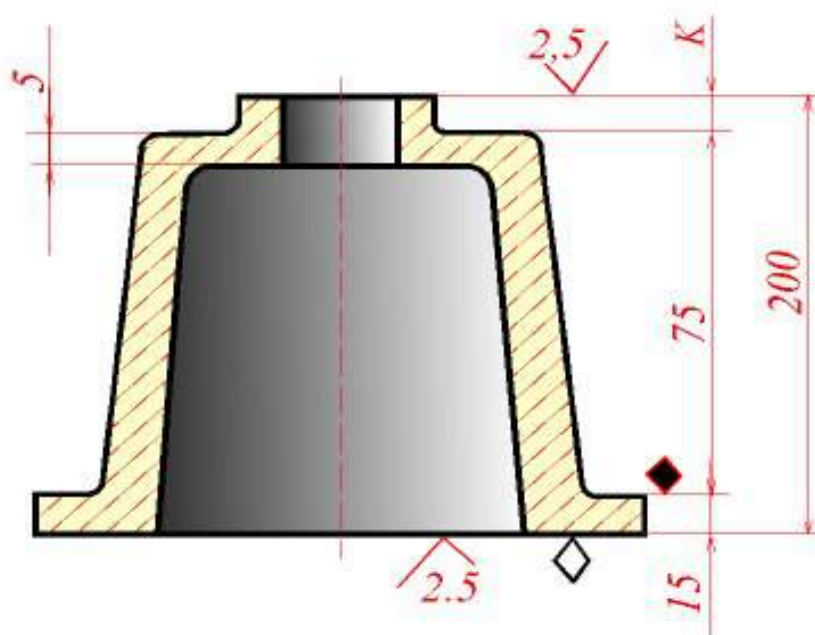
1) өңделмеген беттер құю негізіне дереу немесе басқа пропорциялардың көмегімен байланыстырылуы керек;

2) бастапқы өңдеу базасы құю базасымен байланыстырылуы керек; механикалық өңделген беттердің барлық басқа өлшемдері дереу немесе басқа пропорцияларды қолдана отырып механикалық өңдеу базасына қосылады.

Құю өлшемдерін механикалық өңделетін беттердің өлшемдеріне және керісінше байланыстыруға болмайды, егер құю базасы мен өңдеу базасы сәйкес келсе (осьтік негіздер). Жоғарыда келтірілген ережелер құюдың барлық үш координаталық осьтері үшін сақталуы керек.

1.6-суретте өңделген беттері бар құйма бөлікке мөлшерлеу жүйесі көрсетілген, фланецтің жоғарғы, өңделмеген беті негізгі негіз ретінде таңдалады.

15 мм пропорционалды өңдеу базасы оған байланған (фланецтің төменгі жазықтығы).



1.6-сурет – Фланец

Өңделетін жоғарғы жазықтық өңдеу негізіне байланған (өлшемі 200 мм). Жоғарғы қара бет құю базасынан (өлшемі 175 мм) және одан - жоғарғы қабырғаның қалыңдығынан (өлшемі 5 мм).

Жоғарғы өңделген жазықтық пен жоғарғы қара қабырға арасындағы "К" қашықтық өлшемдік тізбектің соңғы буынына айналады және құю арқылы алынған беттердің көңіл-күй ауытқуларының компенсаторы болды. Сызбаларға "К" өлшемі қойылмағандықтан, бөлшекті бақылау кезінде оны есептеуге жол берілмейді [3].

1.2. Схемалардың түрлері және олардың мақсаты

Электр схемасы - бұл ГОСТ ережелеріне сәйкес электр энергиясының ағып кетуіне байланысты жұмыс істейтін құрылғылардың құрамдас бөліктері арасындағы байланыс белгіленетін құжат. Сіз түсінгендей, бұл сызба түсінуді, электриктерге жұмыс туралы қалай орнату және қандай элементтері, ол тұрады. Электр схемасының негізгі мақсаты - қондырғыларды қосуға, сондай-ақ тізбектегі ақауларды табуға көмектесу.

Алдымен сіз құжаттардың түрлері мен түрлері туралы нені білдіретінін түсінуіңіз керек. Сонымен, ГОСТ 2.701-84 сәйкес схемалардың келесі түрлері бар (жақшаларда қысқаша белгілеу):

1. Электр (Э).
2. Гидравликалық (Г).
3. Пневматикалық (П).
4. Газ (Х).
5. Кинематикалық (К).
6. Вакуумдық (В).
7. Оптикалық (Л).
8. Энергетикалық (Р).
9. Бөлгіштер (Е).
10. Құрама (С).

Түрлеріне келетін болсақ, мыналар негізгі болып саналады:

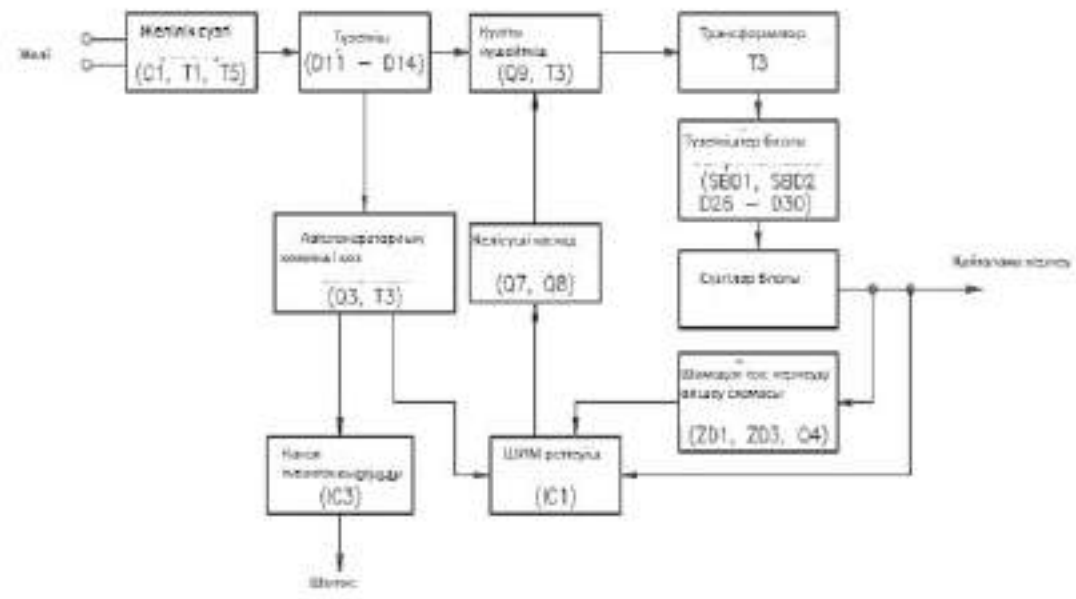
1. Құрылымдық (1).
2. Функционалдық (2).
3. Принципти (толық) (3).
4. Қосылыстар (монтаждық) (4).
5. Қосу (5).
6. Жалпы (6).
7. Орналасуы (7).
8. Біріктірілген (8).

Көрсетілген белгілерге сүйене отырып, электр схемасының атауы бойынша оның түрі мен түрін түсінуге болады. Әрі қарай, біз электр тізбектерінің әр түрінің мақсаты мен құрамын егжей-тегжейлі қарастырамыз. Сызбаның әр нұсқасы не екенін түсіну оңайырақ болуы үшін диаграммалардағы стандартты белгілермен танысуды ұсынамыз.

Әрбір электр схемасының мақсаты

Құрылымдық

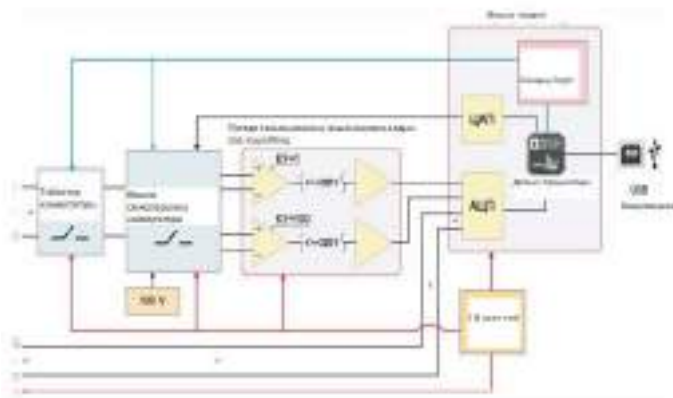
Құжаттың бұл түрі ең қарапайым және электр қондырғысының қалай жұмыс істейтіні және оның неден тұратындығы туралы түсінік береді. Тізбектің барлық элементтерінің графикалық бейнесі бастапқыда күрделі қосылу немесе жөндеу процесіне өту үшін үлкен суретті көруге мүмкіндік береді. Оқу тәртібі көрсеткілермен және түсіндірме жазулармен белгіленеді, бұл тіпті жаңадан келген электрликтің құрылымдық электр тізбегін түсінуге мүмкіндік береді. Құрылу принципін төмендегі мысалда көре аласыз:



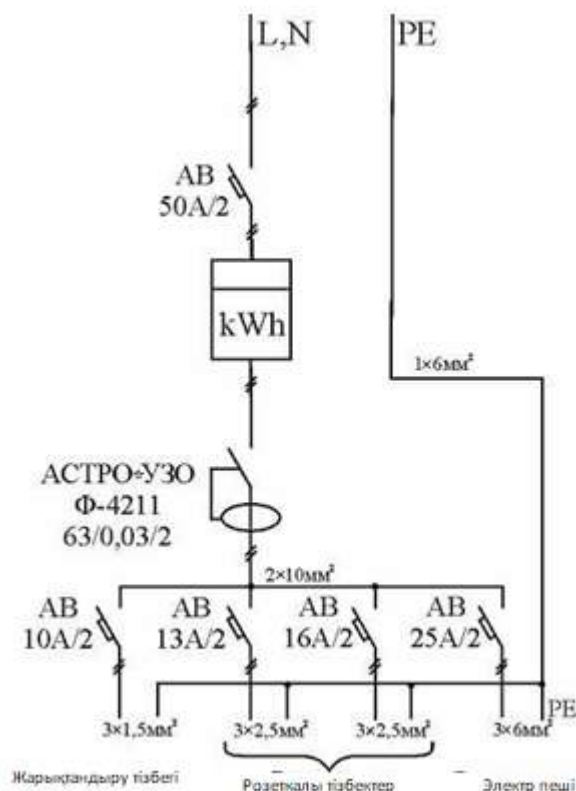
1.7-сурет - Құрылымдық схема

Функционалдық

Қондырғының функционалдық электр схемасы, шын мәнінде, құрылымдық жағынан онша ерекшеленбейді. Жалғыз айырмашылық-тізбектің барлық компоненттерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы. Бұл құжат келесідей көрініс табады:



1.8-сурет - Функционалдық схема



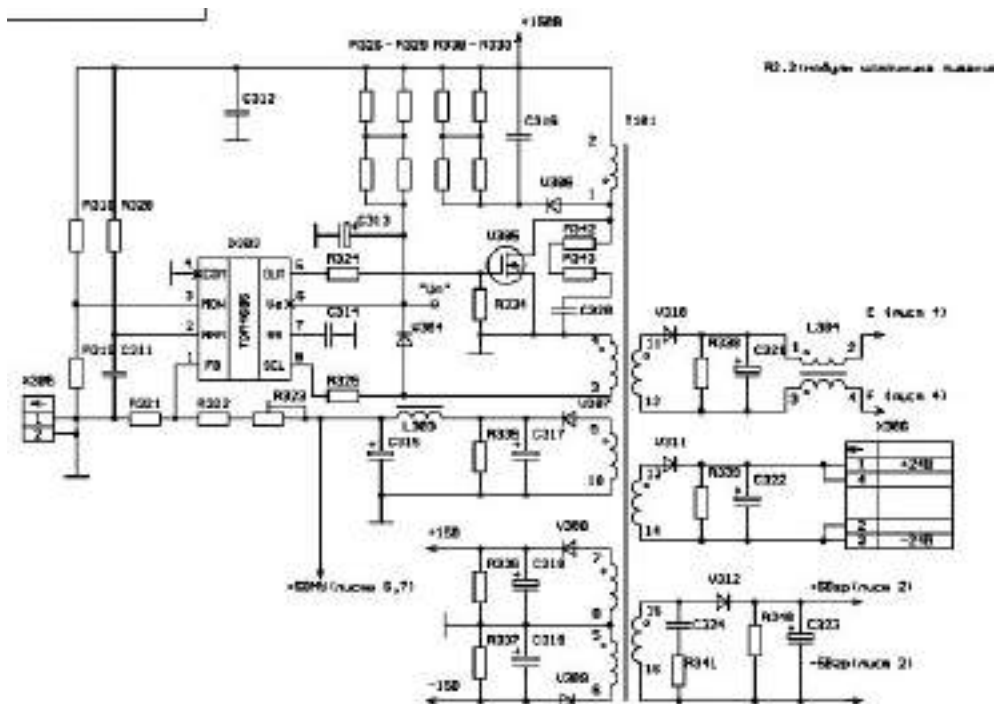
1.9-сурет - Бір сызықты принципті схема

Принципті

Принципті электр схемасы көбінесе тарату желілерінде қолданылады, өйткені ол қарастырылып отырған электр жабдықтарының қалай жұмыс істейтіні туралы ашық түсінік береді. Мұндай сызбада тізбектің барлық функционалдық түйіндері және олардың арасындағы байланыс түрі көрсетілуі керек. Өз кезегінде, электр тізбегінің екі түрі болуы мүмкін: бір сызықты (1.9-сурет) немесе толық (1.10-сурет). Бірінші жағдайда, сызбада тек қуат желілері деп аталатын бастапқы желілер бейнеленген. Бір сызықты кескіннің мысалын төменде көруге болады:

Толық схемалық схема қолданылуы немесе элементарлық болуы мүмкін. Егер электр қондырғысы қарапайым болса және барлық түсіндірмелерді бір негізгі сызбаға қолдануға болатын болса, егжей-тегжейлі жоспар жасау жеткілікті. Егер сіз басқару, автоматтандыру және өлшеу тізбегі бар күрделі жабдықпен айналысатын болсаңыз, шатастырмау үшін барлық жеке түйіндерді әртүрлі парақтарға таратқан дұрыс.

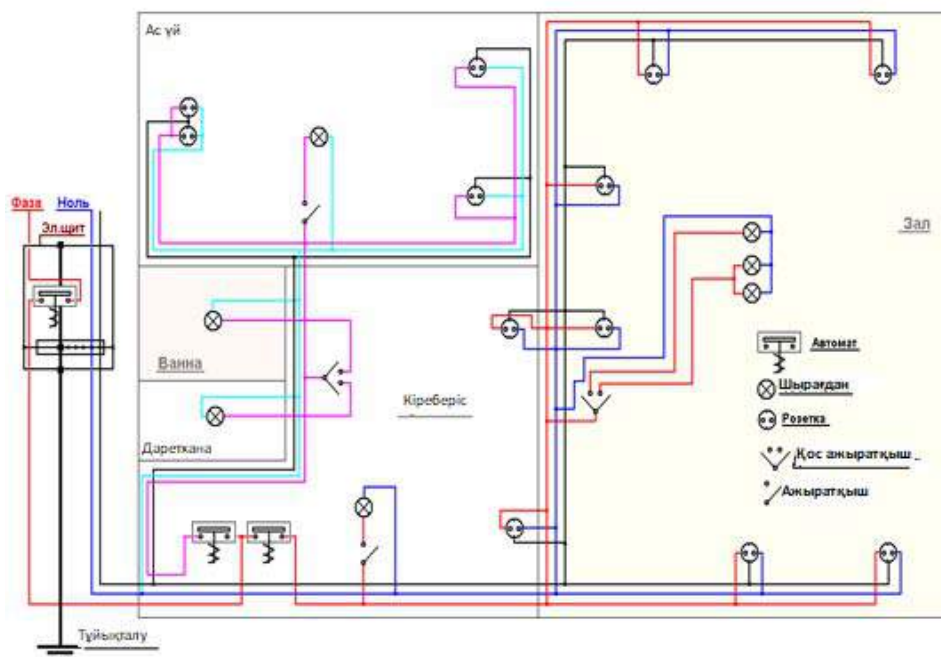
Сондай-ақ бар принципті электросхема бұйымдар. Құжаттың осы түрі - бұл жалпы жоспардың көшірмесі, ол тек белгілі бір түйіннің қалай жұмыс істейтінін және неден тұратынын көрсетеді.



1.10-сурет - Толық принципті схема

Монтаждық

Біз электр сымдарының бұл түрін электр сымдарын қалай орнату керектігі туралы сөйлескен кезде жиі қолданамыз. Электр тізбегінде сіз тізбектің барлық элементтерінің нақты орналасуын, оларды қосу әдісін, сондай-ақ сызбаны құрайтын қондырғылардың әріптік-сандық сипаттамаларын көрсете аласыз.



1.11-сурет - Монтаж схемасы

Орнату схемасының негізгі мақсаты - электр жұмыстарын жүргізуге арналған нұсқаулық. Дайындалған сызбаға сәйкес мұны не және қалай қосу керектігін түсінуге болады.

Тарату желілерінде қолданылатын электр тізбегінің соңғысы 1.12 суреттегідей біріктірілген болып табылады, ол құжаттардың бірнеше түрлері мен түрлерін қамтуы мүмкін. Егер сызбаның күшті үймесінсіз тізбектің барлық маңызды ерекшеліктерін көрсетуге болатын болса, ол қолданылады. Біріктірілген жобаны көбінесе кәсіпорындарда қолдану. Үй шеберлері схеманың бұл түрін кездестіре алмайды. Мысалды төменде көруге болады:



Схемалардағы барлық элементтер шартты графикалық белгілермен бейнеленген, олардың құрылымы мен өлшемдері КҚБЖ (ГОСТ 2.721-74 ... ГОСТ 2.796-81) стандарттарында белгіленген.

22

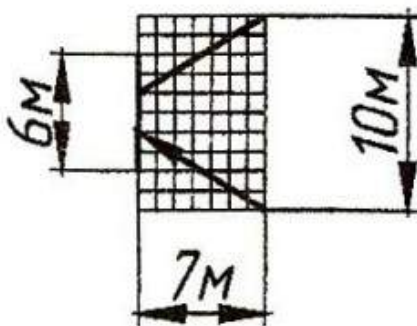
белгілерді пропорционалды түрде азайтуға немесе ұлғайтуға жол беріледі, бұл ретте шартты графикалық белгілеудің көршілес екі желісі арасындағы қашықтық (саңылау) кемінде 1,0 мм болуы тиіс. Басқа элементтерді белгілеудің құрамдас бөлігі ретінде қолданылатын элементтердің шартты графикалық белгілерін басқа элементтермен салыстырғанда азайтуға болады (мысалы, ромбтық антеннадағы резистор).

Жеке шартты графикалық белгілер арасындағы қашықтық 2,0 мм кем болмауы тиіс.

Элементтердің суреттері схемаларда тиісті стандартта белгіленген күйде сызылады немесе осы позицияға қатысты 90° - қа көбейтілген бұрышқа бұрылады. Жекелеген жағдайларда шартты графикалық белгілерді 45° еселік бұрышқа бұруға немесе айнадай жайылған етіп бейнелеуге жол беріледі.

Әріптік, сандық графикалық белгілерді тек 90° немесе 45° бұрышқа сағат тіліне қарсы бұруға болады.

Өлшемдерінің арақатынасы М модульдік тордағы тиісті стандарттарда келтірілген шартты графикалық белгілер модульдік тор қадамдарының санымен тігінен және көлденеңінен айқындалатын мөлшердегі схемаларда бейнеленуге тиіс.



1.13-сурет – Модульдік тор

Бұл ретте әр схема үшін модульдік тордың қадамы кез-келген болуы мүмкін, бірақ осы тізбектің барлық элементтері мен құрылғылары үшін бірдей.

Диаграммада қолданылатын барлық элементтердің графикалық белгілеріне келетін болсақ, біз бұл шолуды кесте түрінде ұсынамыз, онда өнімдер мақсатына қарай топтастырылады.

1.5-кестеде электр тізбектеріндегі электр қораптары, қалқандар, шкафтар мен пульттер қалай белгіленгенін көруге болады:

1.5-кесте - Қораптардың, қалқандардың, шкафтардың, пульттердің белгіленуі

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Тармақталған қорап		Топтық апаттық жарықтандыру қалқаны	
Кіріспе қорап		Шкаф, панель, пульт, қалқан, бір жақты техникалық қызмет көрсету	
Тартпалы қорап, тартпалы жәшік		Шкаф, екі жақты қызмет көрсету панелі	
Қорап, қысқыштары бар жәшік		Бір жақты қызмет көрсетудің бірнеше панелінен жасалған шкаф, қалқан, пульт (мысалы - 2 шкафтан)	
Топтық жұмыс жарықтандыру қалқаны		Ашық қалқан (мысалы - 3 панельден)	
Жұмыстық жарықтандырудың магистральдық қалқаны		Екі жақты қызмет көрсетудің бірнеше панелінен жасалған шкаф, қалқан, пульт (мысалы - 3 шкафтан)	

Сіз мыналарды білуіңіз керек - пәтерлер мен жеке үйлердің бір сызықты схемаларында қуат розеткалары мен ажыратқыштардың (соның ішінде өтпелі) белгісі:

1.6-кесте – Ажыратқыштардың, ажыратып-қосқыштар мен штепсельдік розеткалардың белгіленуі

Атауы		Бейнесі	Атауы		Бейнесі
Ажыратқыш. Жалпы бейнесі.			Штепсельдік розетка. Жалпы бейнесі		
IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар ашық қондырғыға арналған қосқыш:	1 полюстік		IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар ашық қондырғының штепсельдік розеткасы:	2 полюстік	
	1 полюстік қосарланған			2 полюстік қосарланған	
	1 полюстік кіріктірілген			2 қорғаныс байланысы бар полюстік	
	2 полюстік			3 қорғаныс байланысы бар полюстік	
	3 полюстік				

1.6-кестенің жалғасы

IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар жасырын орнатуға арналған қосқыш:	1- полюстік		IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар жасырын қондырғыға арналған розетка:	2 полюстік	
	1- полюстік сдвоенный			2 полюстік қосарланған	
	1- полюстік қосарланған			2 қорғаныс байланысы бар полюстік	
	2 полюстік			3 қорғаныс байланысы бар полюстік	
IP44-тен IP55-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар ашық қондырғыға арналған қосқыш:	1- полюстік		IP44-тен IP55-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар штепсель розеткасы:	2 полюстік	
	2 полюстік			2 қорғаныс байланысы бар полюстік	
	3 полюстік			3 қорғаныс байланысы бар полюстік	
IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар нөлдік позициясыз екі бағытқа ауысу:	1- полюстік		IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар ашық қондырғыға арналған қос полюсті және қос полюсті розеткасы бар блоктар:	Бір ажыратқыш және розетка	
	2 полюстік			Екі ажыратқыш және штепсель розеткасы	
	3 полюстік			Үш ажыратқыш және штепсель розеткасы	
1.6-кестенің жалғасы IP44-тен IP55-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар нөлдік позициясыз екі бағытқа ауысу:	1- полюстік		IP20-дан IP23-ке дейінгі қорғаныс дәрежесі бар жасырын қондырғыға арналған қос полюсті және қос полюсті штепсель розеткасы бар блоктар:	Бір ажыратқыш және штепсель розеткасы	

Жарықтандыру элементтеріне келетін болсақ, ГОСТ сәйкес шамшырақтар мен шамдар келесідей көрсетілген:

1.7-кесте – Жабдықтар мен электр желілері жоспарында біріктірілген сурет кезіндегі шамдар мен прожекторлардың бейнелері

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Қыздыру шамы бар шам. Жалпы сурет		Люстра	
Тростағы қыздыру шамы бар шам		Прожектор	
Ғимарат қабырғасындағы қыздыру шамы бар шам, сыртқы жарықтандыруға арналған құрылыстар.		Оптикалық ось бір жаққа бағытталған прожекторлар тобы	
Люминесцентті шамдары бар шамшырақ		Барлық бағытта оптикалық ось бағыты бар прожекторлар тобы	
Желіге орнатылған люминесцентті лампалары бар шамшырақ		Сигналдық бағдаршам (үш шаммен)	
Сыртқы жарықтандыруға арналған кронштейндегі люминесцентті лампасы бар шам		Қабырғалық шам патрон	
Сыртқы жарықтандыруға арналған кронштейнде жоғары қысымды разрядты шамы бар шам		Шам патрон: аспалы	
Сыртқы жарықтандыру тірегінде жоғары қысымды разрядты шамы бар шам		Шам патрон: төбелік	

Электр қозғалтқыштары қолданылатын аса күрделі схемаларда келесі элементтер көрсетілуі мүмкін:

1.8-кесте – Электр машиналарының шартты графикалық белгіленуі

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Статор. Статор орамасы. Жалпы белгіленуі.		Ротор. Жалпы белгіленуі.	
Орамасы, коллекторы және щеткалары бар ротор.		Электр машинасы. Жалпы белгіленуі.	
Статор орамасы фазаларының алты шығарылған ұштары бар және қысқа тұйықталған роторы бар үш фазалы асинхронды машина.		Шеңбердің ішінде мынадай деректерді көрсетуге жол беріледі: а) машина түрі (генератор – Г (G), қозғалтқыш – М (M), тахогенератор – ТГ (BR), және т.б.; б) токтың түрі, фазалардың саны немесе орамалардың қосылу түрі	

1.8-кестенің жалғасы

Орамасы жұлдызға, статор орамасы үшбұрышқа қосылған фазалық роторы бар үш фазалы асинхронды машина.		Ротордағы қоздыру орамасы бар синхронды үш фазалы жасырын полюсті машина; статор орамасы үшбұрышқа қосылған.	
Тұрақты қоздыру машинасы		Параллель қозғалатын тұрақты ток машинасы	
Тәуелсіз қозуы бар тұрақты ток машинасы		Аралас қозуы бар тұрақты ток машинасы	
Тұрақты магниттерден қозатын тұрақты ток машинасы		Бір фазалы тізбекті қоздыру коллекторлық қозғалтқышы.	

Негізгі электр тізбектеріндегі трансформаторлар мен дроссельдердің графикалық түрде қалай белгіленетінін білу пайдалы:

1.9-кесте - Трансформаторлардың, автотрансформаторлардың, дроссельдердің шартты графикалық белгіленуі

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Трансформаторды, автотрансформаторды, дроссельді және магниттік күшейткішті орау.	форма 1 	Магнит өткізгіші бар бір фазалы трансформатор	форма 1
	форма 2 		форма 2
Үш орамалы магнит өткізгіші бар бір фазалы трансформатор	форма 1 	Магнит өткізгіші бар бір фазалы автотрансформатор	форма 1
	форма 2 		форма 2
Бір қайталама орамасы бар ток трансформаторы	форма 1 	Ферромагниттік магнит өткізгіші бар дроссель	
	форма 2 		

ГОСТ бойынша электр өлшеу аспаптары сызбаларда келесі графикалық белгілерге ие:

1.10-кесте - Шартты түрде кейбір электр өлшеу құралдарының графикалық белгіленуі

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Электрсанауыш		Температура қадағасы	
Амперметр		Гальванометр	
Вольтметр		Осциллограф	

Айтпақшы, жаңадан келген слесарь-электриктер үшін пайдалы кесте, онда электр сымдарының жоспарында жерге тұйықтау контуры, сондай-ақ электр желісінің өзі көрінеді:

1.11-кесте – Электр байланыс желілері, сымдар, кабельдер және шиналар

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Электр байланыс желілері, сымдар, кабельдер және шиналар		Электрмен қосылмаған екі байланыс желісінің графикалық қиылысы	
Машина, аппарат, аспап корпусы		Екі тармақтағы электр байланыс желілері	
Тұйықталу			

Бұл схемаларда тоқтың түрін көрсететін толқынды немесе түзу сызықты, "+" және " - " көре аласыз.

1.12-кесте – Тоқ пен кернеудің түрі, орамалардың қосылу түрлері, импульстардың формалары

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Тұрақты тоқ		Айнымалы тоқ, үш фазалы 50 Гц	
Ауыспалы тоқ		Теріс полярлық	
Тұрақты және ауыспалы тоқ		Оң полярлық	

Аса күрделі автоматтандыру тізбектерінде байланыс қосылыстары сияқты түсініксіз графикалық белгілерді кездестіре аласыз. Бұл құрылғылар электр схемаларында қалай көрсетілетінін есте сақтаңыз:

1.13-кесте – Коммутациялық құрылғылар және байланыс қосылыстары

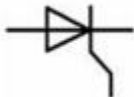
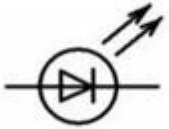
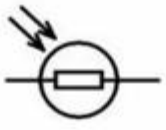
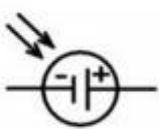
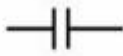
Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Коммутациялық құрылғының контактісі. Жалпы белгіленуі:		Соңғы қосқыштың байланысы: 1) жабу	
A) жабу		2) ажыратқы	
Б) ажыратқы		Қол ажыратқышы	
В) ауыстырып қосушы			
Әрекет ететін баяулаумен тұйықталатын байланыс:		Контактілі байланыс	
1) іске қосылған кезде		1) ажыратқыш қосылыстар	
2) қайтару кезінде		2) құрама қосылыстар 3) ажыратылмайтын қосылыс	
3) іске қосу және қайтару кезінде			
Баяулаумен ашылатын байланыс, әрекет ететін: 1) іске қосылған кезде		Байланыс ажыратылатын байланыс	
2) қайтару кезінде		Бір полюсті көп позициялы қосқыш	
3) іске қосу және қайтару кезінде			
Термореле байланысы			

Сонымен қатар, сіз радио элементтердің жобаларда (диодтар, резисторлар, транзисторлар және т.б.) қалай көрінетінін білуіңіз керек.

1.14-кесте – Шартты түрде графикалық белгіленуі (диодтар, резисторлар, транзисторлар)

Диод	
Стабилитрон	

1.14-кестенің жалғасы

Тиристор	
Фотодиод	
Жарықдиод	
Фоторезистор	
Күн фотоэлементі	
Транзистор	
Конденсатор	
Дроссель	
Кедергі	

Бір сызықты электр тізбектерінде желіге не кіретінін көрсететін өз әріптері де бар. Сонымен, ГОСТ 7624-55 сәйкес электр тізбектеріндегі элементтердің әріптік белгіленуі келесідей:

1. Тоқ, кернеу, қуат, қарсылық, уақыт, аралық, көрсеткіш, газ және уақыт релесі, сәйкесінше – РТ, РН, РМ, РС, РВ, РП, РУ, РГ, РТВ.

2. БТ – басқару түймесі.

3. СА – соңғы ажыратқыш.

4. КК – командо-контроллер.

5. ЖА – жол ажыратқышы.

6. НҚ – негізгі қозғалтқыш.

7. СҚ – салқындату сорғысының қозғалтқышы.

8. ЖҚҚ – жылдам қозғалыс қозғалтқышы.

9. БҚ – беріліс қозғалтқышы.

10. ШҚ – шпиндель қозғалтқышы.

Сонымен қатар, радиотехникалық және электр тізбектерінің элементтерін таңбалауда келесі әріптік белгілер бөлінеді:

1.15-кесте - радиотехникалық және электр схемалары элементтерінің әріптік белгіленуі

Атауы	Бейнесі	Атауы	Бейнесі
Резистор	R	Телефон	Т
Конденсатор	C	Микрофон	Мк
Индуктивтілік шарғысы	L	Дауыс зорайтқыш	Гр
Электронды аспап (шам, түтік)	Л	Дыбыс түсіргіш (адаптер)	Ад
Трансформатор (автотрансформатор)	Тр	Сақтандырғыш	Пр
Дроссель	Др	Гальваникалық элемент (батарея)	Б
Ажыратқыш (қайта қосқыш)	В	Монтаж платасы	П
Түйме	Кн	Штепсель ажыратқысы	Ш
Пьезоэлемент	Пэ	Жартылай өткізгіш аспап	ПП
Диод	Д	Ұяшық	Г
Реле, контактор, қосқыш	Р	Әр түрлі элементтер, электромагнит	Э

1.4. Электр схемаларын оқу

Схеманы оқу дегеніміз не?

Болашақта бізге әрқашан схемалармен жұмыс істеуге және диаграммаларды оқуға тура келеді. Схеманы оқу дегеніміз - белгілі бір жұмысты орындау үшін қажетті ақпаратты одан алу. Мәселен, қысқа тұйықталу тоғын есептеу қажет болса, онда схеманы оқу есептеу үшін бізден деректерді іріктеуге дейін азаяды. Басқа жағдайларда схеманы оқу керек: принципті түсіну: электр қондырғысының әрекеті; оның бір немесе басқа элементінің мақсатын анықтау; нені қосу керектігін анықтау; жалған тізбекті анықтау және оны жою әдісін табу; жұмыс режимінің дұрыс орнатылғанын тексеру және т.б. Бір сөзбен айтқанда, схемаларды оқу нәтижесінде шешілетін әртүрлі тапсырмалар көп, және бұл міндеттер әртүрлі ғана емес, сонымен қатар әртүрлі. Тиісінше, схемалар оқылатын әдістер әртүрлі.

Схемаларды оқуға дайындалу керек, яғни мәтінді оқымас бұрын алфавитті, сөзжасамдық ережелерді және сөз тіркестерін үйрену керек сияқты қажетті минималды білімді жинақтау. Бұл жағдайлар кітапты құру тәсілін анықтады.

Схема дегеніміз не? Сөз схемасы бірнеше мағынада қолданылады.

1. Схема — бұл дизайн құжаты (өзіндік сызба), онда өнімнің құрамдас бөліктері — оның элементтері мен олардың арасындағы байланыстар шартты түрде, масштабты сақтамай бейнеленген. Мысалы, электр тізбегінің элементтері-резисторлар, шамдар, трансформаторлар, қозғалтқыштар және басқа электр өнімдері. Ал олардың арасындағы байланыс өткізгіштер болып табылады.

2. Схема - объект немесе объектілер жиынтығы, мысалы, интегралды схема және т.б.

3. Егер схема жұмыс істейді, схема ақаулы, схема элементі қызып кетеді десе, бұл сызба туралы емес, электр қондырғысының өзі туралы екені

анық. Шынында да, резистор (схема элементі) қызып кетуі мүмкін, бірақ оның бейнесі емес. Бір сөзбен айтқанда, электр қондырғысы және оның схемасы бірдей емес, бірдей емес, машина және оның сызбасы. Бұл нұсқаулықта схема сөзі, әдетте, сызбаның өзін білдірмейді.

Электр схемалары мен сызбаларын оқу тәртібі

Ең алдымен, қолда бар сызбалармен танысу керек (немесе егер ол болмаса, мазмұн кестесін құру) және сызбаларды (егер бұл жобада жасалмаса) мақсаты бойынша жүйелеу керек.

Сызбалар келесі ретпен кезектеседі, сондықтан әрбір кейінгі оқу алдыңғы оқылымның табиғи жалғасы болады. Содан кейін қабылданған белгілер мен таңбалау жүйесін анықтайды.

Егер ол сызбаларда көрсетілмесе, онда ол нақтыланады және жазылады.

Таңдалған сызбада мөрден бастап барлық жазулар оқылады, содан кейін ескертулер, экспликациялар, түсіндірмелер, ерекшеліктер және т.б. оқу кезінде экспликация сызбаларда көрсетілген құрылғыларды міндетті түрде табады. Сипаттаманы оқу кезінде оларды экспликациялармен салыстырады.

Егер сызбада басқа сызбаларға сілтемелер болса, онда сіз осы сызбаларды тауып, сілтемелердің мазмұнын түсінуіңіз керек. Мысалы, бір схемада басқа схемада көрсетілген құрылғыға тиесілі байланыс бар. Сонымен, бұл қандай құрылғы екенін, ол не үшін қызмет ететінін, қандай жағдайда жұмыс істейтінін және т.б. түсіну керек.

Электр қуатын, электр қорғанысын, басқаруды, дабылды және т.б. көрсететін сызбаларды оқу кезінде:

1) қуат көздерін, тоқ түрін, кернеу мөлшерін және т.б. анықтау. Егер көздер бірнеше немесе бірнеше кернеу қолданылса, онда олар не себеп болғанын түсінеді,

2) схеманы қарапайым бағалауларға бөліңіз және олардың үйлесімін ескере отырып, әрекет ету шарттарын орнату. Олар әрқашан бізді осы жағдайда қызықтыратын аппараттан бастайды. Мысалы, егер қозғалтқыш жұмыс істемесе, онда схема бойынша оның тізбегін тауып, оған қандай құрылғылардың контактілері кіретінін көру керек. Содан кейін осы контактілерді басқаратын құрылғылардың тізбектерін табыңыз және т.б.,

3) олар өзара әрекеттесу диаграммаларын жасайды, олардың көмегімен: уақыт бойынша жұмыс дәйектілігі, осы құрылғы ішіндегі құрылғылардың жұмыс уақытының үйлесімділігі, бірлесіп жұмыс істейтін құрылғылардың жұмыс уақытының үйлесімділігі (мысалы, автоматика, қорғаныс, телемеханика, басқарылатын жетектер және т.б.), қуат үзілісінің салдары. Ол үшін ажыратқыштар мен электрмен қоректендіру автоматтары (сақтандырғыштар жанып кеткен) кезек-кезек ажыратылып, ықтимал салдарларды, мысалы, тексеруден кейін құрылғының кез келген күйден жұмыс жағдайына шығу мүмкіндігін бағалайды,

4) ықтимал ақаулардың салдарын бағалаңыз: контактілерді кезекпен бір-бірлеп жаппау, жерге қатысты оқшаулаудың бұзылуы әр учаске үшін кезек-кезек,

- 5) үй-жайлардан тыс шығатын әуе желілерінің сымдары арасындағы окшаулаудың бұзылуы және т.б.,
- 5) жалған тізбектердің болмауы үшін тізбекті тексеру,
- 6) электр қуатының сенімділігі мен жабдықтың жұмыс режимін бағалаңыз,
- 7) қауіпсіздікті қамтамасыз ететін шаралардың орындалуын тексереді.

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Формат маркаларын атаңыз.
2. Сызбада еркін масштабты қолдануға болады ма?
3. Сызбада көрсетілген өлшемдер кескін масштабына байланысты ма?
4. Кесу сызығын белгілеу үшін қандай сызық қолданылады?
5. Қаріптердің өлшемі қандай?
6. Қаріп нөмірі нені білдіреді?
7. Беттің сипатын анықтайтын шартты белгілерді атаңыз: радиусы, диаметрі, квадраты, конусы, көлбеуі.
8. Сызбадағы сызықтық өлшемдер қандай бірліктерде көрсетілген?
9. Өлшемді сандар өлшемді сызықтан қандай қашықтықта орналасқан?
10. Өлшемді сызықтың үзілісінде өлшемдерді қолдануға бола ма?
11. Электр тізбегі дегеніміз не?
12. Электр схемасының негізгі мақсаты?
13. Схемалардың қолданыстағы түрлерін атаңыз және оларға сипаттама беріңіз.
14. Схеманы оқу дегеніміз не?
15. Схема дегеніміз не?
16. Электр схемалары мен сызбаларын оқу тәртібін анықтау.

Қысқаша тұжырымдар

Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі - ұйымдар мен кәсіпорындар әзірлейтін және қолданатын конструкторлық құжаттаманы әзірлеу, ресімдеу және оның айналымы тәртібі бойынша өзара байланысты ережелер мен ережелерді белгілейтін мемлекеттік стандарттар кешені.

Схемалардағы барлық элементтер шартты графикалық белгілермен бейнеленген, олардың құрылымы мен өлшемдері КҚБЖ (ГОСТ 2.721-74 ... ГОСТ 2.796-81) стандарттарында белгіленген.

Схема - бұл өнімнің құрамдас бөліктері - оның элементтері мен олардың арасындағы байланыстар шартты түрде, масштабты сақтамай бейнеленген дизайн құжаты (өзіндік сызба).

Осы бөлімді игеру бойынша білім алушы электр схемалары мен сызбаларын рәсімдеп, оқи алады, бұл оқу құралының келесі модульдерін оқу және өндірісте жұмыс құжаттамасын пайдалану кезінде негіз болып табылады.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі.

Негізгі дереккөздер.

1. Государственные стандарты «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД)
2. Есмуханов, Ж.М., Калинов В.А. Инженерно-геологическая графика [Текст]/ Ж.М. Есмуханов, В.А. Калинов. А.: КазПТИ, 1986. – с. 250
3. Левицкий, В.С. Курс машиностроительного черчения [Текст]/ В.С. Левицкий. М., 1987. – с. 350
4. Годик, Е.И., Хаскин А.М. Справочное руководство по черчению [Текст]/ Е.И. Годик, А.М. Хаскин. М., 1980. – с.270
5. Селивёрстов М.М. Черчение [Текст]/ М.М. Селивёрстов. М.: Высшая школа. 1985. – с.223

Қосымша дереккөздер.

6. Государственные стандарты «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД);
7. Полежаев, Ю.О. Инженерная графика [Текст]/ Ю.О. Полежаев, 2011. с. 250.
8. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика [Текст]/ В.М. Дегтярёв, 2011.- с. 290.

2-БӨЛІМ. КӘСІБИ ҚЫЗМЕТТЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛТАНУ ЗАҢДАРЫН ҚОЛДАНУ

Оқыту мақсаттары: Электротехника заңдарын қолдану, радиоэлектроника элементтерін ажырату, электр материалдарын қолдану және электр қозғалтқыштарының жұмысын түсіну.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер сызбалар мен схемаларды оқуды, схемалардағы белгілерді, физиканы меңгеруі керек.

Қажетті оқу материалдары:

Радиоэлементтер. Резисторлар, конденсаторлар, индуктивті шарғы, трансформаторлар, жартылай өткізгіш диодтар, биполярлы транзисторлар, дала транзисторлары.

Электр қозғалтқыштары, өлшеу аспаптары, мультиметр.

Кіріспе

Осы модульді зерделегеннен кейін білім алушы ОМ, Кирхгоф заңдарын түсінеді және оларды қолдана алады, жартылай өткізгіштер мен оларды қосу схемаларын түсінеді, тұрақты және ауыспалы тоқты ажырата алады, электр өлшеуді жүргізеді.

Өткізгіш бұйымдар мен электр оқшаулағыш материалдарды пайдалану дағдыларын меңгеру.

- Қолдануға арналған аспаптар мен электр өлшемдер.
- Тұрақты ток электр машиналарының жұмысы туралы білімді меңгеру.
- Айнымалы ток электр машиналарының жұмысы туралы білімді меңгеру.
- Айнымалы ток электр машиналарын пайдалану дағдыларын меңгеру
- Электровакуумдық, газразрядтық, жартылай өткізгіш, фотоэлектрондық аспаптардың сипаттамаларын түсіну және қолдану.
- Газ разрядты, жартылай өткізгіш, фотоэлектрондық аспаптарды пайдалану дағдыларын меңгеру.
- Жұмыс принципін түсіну және электронды түзеткіштерді, күшейткіштерді, генераторларды және өлшеу құралдарын пайдалану
- Микроэлектрониканың интегралды схемаларының негізгі сипаттамаларын, пайдалану шарттары мен жұмыс принципін қолдану.

2.1. Тұрақты электр тоғы және оның сипаттамалары

Егер тізбектегі ток оның мәні мен бағытын өзгертпесе, онда мұндай ток тұрақты деп аталады. Тұрақты ток кезінде бірдей уақыт аралығында бірдей зарядтар өткізгіштің көлденең қимасы арқылы өтеді. Ток бірлігі ретінде бір кулонның мәні бойынша заряд өткізгіштің көлденең қимасы арқылы бір секундта өтетін ток қабылданады. Бұл қондырғы ампер деп аталады. Токтың одан да кіші өлшем бірлігі бар: 1 ампер (А)=10³ миллиампер (мА), 1 мА=10³ микроампер (мкА)

2.2. Электр кедергісі

Өткізгіш бойымен қозғалатын зарядтар атомдардың электр өрістерімен әрекеттеседі. Нәтижесінде энергияның бір бөлігі жылуға айналады және ток аз болады. Бұл құбылыс өткізгіштің кедергісін сипаттайды.

Мұндай өткізгіштің кедергісі қарсыласу бірлігі ретінде қабылданады, ол арқылы ток 1 Амперден және оның 1 В ұштарындағы кернеуден өтеді.

Тізбектегі резистордың функциясы мүлдем өзгеше болуы мүмкін: токтың шектелуі, кернеудің бөлінуі, қуаттың таралуы, RC тізбегіндегі конденсатордың зарядтау немесе разряд уақытын шектеу және т.б. қалай болғанда да, резистордың осы функцияларының әрқайсысы резистордың негізгі қасиеті — оның белсенді кедергісі арқасында жүзеге асырылады.



2.1-сурет - Қуат резисторларының түрлері

Резистормен бөлінетін максималды қуат.

Ең алдымен, тұрақты резисторлар максималды таратылатын қуат компоненті бойынша жіктеледі: 0,062 Вт, 0,125 Вт, 0,25 Вт, 0,5 Вт, 1 Вт, 2 Вт, 3 Вт, 4 Вт, 5 Вт, 7 Вт, 10 Вт, 15 Вт, 20 Вт, 25 Вт, 50 Вт, 100 Вт және одан да көп, 1 кВт дейін (арнайы қосымшаларға арналған резисторлар).

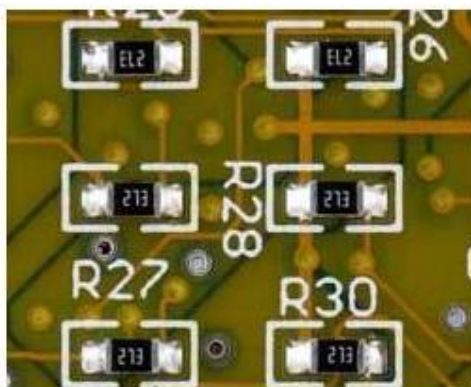
Бұл жіктеу кездейсоқ емес, өйткені тізбектегі резистордың мақсатына және резистор жұмыс істеуі керек жағдайларға байланысты, ондағы таратылған қуат компоненттің өзі мен жақын орналасқан компоненттердің бұзылуына әкелмеуі керек, яғни төтенше жағдайларда резистор ол арқылы өтетін тоқтан жылынып, жылуды тарата алуы керек.

Мысалы, керамикалық резистор цементпен толтырылған SQP-5 (5 Вт) номиналды құны 100 Ом, оның терминалдарына ұзақ уақыт қолданылатын 22 В тұрақты кернеуде 200°C асады және мұны ескеру қажет.

Сонымен, қажетті номиналды резисторды таңдаған дұрыс, мысалы, бірдей 100 Ом, бірақ максималды дисперсиялық қуатпен, айталық, 10 Вт, ол қалыпты салқындату жағдайында 100°C жоғары қызбайды, бұл электронды құрылғы үшін онша қауіпті болмайды.



2.2-сурет - Цемент толтырылған SQP-5.25 керамикалық резисторы



Package type	Size in inches	Size in mm	Power rating
0201	0.024" × 0.012"	0.6 mm × 0.3 mm	1/20W
0402	0.04" × 0.02"	1.0 mm × 0.5 mm	1/32W 1/16W
0603	0.063" × 0.031"	1.6 mm × 0.8 mm	1/16W
0805	0.08" × 0.05"	2.0 mm × 1.25 mm	1/10W
1206	0.126" × 0.063"	3.2 mm × 1.6 mm	1/8W
1210	0.12" × 0.10"	3.2 mm × 2.6 mm	1/4W
2020	0.20" × 0.20"	5.08 mm × 5.08 mm	1/2W
2512	0.25" × 0.12"	6.35 mm × 3.0 mm	1W

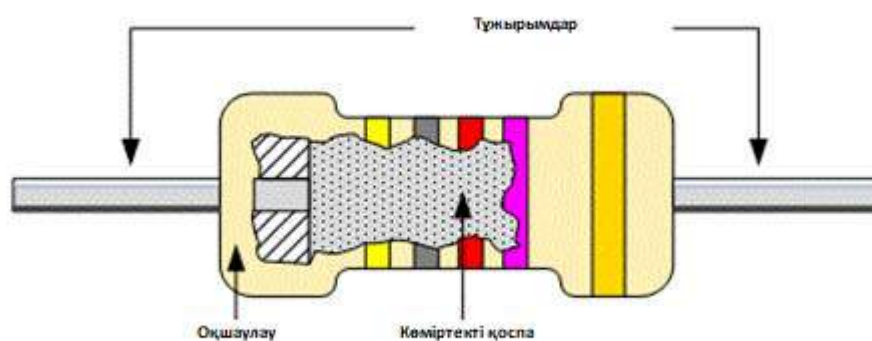
2.3-сурет – Беткейлік монтаж үшін SMD резисторлары

Максималды дисперсиялық қуаты 0,062-ден 1 Ваттқа дейінгі SMD беткейлік монтаж резисторлары бүгінде баспа платаларында да кездеседі. Мұндай резисторлар, сондай-ақ шығарғыштар әрқашан қуат қорымен алынады. Мысалы, 12 вольтты тізбекте потенциалды минус шинасына тарту үшін 100 кОм 0402 өлшемді SMD резисторын қолдануға болады. Немесе

0,125 Вт шығыс, өйткені таратылған қуат максималды рұқсат етілгеннен он есе алыс болады.

Резисторлар әртүрлі мақсаттарда қолданылады. Мысалы, сым резисторын жоғары жиілікті тізбекке қою қажет емес, ал 50 Гц өндірістік жиілік үшін немесе тұрақты кернеу тізбегі үшін сым жеткілікті.

Сым резисторлары манганиннен, нихромнан немесе константаннан керамикалық немесе ұнтақты жақтауға сым орау арқылы жасалады.



2.4-сурет - Сым резисторының құрылымы

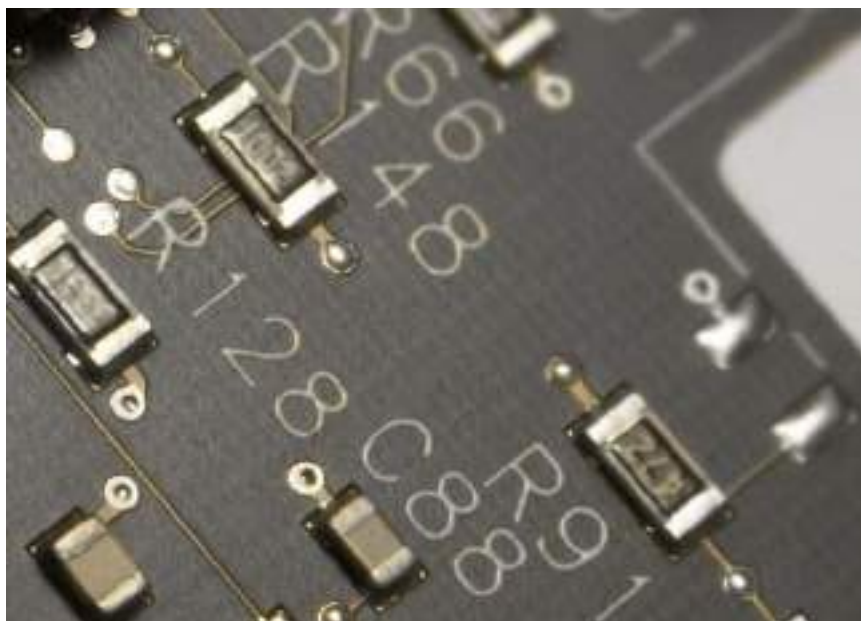
Бұл қорытпалардың жоғары кедергісі резистордың қажетті мәнін алуға мүмкіндік береді, алайда бифилярлық орамаға қарамастан, компоненттің паразиттік индуктивтілігі әлі де жоғары болып қала береді, сондықтан сым резисторлары жоғары жиілікті тізбектерге жарамайды.

Сымды емес резисторлар сымнан емес, өткізгіш пленкалардан және байланыстырушы диэлектрик негізіндегі қоспалардан жасалады. Сонымен, олар жұқа қабатты (металдар, қорытпалар, оксидтер, металл диэлектриктер, көміртегі және күкірт көміртегі негізінде) және композициялық (бейорганикалық диэлектрикпен пленка, органикалық диэлектрикпен көлемді және пленка).

Сымды емес резисторлар көбінесе жоғары дәлдіктегі резисторлар болып табылады, олар параметрлердің жоғары тұрақтылығымен сипатталады, жоғары жиіліктерде, жоғары вольтты тізбектерде және чиптерде жұмыс істей алады.

Резисторлар негізінен жалпы мақсаттағы және арнайы мақсаттағы резисторларға бөлінеді. Жалпы мақсаттағы резисторлар оннан он мегаомға дейінгі номиналдарда қолжетімді. Арнайы мақсаттағы резисторлар ондаған мегаомнан тераом бірліктеріне дейін номиналды болуы мүмкін және 600 немесе одан да көп вольтты кернеуде жұмыс істей алады.

Арнайы жоғары вольтты резисторлар ондаған киловольт кернеуі бар жоғары вольтты тізбектерде жұмыс істей алады. Жоғары жиіліктер бірнеше мегагерцке дейінгі жиіліктермен жұмыс істей алады, өйткені олар тек өз сыйымдылығы мен индуктивтілігіне ие.



2.6-сурет. Платалардағы резисторлардың таңбалануы

Резистордың мәні n дәрежесінде 10-ға көбейтілген қатардағы санмен көрсетіледі, n -бүтін теріс немесе оң сан. Әр қатар өзінің рұқсат етілген ауытқуымен сипатталады.

Төрт немесе бес жолақ түріндегі шығыс резисторларының (2.5-сурет) түсті таңбалануы бұрыннан дәстүрге айналды. Жолақтар неғұрлым көп болса, дәлдік соғұрлым жоғары болады. Суретте төрт және бес жолақты резисторларды түрлі-түсті таңбалау принципі көрсетілген.

2%, 5% және 10% рұқсаты бар беттік монтаждауға арналған резисторлар (SMD – резисторлар) сандармен таңбаланады. Үш санның алғашқы екі цифры үшінші санның дәрежесінде 10-ға көбейту керек санды құрайды. Ондық бөлшектегі нүктені белгілеу үшін оның орнына R әрпі қойылады, 473 белгісі 47-ді 10-ға 3-ке көбейтуді білдіреді, яғни $47 \times 1000 = 47 \text{ кОм}$.

SMD резисторлары 0805 өлшемінен бастап, 1% төзімділікпен төрт таңбалы таңбаға ие, алғашқы үшеуі — мантисса (көбейтілетін сан), ал төртіншісі — номинал мәнін алу үшін мантисса көбейтілуі керек 10 санының дәрежесі. Сонымен, 4701 $470 \times 10 = 4,7 \text{ кОм}$ дегенді білдіреді. Ондық бөлшектегі нүктені белгілеу үшін оның орнына R әрпі қойылады.

0603 өлшемінің SMD резисторларын таңбалауда екі сан және бір әріп қолданылады. Сандар-мантисса анықтамасының коды, ал әріптер — екінші фактор 10 санының көрсеткішінің коды. 12D $130 \times 1000 = 130 \text{ кОм}$ дегенді білдіреді.

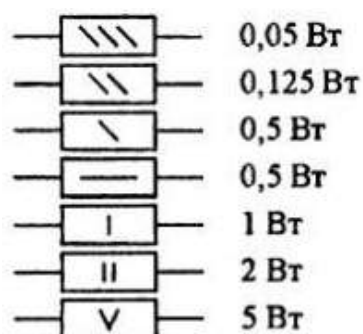
SMD резисторларының мәндері 2.2-кестеде келтірілген.

2.2-кесте.- SMD резисторларының номиналдары.

Коды	Мәні	Коды	Мәні	Коды	Мәні	Коды	Мәні
01	100	13	133	25	178	37	237
02	102	14	137	26	182	38	243
03	105	15	140	27	187	39	249
04	107	16	143	28	191	40	255
05	110	17	147	29	196	41	261
06	113	18	150	30	200	42	267
07	115	19	154	31	205	43	274
08	118	20	158	32	210	44	280
09	121	21	162	33	215	45	487
10	124	22	165	34	221	46	294
11	127	23	169	35	226	47	301
12	130	24	174	36	232	48	309
S	10^{-2}	R	10^{-1}	A	10^0	B	10^{+1}
49	316	61	422	73	562	85	750
50	324	62	432	74	576	86	768
51	332	63	442	75	590	87	787
52	340	64	453	76	604	88	806
53	348	65	464	77	619	89	825
54	357	66	475	78	634	90	845
55	365	67	487	79	649	91	866
56	374	68	499	80	665	92	887
57	383	69	511	81	681	93	909
58	392	70	523	82	698	94	931
59	402	71	536	83	715	95	953
60	412	72	549	84	732	96	976
C	10^{+2}	D	10^{+3}	E	10^{+4}	F	10^{+5}

Резисторлардың схемаларда белгіленуі

Схемаларда резисторлар жазуы бар ақ тіктөртбұрышпен белгіленеді, ал жазбада кейде резистордың мәні туралы ақпарат та, оның максималды таратылатын қуаты туралы ақпарат та болады (егер ол берілген электронды құрылғы үшін маңызды болса).



2.7-сурет - Резисторларда қуаттың белгіленуі

Ондық бөлшек нүктесінің орнына әдетте R, K, M әрпі қойылады - егер сәйкесінше Ом, кОм және МОм болса. 1R0-1 Ом; 4K7-4,7 км; 2m2-2,2 Мом және т.б.

Көбінесе тізбектерде және тақталарда резисторлар R1, R2 және т.б. нөмірленеді, ал схемаға немесе тақтаға ілеспе құжаттамада осы сандар бойынша компоненттердің тізімі беріледі.

Резистордың қуатына қатысты схемада оны сөзбе – сөз жазумен көрсетуге болады, мысалы, 470/5W - бұл 470 Ом, 5 ватт резистор немесе тіктөртбұрыштағы символ. Егер тіктөртбұрыш бос болса, онда резистор өте күшті емес, яғни 0,125-0,25 ватт алынады, егер шығыс резисторы немесе SMD резисторы таңдалса, ең көп мөлшері 1210.

2.3. Тізбек бөлімі мен толық тізбек үшін Ом заңы

Тізбек учаскесіндегі тоқ күші, кернеу мен кедергі арасындағы тәуелділік Ом заңымен айқындалады, бұл мынадай арақатынаспен көрсетілген:

$$I = \frac{U}{R} \text{ бұдан } R = \frac{U}{I}, U = R * I \quad (1)$$

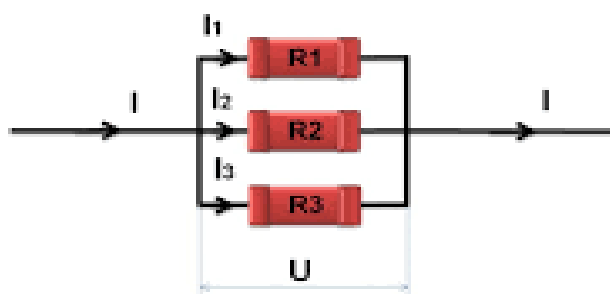
мұнда I-тоқ күші (А), U-кернеу (В), R — сыртқы тізбектің кедергісі.

Электр тізбегі екі бөліктен тұрады: сыртқы жүктеме кедергісінен және тоқ көзінің ішкі кедергісінен тұрады. Тізбек жабылған кезде ол сыртқы және ішкі тізбек бойымен ағып кетеді. Сондықтан тізбектегі тоқ мынаған тең болады:

$$I = \frac{E}{R+r}, \quad (2)$$

мұнда E - көздің электр қозғаушы күші (ЭҚК), r-тоқ көзінің кедергісі. Бұл қатынас толық тізбек үшін Ом заңын білдіреді. Егер сыртқы тізбектің жүктеме кедергісі көздің ішкі кедергісінен аз болса, онда қысқа тұйықталу пайда болады.

2.4. Кедергілердің параллель байланысы, Кирхгофтың бірінші заңы.



2.8-сурет - Резисторлардың параллель қосылуы

Кедергілердің параллель қосылуымен тізбектің жалпы кедергісі ең азынан аз болады және қатынас арқылы көрінеді:

$$\frac{1}{R_{0B}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \frac{1}{R_n}; \quad (3)$$

екі қарсылық үшін:

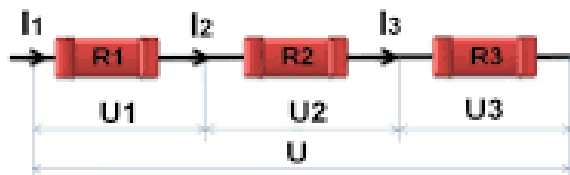
$$R_o = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} \quad (4)$$

2.8-суретте параллель қосылған үш кедергі мен тоқ көзінен тұратын тізбек көрсетілген. Егер сіз тармақталмаған тізбектегі тоқты және әр тармақтағы бөлек өлшесеніз, онда тармақталмаған тізбектегі тоқ барлық тармақтарда ағып жатқан тоқтардың қосындысына тең болады:

Кирхгофтың бірінші заңы: түйінде жинақталатын тоқтардың қосындысы нөлге тең немесе түйінге енетін тоқтардың қосындысы одан шығатын тоқтардың қосындысына тең.

Параллель байланыс - бұл әртүрлі тұтынушылардың құрылғыларын немесе құрылғыларын электр тізбегіне қосудың негізгі әдісі.

Қарсылықтардың дәйекті байланысы, Кирхгофтың екінші заңы



2.9-сурет - Резисторлардың жүйелі қосылуы

2.9-суретте үш тізбектелген кедергіден тұратын тізбек көрсетілген. Барлық кедергілерден бірдей мөлшердегі тоқ өтеді, ал әр кедергінің ұштарындағы кернеу оның мөлшеріне байланысты болады және Ом заңы бойынша анықталады:

$$U_1 = I \cdot R_1, U_2 = I \cdot R_2, U_3 = I \cdot R_3. \quad (5)$$

Қарсылықтар тізбектей қосылған кезде жалпы кедергі олардың қосындысына тең болады:

$$R_o = R_1 + R_2 + R_3. \quad (6)$$

Кирхгофтың екінші заңы келесідей тұжырымдалады: бүкіл тізбектің кернеу мөлшері оның жеке бөліктеріндегі кернеудің төмендеуінің қосындысына тең:

$$U_o = U_1 + U_2 + U_3. \quad (7)$$

Сериялы қосылған кедергілердің көмегімен радиотехникалық

тізбектерде жиі қолданылатын кернеу бөлгішін алуға болады.

2.5. Қуат, тұрақты ток энергиясы.

Жүктемеде тұтынылатын қуат тұтынылатын ток пен жүктеме кернеуіне тура пропорционал:

$$P = U \cdot I \text{ немесе } P = I^2 \cdot R. \quad (8)$$

Қуат келесі бірліктермен өлшенеді: $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А}$;

$1 \text{ кВт} = 10^3 \text{ Вт}$.

Электр тоғының тұтынылатын энергиясы қатынас арқылы көрінеді:

$$W = U \cdot I \cdot t, \text{ немесе } W = I^2 \cdot R \cdot t. \quad (9)$$

Тұтынылатын энергияны өлшеу бірліктері: $1 \text{ ватт} \cdot \text{секунда}$, $1 \text{ ватт} \cdot \text{сағат} = 3600 \text{ ватт} \cdot \text{секунд}$, $1 \text{ киловатт} \cdot \text{сағат} = 10^3 \text{ ватт} \cdot \text{сағат}$. Тұтынылатын энергияны өлшеу үшін киловаттқа*сағат өкініш беретін арнайы есептегіштер қолданылады.

2.6. Электр сыйымдылығы

Электр зарядтарын жинай алатын дененің сыйымдылығы бар. Сыйымдылығы келесі бірліктермен өлшенеді: $1 \text{ фарада} \sim (\text{Ф}) = 10^6 \text{ микрофарад (мкф)}$, $1 \text{ микрофарада} = 10^3 \text{ нанофарад (нФ)}$, $1 \text{ нФ} = 10^3 \text{ пикофарад (пФ)}$.

Бір-бірінен оқшауланған және бір-біріне жақын орналасқан екі өткізгіш конденсаторды құрайды. Конденсаторды құрайтын өткізгіштер шамаға тең және белгіге қарама-қарсы зарядтармен зарядталады. Іс жүзінде диэлектрик қабатымен бөлінген екі параллель металл пластиналардан тұратын жалпақ конденсатор қолданылады. Конденсатор тақталары плиталар деп аталады. Пластиналар арасындағы қашықтық олардың өлшемдерімен салыстырғанда өте аз.

Конденсатордың электр сыйымдылығының оның мөлшері мен диэлектриктің қалыңдығына келесі тәуелділігі анықталды. Конденсатордың (С) сыйымдылығы оның пластиналарының ауданына тура пропорционал, диэлектрлік тұрақты және диэлектриктің қалыңдығына кері пропорционал:

Диэлектриктің қалыңдығын және пластиналар арасындағы қашықтықты азайту арқылы конденсатордың сыйымдылығын арттыруға болады. Бірақ диэлектриктің қалыңдығын тым азайту мүмкін емес, өйткені төсемдердегі потенциалдар айырмашылығымен оның бұзылуы мүмкін. Сондықтан конденсаторларда жұмыс кернеуі міндетті түрде көрсетіледі.

Конденсаторлардың параллель және тізбекті қосылуы.

2.10 суретте. бірнеше конденсаторлардың параллель қосылуы көрсетілген. Бұл жағдайда жеке конденсаторға берілетін кернеулер бірдей:

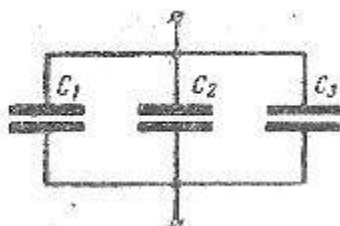
$$U_1 = U_2 = U_3 = U. \quad (10)$$

Жеке конденсаторлардың қоршауларындағы зарядтар:

$$Q_1 = C_1 \cdot U, Q_2 = C_2 \cdot U, Q_3 = C_3 \cdot U, \quad (11)$$

ал дереккөзден алынған заряд

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3. \quad (12)$$



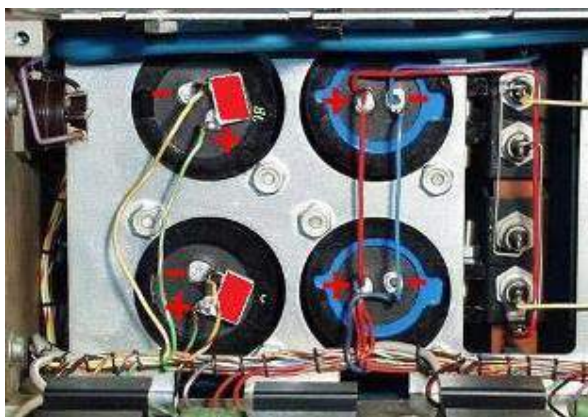
2.10-сурет - Конденсаторлардың параллель қосылу схемасы

Тең мағыналы (эквивалентті) конденсатордың жалпы сыйымдылығы:

$$C = Q / U = (Q_1 + Q_2 + Q_3) / U = C_1 + C_2 + C_3, \quad (13)$$

яғни, конденсаторлардың параллель қосылуымен жалпы сыйымдылық жеке конденсаторлардың сыйымдылықтарының қосындысына тең.

Жалпы жұмыс кернеуі барлық қосылған конденсаторлардың ең аз жұмыс кернеуіне тең болады.



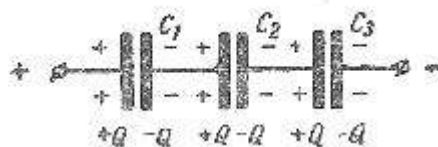
2.11-сурет - Конденсаторларды қосу әдістері

Конденсаторларды тізбектей қосу.

Конденсаторларды тізбектей жалғау кезінде (2.11-сурет) жекелеген конденсаторлардың қабаттарында электр зарядтары шамасы бойынша мынаған тең:

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q \quad (14)$$

Шынында да, зарядтар қуат көзінен тек конденсаторлар тізбегінің сыртқы тақталарына түседі, ал іргелес конденсаторлардың ішкі тақталарында бірдей зарядты бір тақтадан екіншісіне ауыстыру ғана жүреді (электростатикалық индукция байқалады), сондықтан оларға тең және әр түрлі электр зарядтары пайда болады.



2.12-сурет - Конденсаторлардың тізбекті қосылу схемасы

Сериялық қосылу кезінде (2.12-сурет) олардың жалпы сыйымдылығы ең аз болады:

Мұндай қосылыстағы жалпы жұмыс кернеуі барлық қосылған конденсаторлардың жұмыс кернеулерінің қосындысына тең болады.

Мақсатына байланысты конденсаторлар сыйымдылығы мен жұмыс кернеуі бойынша әр түрлі етіп жасалады. Сонымен қатар, конденсаторлар құрылымдық өнімділігі мен оларда қолданылатын диэлектриктердің түрі бойынша ерекшеленеді.

Конденсаторларды белгілеу.

Конденсатордың корпусында ГОСТ сәйкес түрі, номиналды сыйымдылығы, ауытқудың рұқсат етілген мөлшері пайызбен, жұмыс кернеуі көрсетіледі. Кейбір конденсаторлар дәлдік класын да көрсетеді. Бірінші «К» әрпі конденсаторды білдіреді, содан кейін диэлектриктің түрін көрсететін сан және конденсаторды қандай тізбектерде қолдануға болатындығын көрсететін әріп; одан кейін даму нөмірі немесе дизайн нұсқасын жылжытатын әріп бар.

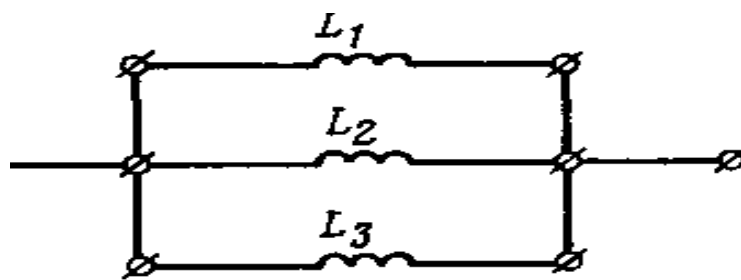
«К» әрпінен кейінгі сан диэлектриктің түрін білдіреді. Бұдан әрі сыйымдылық және егер жұмыс кернеуі қажет болса көрсетіледі.

2.7. Индуктивтілік шарғысы.

Шарғының индуктивтілігі оның геометриялық өлшемдеріне, бұрылыстар санына байланысты және шарғыдағы тоқтың 1 сек. 1А-ға біркелкі өзгеруімен шарғыдағы өзіндік индукцияның ЭҚК-ге тең. Ол келесі бірліктермен өлшенеді: 1 генри (Гн), 1 Гн=10³ миллигенри (мГн), 1 мГн=10³ микрогенри (мкГн).

Индуктивтілік параллель және қатар қосылады. Бұл жағдайда индуктивтілік мөлшері өзгереді. 2.13-суретте индукторлардың параллель қосылуы көрсетілген.

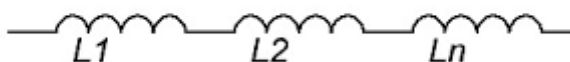
Индукторлардың тізбегіне параллель қосылған кезде жалпы индуктивтілік мынаған тең болады:



2.13-сурет - Индуктивтіліктің параллель байланысы

$$\frac{1}{L_{\text{об}}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n} \quad (15)$$

2.14-суретте индуктивтіліктің тізбекті байланысы көрсетілген



2.14-сурет - Индуктивтіліктің тізбекті байланысы

Сериялық қосылу кезінде-жалпы индуктивтілік барлық шарғылардың индуктивтілігінің қосындысына тең болады:

$$L_{\text{общ}} = L_1 + L_2 + \dots + L_n \quad (16)$$

Трансформатор.

Іс жүзінде жиі айнымалы кернеуді үлкен немесе аз мәнге айналдыру қажет. Ол үшін трансформатор қолданылады. Бұл болат ядроға салынған екі немесе бірнеше шарғылар (2.15-сурет). Айнымалы кернеу көзі қосылған шарғылардың бірі бастапқы орам деп аталады, ал қалған барлық шарғылар екінші реттік деп аталады.

Трансформаторлар қайтымды құрылғылар болып табылады және оларды кернеуді төмендету үшін де, күшейту үшін де қолдануға болады.

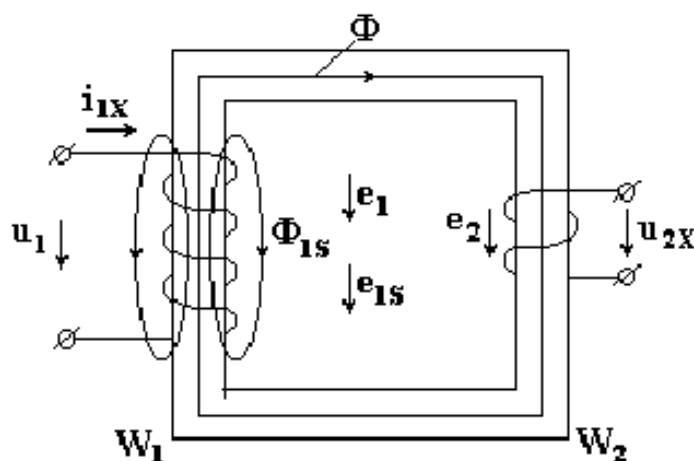
2.15 суретте бос жұмыс істейтін трансформатор бейнеленген:

W_1 - бастапқы ораманың орамдарының саны;

W_2 - екінші ораманың орамдарының саны;

R_1 - бастапқы ораманың белсенді кедергісі.

Трансформатордың жұмысы өзара индукция құбылысына негізделген. ЭҚК көзі бастапқы орамаға қосылған кезде, айнымалы тоқ трансформатордың өзегінде айнымалы магнит ағынын жасайды, ол барлық орамалардың бұрылыстарына енеді және әрбір жеке шарғыларда индукциялық ЭҚК жасайды.



2.15-сурет - Трансформатор

Әр ораманың ұштарындағы жалпы ЭҚК оның жеке бұрылыстарының ЭҚК қосындысына тең болады $E_2 = w \cdot 1$ мұнда; E_2 – ЭҚК, w – тиісті орамалардағы бұрылыстар саны, 1 – Бір орамның ЭҚК - ЭҚК, трансформатордың бастапқы орамасында индукцияланған негізгі магнит ағынын анықтауға болады.

$$e_1 = -W \cdot \frac{d\Phi}{dt}. \quad (17)$$

Қайталама ораманың нақты ЭҚК үшін формуланы алуға болады

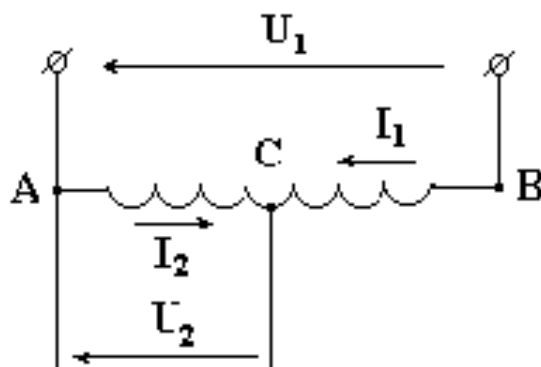
$$E_2 = 4,44 \cdot f \cdot W_2 \cdot \Phi_m. \quad (18)$$

мұнда Φ_m - негізгі магнит ағынының максималды немесе амплитудалық мәні; $\omega = 2\pi f$ - бұрыштық жиілік; f - айнымалы кернеу жиілігі.

Егер бастапқы ораманың бұрылыстарының саны қайталама ораманың бұрылыстарының санынан аз болса, онда трансформатор кернеуді арттырады; егер көп болса, оны азайтыңыз. Екінші және бастапқы орамалардың бұрылыстарының немесе олардың кернеулерінің қатынасы трансформация коэффициентімен көрінеді:

Көбінесе электр қондырғыларында трансформаторлардың келесі арнайы түрлері қолданылады: автотрансформаторлар, көп айналымды және үш фазалы трансформаторлар.

Автотрансформатор - бір ғана орамасы бар, оның бір бөлігі екінші және бастапқы тізбектерге жататын трансформатор. Яғни, кернеу орамадан алынады және алынады. Бір фазалы автотрансформатор схемасы 2.16-суретте көрсетілген.



2.16-сурет - Автотрансформатор

Автотрансформатордың бос режимі, $I_2 = 0$ болғанда, қарапайым трансформатордың бос режимінен еш айырмашылығы жоқ. Трансформаторға берілетін кернеу $U_1 = U_{AB}$ бастапқы ораманың бұрылыстары арасында біркелкі бөлінеді.

Автотрансформаторларды трансформация коэффициенті бірлікке жақын болған жағдайда қолдану тиімді.

2.8. Тұрақты ток тізбегіндегі индуктивтілік және сыйымдылық.

Ток көзі шарғыға қосылған кезде, магнит ағыны шарғыларда негізгі токқа кедергі келтіретін қарсы индуктивті токты тудырады. Осы себепті, шарғыдағы көзден ток біртіндеп артады, өйткені қарсы индукциялық ток азаяды және ақыр соңында максималды болады және ондағы кернеу минималды болады.

Бастапқы сәтте, конденсаторды көзге қосқаннан кейін, ток максималды түрде ағып кетеді, өйткені зарядталмаған конденсатордың кедергісі өте аз. Біртіндеп, конденсатор зарядталып жатқанда, оның кедергісі артады, ток азаяды және ақыр соңында нөлге айналады, ал конденсатордағы кернеу максималды болады.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, индуктивтілік электр тізбегіне қосылған кезде кернеу токтан асып түседі деп қорытынды жасауға болады.

Ал электр сыйымдылығын қосқан кезде, керісінше, ток кернеуден 90° асып түседі. Айнымалы ток тізбегінде бұл құбылыс фазалық ығысу деп аталады.

2.9. Айнымалы ток және оның сипаттамалары.

Тұрақты уақыт аралығында оның мәні мен бағытын өзгертетін ток айнымалы деп аталады. Егер ток шамасы синусоид заңына сәйкес өзгерсе, онда мұндай ток синусоид деп аталады. Айнымалы токтың бұл түрінің артықшылығы - индуктивті және сыйымдылық тізбектері арқылы ағып жатқанда оның пішіні өзгермейді.

Ауыспалы ток мынадай негізгі параметрлермен сипатталады: кезең (T)

- тоқ бір толық тербеліс жасайтын және шамасы мен белгісі бойынша бастапқы мәнді алатын уақыт аралығы. Бір секундта тоқтың толық тербелістерінің саны жиілік деп аталады:

Айнымалы тоқ жиілігі герцпен өлшенеді: Гц мегагерц (МГц)= 10^3 килогерц (кГц); 1 кГц= 10^3 герц (Гц). Тоқтың амплитудалық мәні (I_m)— бұл оның максималды мәні. Айнымалы синусоидалы тоқ пен кернеудің лездік мәні келесі қатынастармен өрнектеледі: айнымалы периодты тоқ өзінің бастапқы мәніне оралған кезде өзгеруінің толық циклын жасайтын T уақыты айнымалы тоқ кезеңі деп аталады. Периодқа кері шама айнымалы тоқ жиілігі деп аталады

$$f = \frac{1}{T}. \quad (19)$$

Айнымалы тоқ жиілігі секундына кезеңдер санына тең. Ең жиі кездесетін периодты айнымалы тоқтар: синусоидалы, тікбұрышты және үшбұрышты (аралық). Бұл жағдайда бастапқы және қайталама орамалардың тоқтары мен кернеулері келесі арақатынаста болады

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad (20)$$

Бұл өрнектен туындайды: қайталама орамадағы кернеу қанша есе артады, тоқ қанша есе азаяды. Егер трансформатор кернеуді төмендетсе, онда тоқ кернеу қанша есе азаяды.

Трансформатордың жұмысы кезінде көзден алынған энергия екінші реттік орамаға толығымен берілмейді, оның бір бөлігі орамалар мен өзектерді пайдасыз жылытуға жоғалады. Трансформатордың өзегі айнымалы магнит ағынын тудыратын құйынды тоқтармен қызады. Бірақ жоғалған энергия шамалы және трансформатордың тиімділігі 85-95% жетеді. Мұндай жоғары тиімділік трансформаторларды электротехника мен радиотехникада кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Егер трансформатордың бірнеше қайталама орамалары болса, онда трансформатордың тиімділігін ескере отырып, бастапқы ораманың және барлық екінші орамалардың қуатының теңдігі әділ болады.

Трансформатордан айырмашылығы, автотрансформаторда тек бір орам бар. Көзден кернеу бұрылыстардың көп бөлігіне берілсе және аздан босатылса, автотрансформатор кернеуді төмендетеді, егер көзден кернеу бұрылыстардың аз бөлігіне берілсе және көп бөлігінен босатылса, онда автотрансформатор кернеуді арттырады. Зертханалық автотрансформаторларда (2.16-сурет) жүктемеге кернеу түсетін клемма жылжымалы контакт түрінде орындалады.

2.10. Үш фазалы айнымалы ток.

Біздің елімізде айнымалы токтың өнеркәсіптік масштабта берілуі үш фазалы желілердің көмегімен жүзеге асырылады. Бұл экономикалық тұрғыдан тиімді - тағы екі нөлдік сым қажет емес. Тұтынушыға жақындаған кезде ток үш фазаға бөлінеді және олардың әрқайсысы нөлге тең болады. Осылайша ол пәтерлер мен үйлерге енеді — үш сымнан тұратын бір фазалы электр тізбегі түрінде (фаза, нөл және жерге тұйықтау). Кейде үш фазалы желі тікелей үйге кіреді. Әдетте, біз жеке сектор туралы айтып отырмыз және бұл жағдайдың оң және теріс жақтары бар.

Қазақстан Республикасында айнымалы токтың үш фазалы жүйесінің номиналды желілік кернеуі (желілік сымдар арасында) 380 В құрайды. Фазалық кернеу нөлдік сым мен фазалардың біреуі арасында пайда болады, ол 220 В құрайды.

Фазалық өткізгіштер Қазақстан Республикасында 1, 2, 3 не А, В және С сандық индексі бар L латын әріптерімен белгіленеді, нөлдік сым N әрпімен белгіленеді.

2.11. Магнетизм. Ферромагнетиктер.

Ампер заңына сәйкес электр тоғы магнит өрісін шығарады. Атомның айналасында айналатын электронды өте аз күш пен радиустың циклдік электр тоғы ретінде қарастыруға болады. Алайда, ол магнит өрісі, және бұл таңқаларлық емес, бәрібір қоздырады. Шын мәнінде, атомдардың айналасында айналатын барлық электрондар өздерінің магнит өрісін шығарады, нәтижесінде әр атомның өзіндік магнит өрісі болады, ол жиынтық өріс немесе жеке электрондардың магнит өрістерінің суперпозициясы болып табылады.

Кейбір атомдарда электрондардың тең саны барлық бағытта айналады және олардың магнит өрістері өзара сөнеді. Алайда, кейбір элементтердің атомдарында электрондардың орбитальдары электрондардың бір бөлігі қарама-қарсы бағытта қозғалатын электрондар өрістеріне байланысты өтелмеген қалған магнит өрістерін шығаратын етіп бағытталуы мүмкін. Орбитадағы электрондардың айналуымен байланысты мұндай магнит өрістері заттың кристалды құрылымының барлық атомдарында бірдей бағытталған болса, ол тұтастай алғанда айналасында тұрақты және жеткілікті күшті магнит өрісін жасайды. Мұндай заттың кез-келген фрагменті солтүстік және оңтүстік полюстері бар кішкентай магнит болып табылады.

Бұл заттың магниттік қасиеттерін анықтайтын кристалдық тор атомдарының осындай шағын магниттерінің жиынтық әрекеті. Магниттік қасиеттері бойынша заттар үш негізгі классқа бөлінеді: ферромагнетиктер, парамагнетиктер және диамагнетиктер.

Ферромагнетиктерге (ferrum-темір) магниттік сезімталдығы оң және $10^4 - 10^5$ мәндерге жететін заттар жатады. Ферромагнетиктердің

магниттелуі және магниттік индукциясы магнит өрісінің кернеулігінің артуымен сызықты емес өседі, және өрістерде

$\sim 8 \cdot \frac{10^3}{\text{м}} \text{ А}$ ферромагнетиктердің магниттелуі шекті мәнге жетеді, ал магниттік индукция векторы сызықты түрде өседі.

Материалдардың ферромагниттік қасиеттері атомдары тұрақты спиндік немесе орбиталық, магниттік моменті бар қатты күйдегі заттарда, атап айтқанда ішкі электронды мембраналары аяқталмаған атомдарда ғана көрінеді. Типтік ферромагниттер - өтпелі металдар. Ферромагниттерде сыртқы магнит өрістерінің күрт өсуі байқалады. Сонымен қатар, ферромагниттер үшін бұл магнит өрісінің мөлшеріне байланысты. Секторының тән ферромагнетиктер мыналар болып табылады: Fe, Co, Ni, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, сондай-ақ ферромагниттік материалдардың ферромагниттік емес материалдармен қосылыстары: Fe_3Al , Ni_3Mn , $ZnCMn_3$ және т.б.

Ферромагнетиктер мен диа-парамагнетиктердің маңызды айырмашылығы-сыртқы магнит өрісі болмаған кезде ферромагниттерде өздігінен (өздігінен) магниттелудің болуы. Ферромагниттерде сыртқы магнит өрісі болмаған кезде өздігінен магниттік моменттің $\vec{J}$ болуы магнетизмнің атомдық тасымалдаушыларының электронды арқалары мен магниттік моменттері затқа реттелген түрде бағытталғанын білдіреді.

Ферромагнетиктер – бұл сыртқы әсерлердің - магнит өрісінің, деформацияның, температураның әсерінен қатты өзгертін өздігінен магниттелетін заттар.

2.12. Өзіндік индукция және өзара индукция.

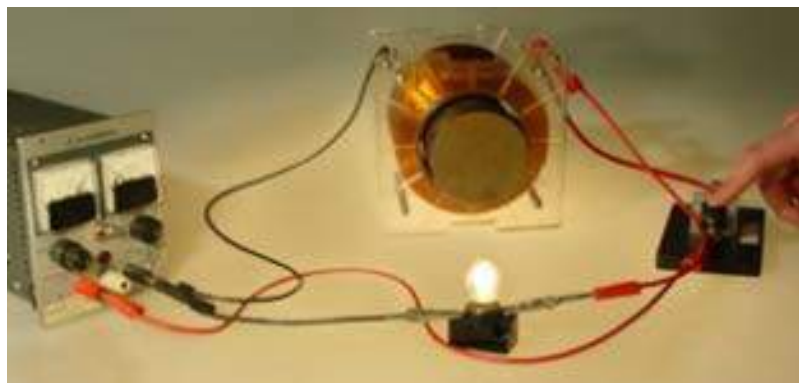
Айнымалы тоқ әрқашан өзгертін магнит өрісін жасайды, ол өз кезегінде ЭҚК әрдайым индукциялайды. Шарғыдағы (немесе тіпті өткізгіштегі) тоқ өзгерген кезде, онда өздігінен индукция ЭҚК индукцияланады.

Шарғыдағы ЭҚК өзінің магнит ағынының өзгеруіне байланысты индукцияланған кезде, бұл ЭҚК мәні тоқтың өзгеру жылдамдығына байланысты болады. Тоқтың өзгеру жылдамдығы неғұрлым жоғары болса, ЭҚК соғұрлым жоғары болады. Шамасы ЭҚК өздік байланысты, сондай-ақ санының ораммен шарғылар, қоюлығын, оларды орау және мөлшерін шарғылар. Шарғының диаметрі неғұрлым үлкен болса, оның бұрылыстарының саны мен орамасының тығыздығы соғұрлым жоғары болады. Бұл тәуелділік ЭҚК өздік жылдамдығына өзгерту тоқ орамада санының, оның орамдарын және мөлшерлерін белгілеудің маңызы зор, электротехника.

Егер шарғыдағы тоқ өзгермесе, онда өздігінен индукция ЭҚК пайда болмайтынын ұмытпау керек. Өзін-өзі индукциялау құбылысы әсіресе темір өзегі бар шарғыдан тұратын тізбекте айқын көрінеді, өйткені темір

шарғының магнит ағынын едәуір арттырады, сондықтан ол өзгерген кезде өзін-өзі индукцияның ЭҚК мөлшері.

Бұл жағдайда, бір шарғыдағы ток өзгерген кезде, пайда болған айнымалы магнит ағыны басқа шарғының бұрылыстарына еніп (қиылысады) және ондағы ЭҚК тудырады.



2.17-сурет - Өзара индукция

Өзара индукция магнит өрісі арқылы әртүрлі электр тізбектерін байланыстыруға мүмкіндік береді. Мұндай байланыс әдетте индуктивті байланыс деп аталады, 2.31-сурет.

Өзара индукцияның ЭҚК мәні, ең алдымен, бірінші шарғыдағы ток қандай жылдамдықпен өзгередіне байланысты. Ондағы ток неғұрлым тез өзгерсе, соғұрлым үлкен ЭҚК пайда болады.

Трансформатор сияқты маңызды электр құрылғысының жұмысы өзара индукция құбылысына негізделген.

2.13. Электроматериалдардың жіктелуі.

1) Мақсаты бойынша.

Мақсаты бойынша электрониканың әртүрлі салаларында қолданылатын материалдар шартты түрде құрылымдық және электрлік болып бөлінеді.

Құрылымдық материалдар жүк көтергіш құрылымдарды, сондай-ақ механикалық жүктемелердің әсерінен жұмыс істейтін қосалқы бөлшектер мен радиоқұрылғылардың элементтерін жасау үшін қолданылады.

Электротехникалық материалдар электротехникада, электроникада және радиоэлектроникада қолданылады. Бұл материалдарды пайдалану, ең алдымен, олардың электрлік және магниттік қасиеттеріне байланысты.

2) Электрлік қасиеттері бойынша.

Өндіріс процесінде және әр түрлі жұмыс жағдайларында электр және магнит өрістері жеке және бірге электр материалдарына әсер етеді. Электр өрісіндегі мінез-құлыққа сәйкес бұл материалдар мыналарға бөлінеді:

- өткізгіш,
- жартылай өткізгіш

- диэлектрлік.

Электрлік қасиеттері бойынша материалдардың электр өткізгіштігі қатты заттардың электр өткізгіштігінің аймақтық теориясын ұсынуға негізделген.

Өткізгіш материалдар электр тоғын өткізуге қызмет етеді. Әдетте өткізгіштерге электр кедергісі ρ 10-5 Ом*М-ден аз заттар жатады.

Диэлектриктер жоғары электр кедергісіне ие. Диэлектрлік материалдарға электр кедергісі ρ 10⁷ Ом*м-ден асатын заттар жатады. Жоғары электр кедергісінің арқасында олар электр оқшаулау материалдары ретінде қолданылады.

3) Магниттік қасиеттері бойынша.

Магнит өрісіндегі барлық материалдар электр зарядтарының қозғалысының ішкі формаларына байланысты белгілі бір магниттік қасиеттерге ие.

Сыртқы магнит өрісімен әрекеттесу сипаты бойынша барлық электр материалдары магниттік емес және магниттік болып бөлінеді.

2.14. Қорытпалардың түрлері және олардың сипаттамалары.

Металдардың жіктелуін бүкіл сыныпты қара және түсті металдарға бөлуден бастау керек. Екі түрдің ерекше қасиеттеріне байланысты әртүрлі химиялық элементтерді біріктіру мүмкіндігі бар, нәтижесінде олар қорытпалар деп аталады. Таза темір мен қорытпалардан басқа, металдар тобына металлидтер, сондай-ақ интерметаллидтер (беріктігі жоғарылаған элементтердің күрделі қосылыстары) жатады.

Металдарды қорытпалардан сыртқы белгілері, түйіршіктілігі, тегістігі бойынша ғана емес, сонымен қатар физикалық қасиеттері бойынша да ажыратуға болады. Бұл жылу және электр өткізгіштік, жоғары балқу температурасы және магниттеу (темір қорытпаларына тән). Сонымен қатар, қызған кезде металдар электр өткізгіштік қасиетін жоғалтады (толық емес). Төмен температурада металдардың кейбір түрлері, керісінше, электр өткізгіштері болып саналады. Металдардың беттері де аз немесе аз дәрежеде тотығуға бейім. Басқаша айтқанда, металдар мен қорытпалардың әртүрлі түрлері тотқа (коррозияға) және қалпына келтіруге әр түрлі әсер етеді.

Егер қорытпалар туралы тікелей айтатын болсақ, онда олар қаттылық, икемділік және беріктік қасиеттерімен ерекшеленеді. Физикалық сипаттамалары қорытпаларды түс, электр және жылу өткізгіштік, магниттік тарту, тығыздық бойынша бөледі. Алюминий, жез, мыс, қола және титан әртүрлі қасиеттері бар қорытпаларды өндіруде жиі кездеседі. Осы элементтерден әртүрлі бөліктер жасалады және дайын өнімдер құйылады.

Өнеркәсіпте пайдаланылатын қорытпалар:

Конструкциялық қорытпалар: болаттар, шойындар, дюралюминий
Арнайы қасиеттері бар конструкциялық (мысалы, ұшқын қауіпсіздігі, үйкеліске қарсы қасиеттері): қола, жез

Мойынтіректерді құю үшін: баббит

Өлшеу және электрмен жылыту аппаратурасы үшін: манганин, нихром, фехраль, константан

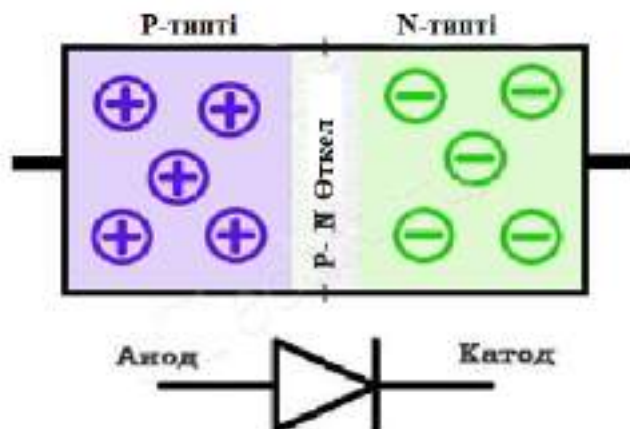
Кесетін құралдарды жасау үшін: победит, қатты қорытпалар

2.15 . Жартылай өткізгіштер. Жартылай өткізгіш диод.

Егер сіз күшән немесе сурьма қоспаларының аз мөлшерін таза германийге енгізсеңіз, бұл оған электронды (n) өткізгіштік қасиеттерін береді, онда артық электрондар электр энергиясының негізгі тасымалдаушысы болып табылады, ал қозғалмайтын байланысқан иондар кристалдық негізді құрайды. Егер германийге индий қосылса, онда ол тесік (p) өткізгіштігінің қасиеттерін береді. Ойық - бұл германия атомындағы ақаулы толтырылмаған байланыс, ол бос электрондардың бірін толтыра алады, сонымен қатар қозғалады және оң заряд сияқты әрекет етеді.

Диод.

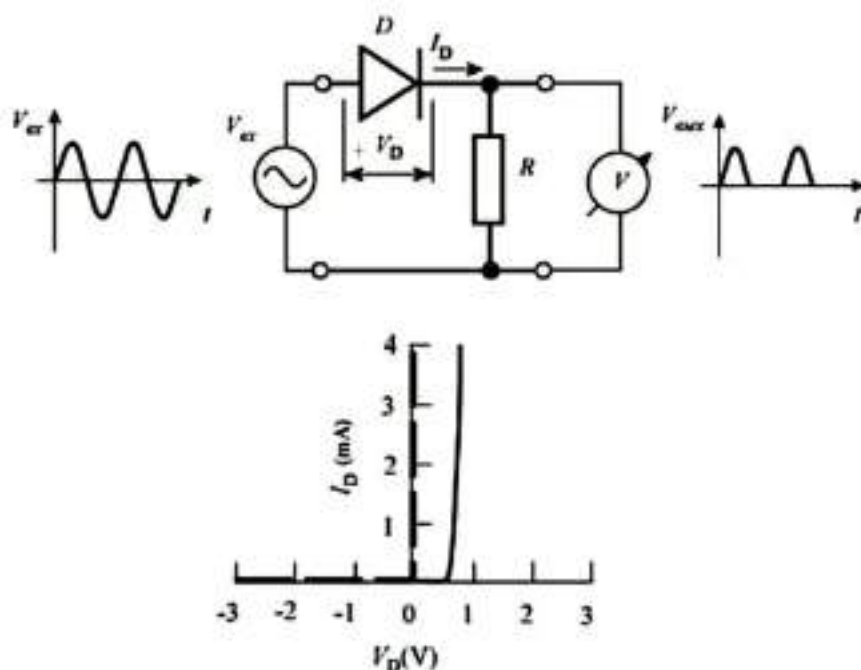
Егер әр түрлі өткізгіштігі бар германияның екі бөлігі байланысқа енсе (2.18-сурет), онда зарядтардың электронды шекара арқылы n-аймақтан p -ге ауысуы басталады, ал тесіктер, керісінше, p - ден n-ге ауысады. Ол p—n түйіспесінің электр өрісін жасайды және ауысу арқылы зарядтардың одан әрі таралуына жол бермейтін ықтимал тосқауыл болып табылады. Осындай екі аймақтың жиынтығы жартылай өткізгіш диодты құрайды.



2.18-сурет - Жартылай өткізгіш диодтың жұмыс принципі

Егер қуат көзі p аймағына + белгісімен, ал теріс n аймағына қосылған болса, потенциалды кедергі әлсіреп, электрондар мен тесіктердің ауысу арқылы күшейтілген қозғалысы басталады. Көздің кернеуі неғұрлым көп болса, тоқ соғұрлым көп өтеді. Мұндай жағдайларда диод тікелей бағытта болады деп айтуға болады.

Егер сіз көзді қосу полярлығын өзгертсеңіз, онда ықтимал кедергі артады және зарядтардың өтуіне үлкен қарсылық көрсетеді. Бұл жағдайда диод кері бағытта қосылады және тоқ ол арқылы өтпейді. Диодтың кері кедергісі түзу сызықтан жүздеген немесе мыңдаған есе көп.

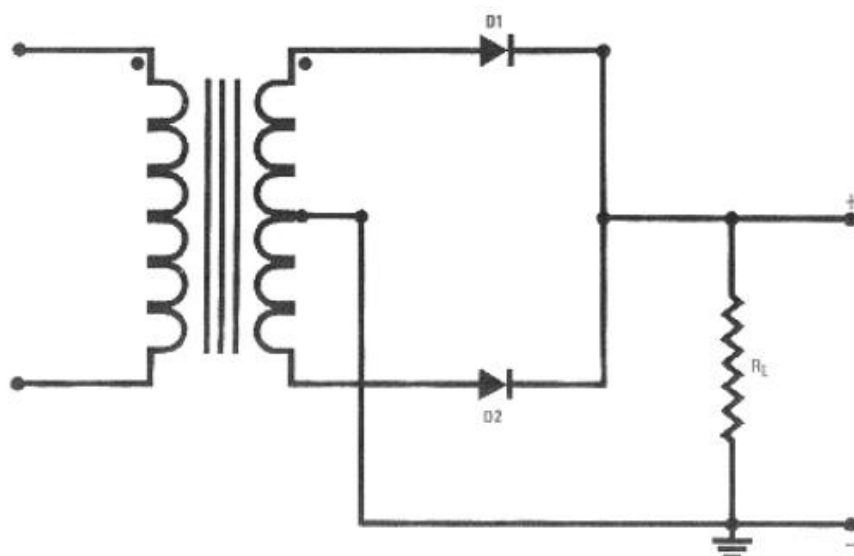


2.19-сурет.- Тоқты түзету принципі

2.3-кесте.- Жартылай өткізгіш диодтардың белгіленуі

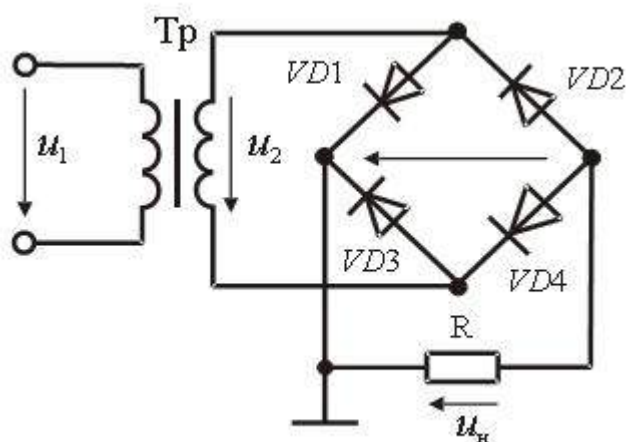
Диодтың жалпы белгіленуі	
Стабилитрон	
Тиристор	
Фотодиод	
Жарықдиод	

2.19-суретте. диод арқылы өткен кезде айнымалы тоқ қалай тұрақты болатынын көреміз. Бұл жарты толқындық түзеткіш. Жартылай толқынды түзеткіш (2.20-сурет) аз пульсация кезінде екі есе үлкен түзетілген тоқ алуға мүмкіндік береді. Мұндай схеманы орындау үшін қайталама ораманың ортаңғы нүктесінен бұрылатын трансформатор қажет. Оның кемшілігі - трансформатордың қайталама орамасы екі есе көп бұрылысты қажет етеді.



2.20-сурет. - Ортаңғы нүктесі бар екі жарты толқын түзеткішінің схемасы

Жартылай периодты түзеткіштің көпір схемасы жиі қолданылады (2.21-сурет). Бұл схемада VD_1 VD_4 , VD_2 VD_3 екі диод әр жарты циклде жұптасып жұмыс істейді, тек бір бағытта тоқ өткізеді.



2.21-сурет. - Көпірді түзету схемасы.

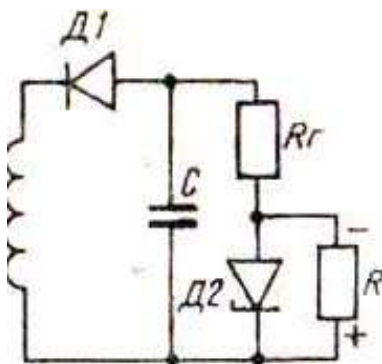
Тегістейтін сүзгілер, әдетте, салыстырмалы түрде үлкен индуктивтер мен конденсаторлардан жасалады. Пульсирленген кернеу жүктеме кезінде тұрақты кернеуді сақтай отырып, амплитудалар арасындағы аралықта шығарылатын конденсатордың амплитудалық мәніне дейін зарядталады. Импульсті компонент үшін индуктивтілік үлкен қарсылықты білдіреді, ал сыйымдылығы аз, сондықтан сүзгі оны жүктемейді.

2.16. Сабилитронлар, динисторлар, тиристорлар.

Жартылай өткізгіш зенер диоды немесе зенер диоды - бұл ерекше типтегі диод. Тікелей қосылған кезде кәдімгі диод пен зенер диоды бірдей әрекет етеді. Олардың арасындағы айырмашылық кері қосылған кезде көрінеді. Кері кернеу берілген кезде және оның номиналды мәнінен асып кетсе, әдеттегі диод жай істен шығады. Зенер диоды үшін кері кернеуді қосу және оның белгіленген нүктеге дейін өсуі қалыпты режим болып табылады. Зенер диодында белгілі бір кері кернеу нүктесіне жеткенде қайтымды бұзылу пайда болады. Құрылғы арқылы ток ағыла бастайды. Бұзылу басталғанға дейін зенер диоды жұмыс істемейді және ол арқылы тек аз ағып кету тоғы өтеді. Электр схемаларында зенер диоды көрсеткі - көрсеткіш ретінде белгіленеді, оның соңында құлыптауды білдіретін сызық бар. Көрсеткі тоқтың бағытын көрсетеді. Схемалардағы әріптік белгілеу – VD.

Зенер диоды кері бағытта жүктеме кедергісіне параллель қосылады (2.22-сурет). Көзден кернеу зенер диодына өшіру кедергісі арқылы қосылады R_r

Кернеуді тұрақтандыру келесідей жүзеге асырылады. Көздің кернеуінің жоғарылауымен зенер диодының кедергісі күрт төмендейді, нәтижесінде R_r және зенер диодындағы ток артады. Өшетін кедергіде кернеудің төмендеуі артады, ал зенер диодында ол іс жүзінде өзгеріссіз қалады. Көздің кернеуі азайған кезде бәрі кері тәртіпте жүреді.



2.22-сурет - Диодты тұрақтандыру

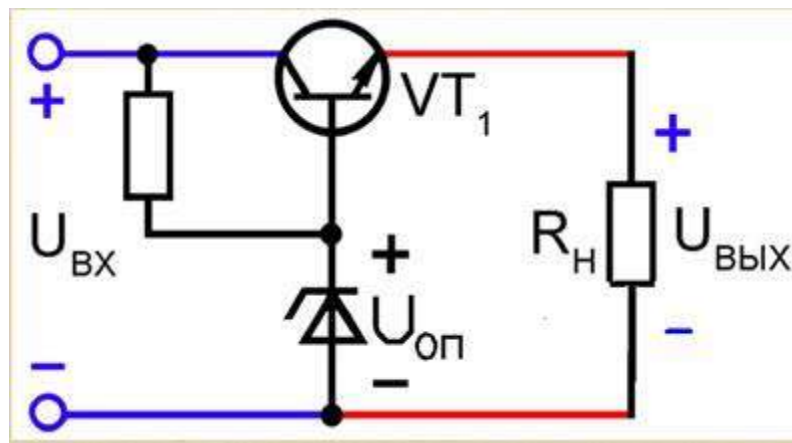
Диод тұрақтандырғышының кемшілігі оның төмен тиімділігі және диод тоғынан үлкен жүктеме токтарында кернеуді тұрақтандыру мүмкін еместігі болып табылады.

Бұл кемшіліктер диод транзисторының тұрақтандырғышын жояды (2.23-сурет). Транзистор R_n жүктеме кедергісіне жалпы коллекторы бар тізбек бойынша қосылады, ал зенер диоды негізгі тізбекке қосылады. Эмиттердегі кернеу базадағы кернеуді іс жүзінде қайталайтындықтан, транзисторлық тұрақтандырғыш жүктеме тоғын бірнеше есе арттыруға мүмкіндік береді.

Тұрақтандырғыш жүктеме тоғын бірнеше есе арттыруға мүмкіндік

береді.

Егер жүктеме тоғы тым үлкен болса, онда тұрақтандыру тізбегі бірнеше транзисторлардан тұрады. Жүктеме тізбегіне қосылған транзистор реттегіш деп аталады. Оның коллекторлық тоғы жүктеме тоғына сәйкес келуі керек. Кернеудің немесе жүктеме кедергісінің жоғарылауы тізбек арқылы реттелетін транзистордың базасына әсер етеді, осылайша оның кедергісін арттырады және көздің кернеуі немесе жүктеме кедергісі төмендеген кезде оны азайтады.



2.23-сурет - Диод-транзисторлық тұрақтандыру

Д815 (А-І) кремний легіріленген зенер диодтары оң электрод болып табылатын металл герметикалық корпуста шығарылады. Мұндай элементтер жұмыс температурасының кең аралығына ие -60°C -тан $+100^{\circ}\text{C}$ -қа дейін. Кремний қорытпасы КС175А, КС182А, КС191А, КС210В, КС213В тұрақтандыратын диодтары пластикалық корпуста шығарылады. Тірек кернеуінің көзі ретінде пайдаланылатын КС211 (Б-Д) кремнийлі қорытпа термокомпенсирленген бөлшектерінің пластмасса корпусы болады.

SMD стабилитронлары, яғни беткі қабатты орнатуға арналған миниатюралық компоненттер негізінен шыны және пластикалық корпусарда жасалады. Мұндай элементтер екі және үш нәтижемен шығарылуы мүмкін. Соңғы жағдайда, үшінші шығыс «куыс» болып табылады, ешқандай семантикалық жүктеме болмайды және тек ПХД-дағы бөлікті сенімді бекітуге арналған.

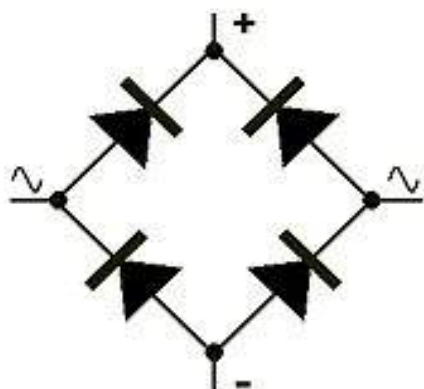
Тиристорлар.

Кәдімгі диодтан айырмашылығы, тиристор анод пен катодтан басқа үшінші басқару электродына ие. Бұл модельдер екі тұрақты күймен сипатталады - ашық және жабық. Құрылғы бойынша бұл бөлшектер динисторлар, тринистер, симисторлар болып бөлінеді. Бұл өнімдерді өндіруде негізінен кремний қолданылады.

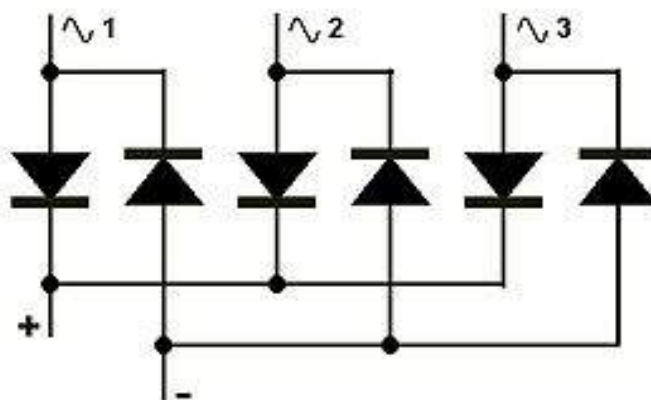
Диод көпірлері.

Бұл бір-бірімен байланысқан 4, 6 немесе 12 диод (2.24-сурет). Диод элементтерінің саны тізбектің түрімен анықталады, ол бір фазалы, үш

фазалы, толық немесе жартылай көпір. Көпірлер тоқты түзету функциясын орындайды. Көбінесе автомобиль генераторларында қолданылады.



4 диодқа



6 диодқа

2.24-сурет - Диод көпірлері

Симисторлар.

Симисторлар (симметриялы тиристорлар) – айнымалы ток тізбектерінде коммутация үшін қолданылатын тиристордың бір түрі. Катод пен анодқа ие тиристордан айырмашылығы, симистордың негізгі (қуат) тұжырымдарын катод немесе анод деп атау дұрыс емес, өйткені симистордың құрылымына байланысты олар бір уақытта екеуі де болады. Негізгі сымдар арқылы өтетін ток ұстап қалу тоғы деп аталатын белгілі бір мәннен асып кетсе, триаж ашық қалады.

Динисторлар.

Динистор немесе диод тиристоры - бұл басқару электродтары жоқ құрылғы. Оның орнына олар негізгі электродтар арасында қолданылатын кернеумен басқарылады. Олардың негізгі қолданылуы әлсіз сигналдардың көмегімен қуатты жүктемені басқару болып табылады. Динисторлар коммутациялық құрылғыларды өндіруде де қолданылады.

2.17. Биполярлық транзисторлар және оларды қосу схемалары.

Транзистор - бұл электр сигналдарын күшейтетін, түрлендіретін және шығаратын жартылай өткізгіш құрылғы.

Биполярлы транзисторда заряд тасымалдаушылардың екі түрі қолданылады - электрондар мен тесіктер, сондықтан мұндай транзисторлар биполярлы деп аталады. Биполярлықтан басқа, бір полярлы (өріс) транзисторлар бар, оларда тасымалдаушылардың тек бір түрі қолданылады- электрондар немесе тесіктер.

Транзисторлар адамзаттың ұлы жаңалықтарының бірі болып саналады. Электрондық шамдарды ауыстырғаннан кейін, олар оларды алмастырып қана қоймай, электроникада төңкеріс жасады, әлемді таң қалдырды және таң қалдырды. Егер транзисторлар болмаса, онда таныс және жақын көптеген

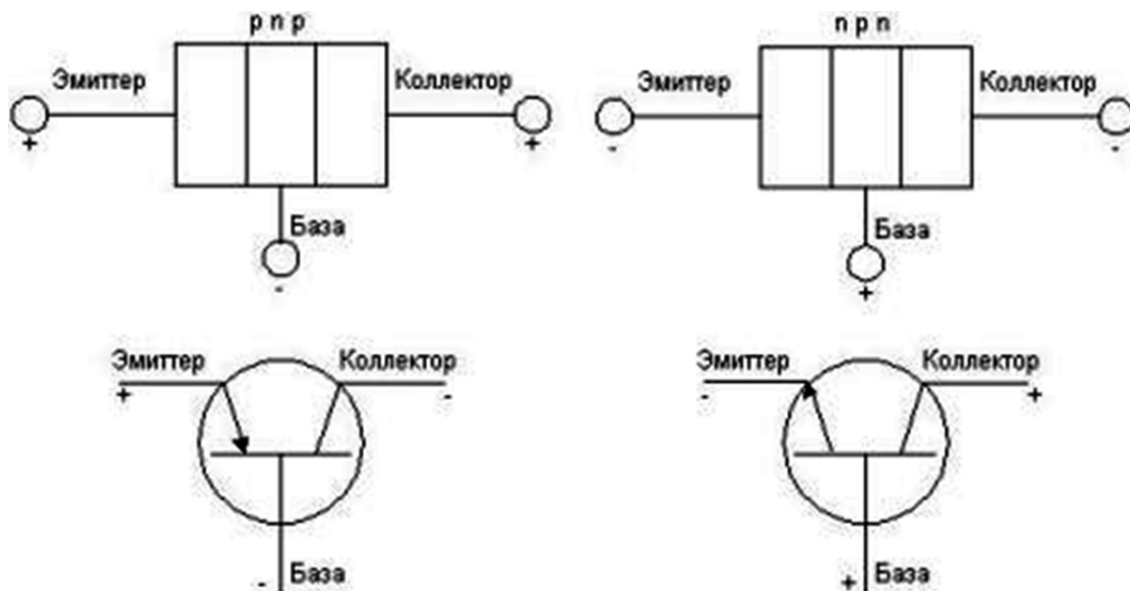
заманауи құрылғылар мен құрылғылар пайда болмады: мысалы, электронды шамдардағы ұялы телефонды елестетіп көріңіз.

Кремний транзисторларының көпшілігінде n-p-n құрылымы бар, бұл өндіріс технологиясымен де түсіндіріледі, дегенмен p-n-p типті кремний транзисторлары бар, бірақ n-p-n құрылымдарынан сәл аз. Мысалы, КТ315 және КТ361, КТ815 және КТ814, ал транзисторлық УМЗЧ КТ819 және КТ818 шығу сатыларында. Импорттық күшейткіштерде 2SA1943 және 2SC5200 қуатты қосымша жұп жиі қолданылады.

Көбінесе p-n-p құрылымының транзисторлары тікелей өткізгіштік транзисторлар, ал n-p-n құрылымдары кері деп аталады. Әдебиетте бұл атау қандай да бір себептермен пайда болмайды, бірақ радиоинженерлер мен радиоэлектроншылардың шеңберінде ол барлық жерде қолданылады, бұл туралы бәрі бірден біледі. 2.25-суретте транзисторлардың схемалық құрылғысы және олардың шартты графикалық белгілері көрсетілген.

Өткізгіштік түрі мен материалдың айырмашылығынан басқа, биполярлы транзисторлар қуат пен жұмыс жиілігі бойынша жіктеледі. Егер транзистордағы шашырау қуаты 0,3 Вт-тан аспаса, мұндай транзистор аз қуатты болып саналады. 0,3...3 Вт қуатында транзистор орташа қуатты транзистор деп аталады, ал 3 Вт-тан жоғары қуатта қуат үлкен деп саналады. Қазіргі транзисторлар қуатты бірнеше ондаған, тіпті жүздеген Ваттқа тарата алады.

Транзисторлар электр сигналдарын бірдей күшейтпейді: жиіліктің жоғарылауымен транзисторлық каскадтың пайдасы төмендейді және белгілі бір жиілікте мүлдем тоқтайды. Сондықтан, жиіліктің кең диапазонында жұмыс істеу үшін транзисторлар әртүрлі жиілік қасиеттерімен шығарылады.



2.25-сурет - Биполярлық транзисторлар

Егер кернеу көзі p—п—p типті транзисторға эмиттерге плюс қосылса, коллекторға минус, ал эмиттерге қатысты базаға аз теріс кернеу берілсе, онда

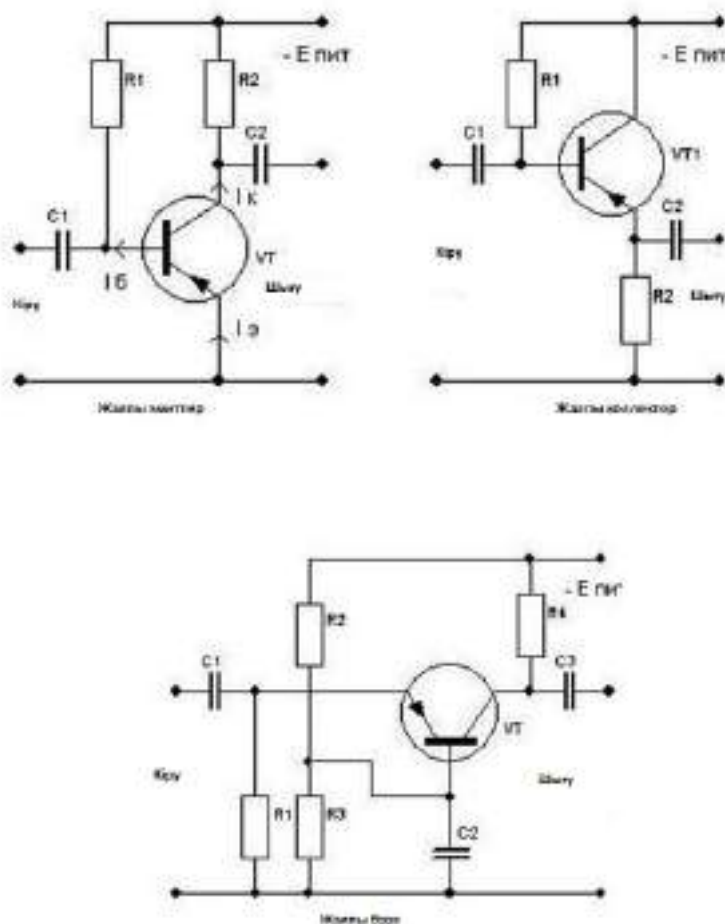
эмиттер-базаның ықтимал кедергісі азаяды, ал коллекторлық базаның кедергісі артады. Нәтижесінде эмиттерден тесіктер базаға еркін өтеді. Олардың аз бөлігі базаның бос электрондарымен өтеледі және негізгі тоқты құрайды. Тесіктердің көп бөлігі (95-98%) коллекторға өтеді — оның өрісі тесіктердің базадан коллекторға өтуін тездететін етіп бағытталған, коллекторлық ауысу арқылы өтетін барлық тесіктер коллекторлық тоқты құрайды. Осылайша, эмиттер тоғы базалық және коллекторлық тоқтардың қосындысына тең болады:

$$I_{\Sigma} = I_{\text{Б}} + I_{\text{К}} \quad (21)$$

Эмиттер — базаның ауысуына қолданылатын кернеу мөлшерін өзгерту арқылы коллекторлық тоқтың шамасын басқаратын базалық тоқты өзгертуге болады.

Транзисторларды қосу схемалары.

Барлығы осындай үш схема қолданылады: жалпы эмиттері бар схема (ОЭ), жалпы коллекторы бар схема (ОК) және жалпы базасы бар схема (ОБ). Барлық осы схемалар 2.26-суретте көрсетілген.



2.26-сурет - Транзисторларды қосу схемалары

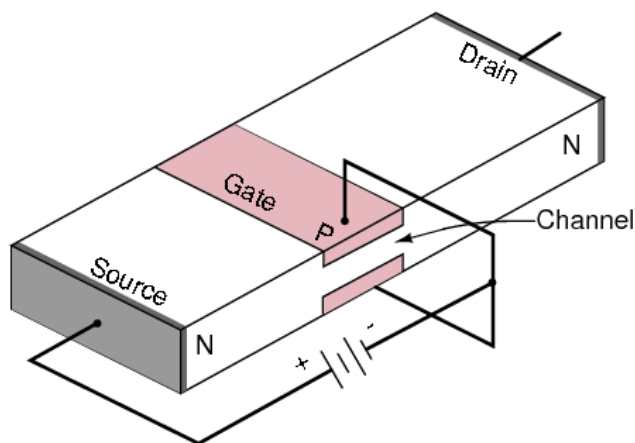
Жалпы эмиттері бар транзистордың қосылу схемасы тоқ пен кернеудің ең үлкен пайдасын береді, сондықтан күшейту сатыларында қолданылады. Бұл схемада кіріс электроды негіз болып табылады, ал күшейтілген сигнал коллектордың жүктемесінен алынады R_2 . Жалпы коллекторы бар транзистордың қосылу тізбегі тоқтың ең үлкен пайдасын береді, бірақ кернеуді арттырмайды. Кіріс электрод - бұл А базасы, сигнал эмиттерден алынады R_2 . Бұл схема эмиттер қайталаушысы деп те аталады, өйткені эмиттер іс жүзінде базаның кернеуін қайталайды. Бұл схема каскадтарды әртүрлі кіріс және шығыс кедергісімен үйлестіру үшін қолданылады.

Жалпы базасы бар транзистордың қосылу схемасы кернеудің ең үлкен пайдасын береді және кіріс тізбектерінде қолданылады. Кіріс электроды - эмиттер, ал шығыс коллекторы.

2.18. Далалық транзисторлар.

Далалық транзисторлар ескі схемада да, қазіргі кезде де өте кең таралған. Енді оқшауланған ысырмасы бар құрылғылар көбірек қолданылады, біз өріс транзисторларының түрлері және олардың ерекшеліктері туралы сөйлесетін боламыз.

Өріс эффектісі транзисторы - бұл электр өрісі басқаратын жартылай өткізгіш толық басқарылатын кілт. Бұл тәжірибе тұрғысынан тоқпен басқарылатын биполярлы транзисторлардан басты айырмашылық. Электр өрісі көзге қатысты қақпаға қолданылатын кернеумен жасалады. Басқару кернеуінің полярлығы транзистор каналының түріне байланысты. Мұнда электронды вакуумдық шамдармен жақсы ұқсастық бар.



Source- көзі, Gate- ысырма, Drain- ағын

2.27-сурет. - Өріс транзисторының құрылымы.

Өріс транзисторларының тағы бір атауы - униполярлы. «УНО» - сондықтан біреу. Өріс транзисторларында арнаның түріне байланысты тоқ тек бір тасымалдаушы түрімен тесіктермен немесе электрондармен жүзеге асырылады. Биполярлы транзисторларда тоқ заряд

тасымалдаушылардың екі түрінен – құрылғылардың түріне қарамастан электрондар мен тесіктерден пайда болды. Далалық транзисторлар жалпы жағдайда бөлуге болады:

р-n-түйіспесі бар транзисторлар;
оқшауланған ысырмасы бар транзисторлар.



2.28-сурет. - Шартты графикалық белгі: а –n-типті далалық транзистор, б –p - типті далалық транзистор.

Екеуі де n-арна және p-арна болуы мүмкін, біріншісінің қақпасына кілтті ашу үшін оң басқару кернеуі қолданылуы керек, ал екіншісі - көзге қатысты теріс.

Өріс транзисторларының барлық түрлерінде үш шығыс бар (кейде 4),

1. Көзі (заряд тасымалдаушыларының көзі, биполярдағы эмиттердің аналогы).
2. Ағын (көзден заряд тасымалдаушыларды қабылдағыш, биполярлы транзистордың коллектор аналогы).
3. Ысырма (басқарушы электрод, шамдардағы тордың аналогы және биполярлы транзисторлардағы база).

Бірінші күй - біз сыртқы кернеуді қолданамыз.

Егер мұндай транзисторға кернеу қосылса, су төгуге плюс және көзге минус қолданылса, ол арқылы үлкен тоқ ағып кетеді, ол тек арнаның кедергісімен, сыртқы кедергілермен және қуат көзінің ішкі кедергісімен шектеледі. Сіз қалыпты жабық кілтпен ұқсастық жасай аласыз.

Бұл тоқ деп аталады бастапқы ағын тоғы $I_{зи}=0$ кезінде.

Р-n-түйіспесі бар өріс эффектiсi транзисторы қақпаға қолданылатын басқару кернеуiнсiз мүмкiндiгiнше ашық болады.

Ағын мен көзге кернеу келесiдей қолданылады:

Негiзгi заряд тасымалдаушылар көзi арқылы енгiзiледi! Бұл егер транзистор р-арналы болса, онда қуат көзiнiң оң шығысы көзге қосылады, өйткенi негiзгi тасымалдаушылар – тесiктер (оң заряд тасымалдаушылар) - бұл тесiк өткiзгiштiк деп аталады. Егер N-канал транзисторлары қуат көзiнiң терiс шығысы көзге қосылса, онда негiзгi заряд тасымалдаушылар электрондар (терiс заряд тасымалдаушылар) болып табылады.

Көзi - негiзгi заряд тасымалдаушыларының көзi.

2.19. Фотоэлектрондық аспаптар.

Фотодиодтар.

Жарық энергиясын электр сигналына айналдыруға арналған. Жұмыс принципі күн батареяларына ұқсас.

Жарықдиодтар.

Бұл құрылғылар электр тоғына қосылған кезде жарық шығарады. Кең түсті гаммасы мен қуаты бар жарық диодтары әртүрлі құрылғыларда индикатор ретінде қолданылады, оптрондардағы жарық шығарғыштар, ұялы телефондарда пернетақтаны жарықтандыру үшін қолданылады. Жоғары қуатты құрылғылар шамдардағы заманауи жарық көздері ретінде сұранысқа ие.

Инфрақызыл диодтар.

Бұл инфрақызыл диапазонда жарық шығаратын жарық диодтарының бір түрі. Тәуліктің түнгі уақытында аумақты көру үшін кабельсіз байланыс желілерінде, КИП, қашықтықтан басқару аппараттарында, бейнебақылау камераларында қолданылады. Инфрақызыл сәуле шығаратын құрылғылар адамның көзіне жетпейтін диапазонда жарық шығарады. Сіз оны ұялы телефонның камерасы арқылы анықтай аласыз.

Ганна диодтары.

Өте жиілікті диодтардың бұл түрі өткізгіштік аймағының күрделі құрылымы бар жартылай өткізгіш материалдан жасалған. Әдетте бұл құрылғыларды өндіруде электронды өткізгіштік галлий арсениді қолданылады. Бұл құрылғыда р-п өткелі жоқ, яғни құрылғының сипаттамалары екі түрлі жартылай өткізгіштердің қосылу шекарасында пайда болмайды.

Магнитдиодтар.

Мұндай құрылғыларда ВАХ магнит өрісінің әсерінен өзгереді. Құрылғылар ақпаратты енгізуге арналған контактісіз түймелерде, қозғалыс датчиктерінде, электрлік емес шамаларды бақылау және өлшеу аспаптарында қолданылады.

Лазерлік диодтар.

Күрделі кристалды құрылымы және күрделі жұмыс принципі бар бұл құрылғылар тұрмыстық жағдайда лазер сәулесін шығаруға сирек мүмкіндік береді. Жоғары оптикалық қуаттылық пен кең функционалдылықтың арқасында құрылғылар тұрмыстық, медициналық, ғылыми қолданудағы жоғары дәлдіктегі өлшеу құралдарында тиімді.

2.20. Қабатты пластмассалар.

Ламинатталған электр оқшаулағыш пластмассалардың ішіндегі ең маңыздылары: гетинакс, мәтінолит және шыны мәтінолит. Олар қабаттарда орналасқан парақ толтырғыштарынан (қағаз, мата) тұрады, ал байланыстырушы зат ретінде бакелит, эпоксид, органосиликон шайырлары және олардың құрамы қолданылады.

Бакелит шайырларының ыстыққа төзімділігін арттыру үшін олардың кейбіріне органосиликон заттары енгізіледі, ал жабысқақ қабілетін арттыру үшін эпоксидті шайырлар бакелит пен органосиликон шайырларына енгізіледі. Толтырғыштар ретінде сіңдіретін қағаздың арнайы сорттары (гетинакста), мақта маталары (мәтінолитте) және сілтілі емес шыны маталар (шыны мәтінолитте) қолданылады.

Қабатты электр оқшаулағыш материалдар әртүрлі қалыңдықтағы және мақсаттағы парақтар мен тақталар түрінде шығарылады. Бакелит шайырларындағы гетинакс пен мәтінолит минералды майға өте төзімді, сондықтан маймен толтырылған электр аппараттары мен трансформаторларда кеңінен қолданылады.

Дельта ағашынан басқа барлық қабатты материалдарды -60 -тан $+105^{\circ}$ С-қа дейінгі температура аралығында қолдануға болады. Дельта ағашын -60 -тан $+90^{\circ}$ С-қа дейінгі температурада пайдалануға болады.

Бакелит шайырларындағы қабатты электр оқшаулау материалдары тозуға төзімділігі төмен.

2.21. Электр өлшеу аспаптары.

Өлшеу — бұл техникалық құралдарды қолдана отырып физикалық шаманы анықтау процесі.

Шама— бұл берілген өлшемнің физикалық шамасын өлшеу құралы.

Өлшегіш аспап — бұл бақылаушы қабылдауы үшін қолжетімді сигнал шығаратын өлшеу құралы.

Шаралар мен аспаптар үлгілі және жұмысшы болып бөлінеді. Үлгілі шаралар мен аспаптар олар бойынша жұмыс өлшеу құралдарын тексеру үшін қызмет етеді. Жұмыс шаралары мен аспаптар практикалық өлшеулер үшін қолданылады.

Электр өлшеу құралдарының жіктелуі.

Электр өлшеу аспаптарын келесі белгілер бойынша жіктеуге болады:

өлшеу әдісі;

өлшенетін шаманың түрі;

тоқ түрі;

дәлдік дәрежесі;

әрекет принципі.

Өлшеудің екі әдісі бар. Электр өлшеу құралдарын өлшеу әдісі бойынша жіктеу:

Тікелей бағалау әдісі өлшеу процесінде өлшенетін шаманың бірден бағаланатындығында.

Салыстыру әдісі немесе салыстыру құралдарының негізі ретінде қызмет ететін нөлдік әдіс: көпірлер, компенсаторлар.

Электр өлшеу аспаптарының өлшенетін шаманың түрі бойынша жіктелуі:

Кернеуді өлшеуге арналған (вольтметрлер, милливольтметрлер, гальванометрлер);

тоқты өлшеуге арналған (амперметрлер, миллиамперметрлер, гальванометрлер);

қуатты өлшеу үшін (ваттметрлер);

энергияны өлшеуге арналған (электр есептегіштер);

фазалардың ығысу бұрышын өлшеуге арналған (фазометрлер);

тоқ жиілігін өлшеу үшін (жиілік өлшегіштер);

кедергіні өлшеу үшін (омметрлер).

Электр өлшеу құралдарының тоқ түріне қарай жіктелуі:

тұрақты;

айнымалы бір фазалы;

айнымалы үш фазалы тоқ.

Электр өлшеу аспаптарының дәлдік дәрежесі бойынша жіктелуі: дәлдік дәрежесі бойынша аспаптар мынадай дәлдік кластарына бөлінеді: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; және 4,0. Дәлдік сыныбы аспаптың келтірілген салыстырмалы қателігінен аспауы тиіс.

Электр өлшеу құралдарының жұмыс принципі бойынша жіктелуі: электр өлшеу құрылғыларының жүйелерін ажыратыңыз. Бір жүйенің құрылғылары бірдей жұмыс принципіне ие. Өлшеу құралдарының келесі негізгі жүйелері бар:

магнитоэлектрлік;

электромагниттік;

электродинамикалық;

индукциялық және басқалар.

Қазіргі уақытта негізінен сандық құрылғылар қолданылады, олар да алуан түрлі. Сонымен қатар, көп функциялы өлшеу құралдары бар. Осы құрылғылардың көмегімен бірден бірнеше шаманы өлшеуге болады, мысалы мультиметр; ол қарсылықты, кернеуді, тоқ күшін, температураны, конденсатордың сыйымдылығын және жартылай өткізгіш құрылғыларды өлшей алады.

Бүгінгі күнге дейін бақылау-өлшеу құралдарында және электр зертханаларында қолданылатын ең танымал көпір схемаларының бірі - бұл 1843 жылы қарсылықты өлшеу үшін осы схеманы ұсынған ағылшын өнертапқышы Чарльз Уитстонның есімімен аталған Уитстон өлшеу көпірі. Уитстон өлшеу көпірі іс жүзінде дәріхананың тұтқалық таразыларының электрлік аналогы болып табылады, өйткені мұнда ұқсас компенсациялық өлшеу әдісі қолданылады.

2.22. Тоқ пен кернеуді өлшеу.

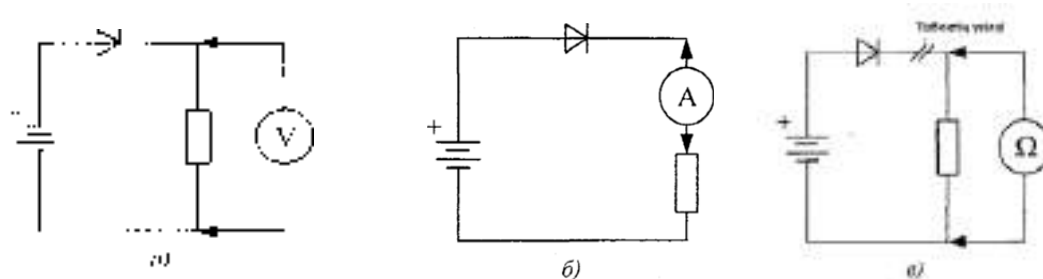
Жартылай өткізгіш тізбектерде кернеу мәні іс жүзінде белгіленбейді. Ерекшелігі - бұл тірек және реттелетін кернеу (мысалы, белгілі бір жұмыс нүктелерінде). Мұның себебі көбінесе жартылай өткізгіш тізбектердегі кернеу мөлшері жартылай өткізгіш компоненттердегі кернеудің рұқсат етілген ауытқуларының үлкен ауқымына байланысты маңызды рөл атқармайды. Сондықтан техникалық қызмет көрсету маманы өз пікірлері

негізінде өлшенген кернеуді схеманың есептелген мәндеріне сүйене отырып бағалауы керек. Тек қажетті мәнді нақты мәнмен салыстыру техникалық қызмет көрсету маманына өлшенген кернеуді дұрыс бағалауға мүмкіндік береді.

Оны өлшеу арқылы кернеудің шамасын анықтау электрондық тізбектердегі ақаулықты іздеудің ең тиімді нысаны болып табылады (2.29 а сурет).

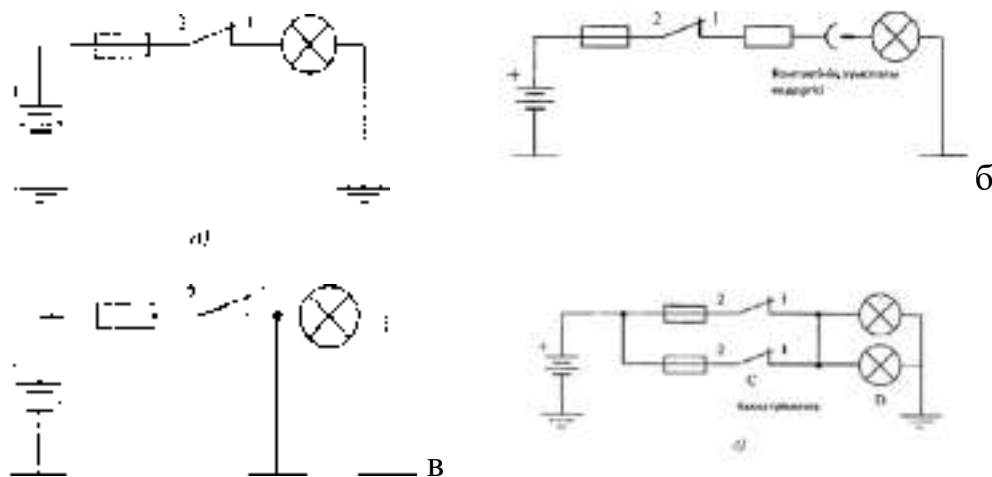
Егер біз тоқты өлшейтін болсақ, онда электр тізбегі және сәйкесінше тоқ өтетін сызық құрылғыны қосу үшін ашық болуы керек (2.29.б сурет). Кедергіні өлшеуді тек тоқтан ажыратылған күйде ғана жүргізуге болады (2.29. в сурет).

Сонымен қатар, қарсылықтың өзгеруіне ұшыраған элементті бір жағынан Схемадан ажырату керек, әйтпесе оған жақын орналасқан құрылымдық элементтер өлшеу нәтижесін бұрмалайды.



2.29-сурет - Электр тізбегіндегі өлшеулер:
кернеуді өлшеу (А); ток (б); кедергі (в).

Бастау үшін кернеуді өлшеу арқылы ақаулықты іздеудің мысалы ретінде 2.30-суретте көрсетілген қарапайым электр тізбегін қарастырымыз.



электр тізбегінің элементтері (а); электр тізбегіндегі байланыстың өтпелі кедергісі (б); тірек әлеуетіне қатысты қысқа тұйықталу (в); екі электр тізбегі арасындағы қысқа тұйықталу (г).

2.30-сурет - Электр тізбегіндегі ақаулық:

Ақаулы электр тізбектерін тексеру кезінде ереже бар, ол бойынша қосу алдында алдымен электр жүйесін көзбен шолып қарау, оның ішінде:

- электр тізбегін электр тізбегінің элементін тірек әлеуетіне (жер әлеуетіне) немесе қуат кернеуіне қысқа тұйықталуы мүмкін оқшауланбаған сымдардың болуын тексеру, сонымен қатар басқа элементпен байланысқа әкелуі мүмкін;

- қысқа тұйықталу мүмкіндігін болдырмау мақсатында оқшаулаудың бар болуын және тозу дәрежесін тексеру;

- бос немесе ақаулы электр түйіспелері мен қосылыстарының, ең алдымен электр коннекторларының болуын тексеру;

- қоректендіру кернеуін қосуға арналған контактілерді тексеру коррозия мен қосылыстың беріктігін тексереді;

- сигналдық шамдар мен жарық диодтарының жұмыс істеуін тексеру;

- электр тізбегіндегі немесе тізбектегі қуат кернеуін қысқа мерзімді мерзімді қосу және өшіру. Қыздыруға, ұшқынға, түтінге немесе иіске назар аудару керек, бұл шамадан тыс жүктеме салдарынан қысқа тұйықталу немесе қызып кету белгілері болуы мүмкін.

Апаттың ықтимал себептерін анықтау үшін құрылғының жұмысын жүйелі, әдістемелік және толық тексеру қажет.

Қарапайым электр тізбегінде ақаулықтың үш маңызды себебі ғана мүмкін, егер барлық қосылыстар мінсіз болса және қысқа тұйықталу болмаса:

- ішкі қысқа тұйықталу тізбегі бар;

- элементтің шамадан тыс ішкі кедергісі бар;

- элементтің ішінде алшақтық бар.

2.30 а суретте көрсетілген қарапайым электр тізбегінде үш құрылымдық элемент және оларға қатысты электр қосылыстары бар (сақтандырғыш, қосқыш, қыздыру шамы, сымдар, терминал қосылыстары). Мұндай ақаулар болуы мүмкін. Қосылыстардың ақауларын электр тізбегінің құрылымдық элементтерінің ақауларымен оңай шатастыруға болады. Мысалы, тізбек элементтерінің бірі жұмыс істемейді. Электр байланысы ажыратылып, қайтадан қосылғаннан кейін элемент қайтадан жұмыс істей бастады. Ақаулықтың себебі оның коррозиясынан туындаған байланыс терминалындағы жоғары өтпелі байланыс кедергісі болды, нәтижесінде қажетті электр тоғы қарастырылып отырған элемент арқылы ағып кете алмады.

Электр тізбегінің жоғары кедергісінің салдары (2.30 б сурет) баяу жұмыс істеуі (мысалы, қозғалтқыш), жеткіліксіз жұмыс істеуі (мысалы, шамның әлсіз жарқылы) болуы мүмкін. Мұның себебі әлсіз бекітілген контактілер, коррозияға ұшырайтын, ластанған, майлы терминал қосылыстары мен зақымдалған сымдар, сондай-ақ оның жартылай үзілуіне байланысты көп сымды сымның жеткіліксіз диаметрі болуы мүмкін.

Жыртылған электр тізбегінің элементтері өз функцияларын орындай алмайды, мысалы, сымның үзілуі, терминалдың ажыратылуы, ашық қосқыш.

Өтпелі кедергіні анықтау үшін немесе тізбектің үзілу фактісін анықтау үшін оның түйіспесі мен ең қолжетімді жердегі жүктеме (шам) арасындағы тұйықталған ауыстырып қосқыш кезіндегі кернеуді өлшеу және оны тірек әлеуетіне (жерге тұйықтау) қатысты құжаттама бойынша талап етілетін кернеумен (мысалы, 24 В) салыстыру қажет.

Егер өлшенген кернеу тым төмен болса, біртіндеп қуат көзіне жақындап, қосымша өлшеулер жасалады.

Бұл кернеудің төмендеуі орын алатын аймақты орнату үшін қажет. Өлшеулер әрбір штепсельдік және клеммдік қосылыстардан кейін жүргізіледі. Егер қосқыш пен жүктеме арасындағы кернеу 24 В төмен болса, бұл жағдайда ақаулықты байланыс желісінен іздеу керек. Егер қуат кернеуі қалыпты болса (24 В), онда жүктеме мен тірек потенциалы арасында өтпелі кедергі болуы мүмкін. Сондықтан тірек әлеуеті (жерге тұйықтау) бағытында жүктемеден кейін кернеуді өлшеу жүргізіледі. Ешқандай кернеу болмауы керек, өйткені барлық кернеу жүктемеде болуы керек (шам).

Егер жүктеме алдында тірек потенциалына қатысты қысқа тұйықталу болса (2.30 в сурет), онда жүктеме жұмыс істей алмайды. Шамасы, бұл жағдайда коммутатор да жұмыс істемейді және қауіпсіздік сақтандырғышы жұмыс істеуі керек (өшіру үшін).

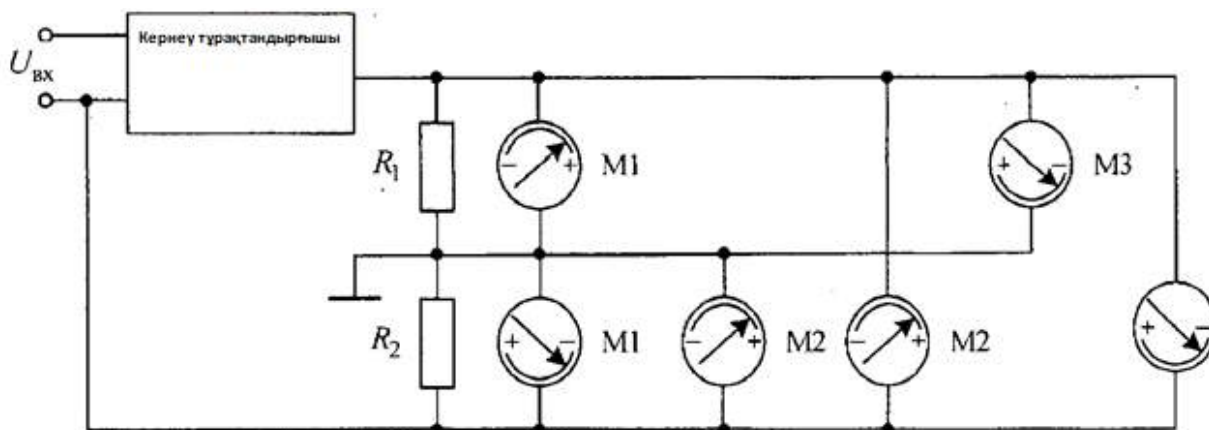
Сақтандырғышты ауыстырмас бұрын, коммутаторды ашып, электр шинасы (коммутатордың алдында және одан кейін) мен тірек потенциалы арасындағы кернеуді өлшеу арқылы тізбекті қысқа тұйықталу үшін тексеру керек. Егер сақтандырғыш пен коммутатор арасында электр тоғының ағымы болса, онда бұл жерде қысқа тұйықталуды іздеу керек, әйтпесе кернеуді өлшеу коммутатордан кейін жүзеге асырылады. Егер тоқ осы жерде анықталса, коммутатор мен жүктеме арасында қысқа тұйықталуды іздеу керек. Екі электр тізбегі арасындағы қысқа тұйықталу (2.30 г сурет) кілттердің біреуі ашылса да, екі элементтің жұмыс істеуінің себебі болып табылады (мысалы, екі сызық арасында дұрыс байланыс болмаған жағдайда). Тізбек элементтері де қысқа тұйықталуы мүмкін. Электр тізбектері қай жерде қысқа тұйықталғанын анықтау үшін алдымен тек А қосқышын жабамыз. Бұл жағдайда екі шам да жанып тұрады. Біз оны және қосқышты қосатын кабельге қосылған Д шамының контактісін ажыратудан бастаймыз. Содан кейін әдейі жұмыс істейтін қосымша сым осы контактіге қосылады, оның екінші ұшы шам жануды тоқтатқанға дейін шамнан коммутаторға дейін кабель бойымен біртіндеп қозғала бастайды. Осылайша, қысқа тұйықталу қосымша сымның соңғы екі позициясының арасында болады.

Электр тізбегіндегі анықталған ақаулар оқшаулағыш таспамен оқшауланады немесе зақымдалған сымды ауыстырады. Егер қысқа тұйықталу орнындағы кабельдік турникет ыстық болса, онда ол ауыстырылады. Егер жанасу кезінде ыстық жерлер сезілмесе, онда қысқа тұйықталу анықталған жерде қолайлы мөлшердегі жаңа байланыстырушы сым орналастырылады. Электр тізбегінің жұмысын қайта тексеру қажет.

Жоғарыда айтылғандардың бәрін кез-келген электр тізбегі үшін қолдануға болады. Бұл ақпарат диодтар, транзисторлар, тиристорлар және

т.б. сияқты әдеттегі электронды жартылай өткізгіш элементтері бар тізбектер үшін пайдалы. Мұндай тізбектерде ақаулықтың типтік белгілері де болуы мүмкін: қысқа тұйықталу, элемент ішіндегі үзіліс және оның ішкі кедергісі жоғарылайды.

Егер электр тізбегіндегі ақаулықты анықтау үшін біз кернеу өлшеулерін қолданамыз және алынған мәліметтер негізінде дұрыс қорытындыға келгіміз келсе, кернеуді өлшеуді дұрыс жүргізу қажет. Бұл жағдайда тірек немесе басқа негізгі потенциал ретінде таңдалған нүктені ескеруі керек.



2.31-сурет- Тірек әлеуетіне қатысты кернеуді анықтау

Берілген тізбекте кіріс кернеуі $U_{BX}=24V$ екі $R1$ және $R2$ резисторларында жасалған бөлгіш арқылы бөлінеді. Егер сіз кернеуді өлшейтін $M1$ құрылғысы үшін тірек потенциалы ретінде $R1$ және $R2$ резисторларының екі бірдей кедергісі арасындағы байланысты таңдасаңыз (2.31-сурет), онда $R1$ резисторының жоғарғы жағында оң кернеу (+12 V), ал $R2$ резисторының төменгі терминалында теріс кернеу (-12 V) болады. Басқаша айтқанда, егер $M2$ өлшеу құралы үшін тірек ретінде резистордың төменгі нүктесі схемаға сәйкес таңдалса. Егер $M3$ өлшеу құралы үшін тірек потенциалы ретінде схемаға сәйкес жоғарғы нүктені таңдасаңыз, онда ортаңғы нүктеде өлшенген кернеу -12 V, ал төменгі нүктеде-24 V болады.

Электр тізбектерінде тексеру мультиметрдің көмегімен жүзеге асырылады, мысалы, 2.32-суретте көрсетілгендей, розеткадағы кернеуді тексеру.



2. 32-сурет - Кернеуді тексеру

Айнымалы тоқ желіде ағып жатқанын және құрылғыны дұрыс жұмыс режиміне ауыстыру керек екенін есте ұстаған жөн.

2.23. Қуатты өлшеу.

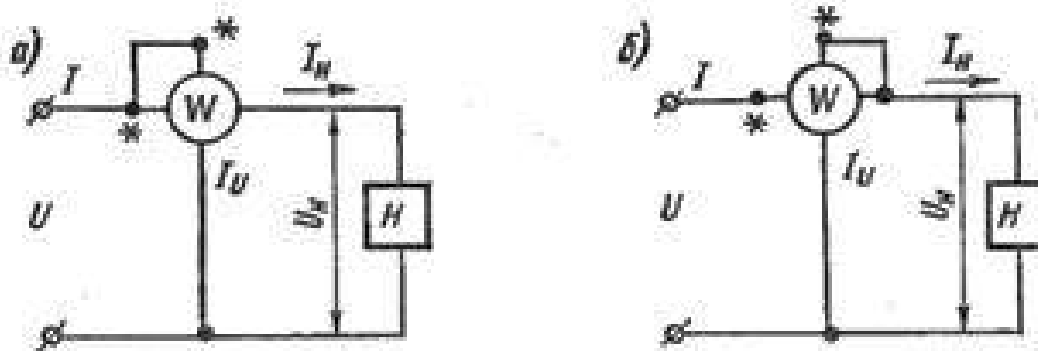
Тұрақты тоқ күші үшін өрнектен $P=I \cdot U$ оны жанама әдіспен амперметр мен вольтметрмен өлшеуге болатындығын көрсетеді. Алайда, бұл жағдайда өлшеулерді қиындататын және оның дәлдігін төмендететін екі құрылғы мен есептеулерді бір уақытта санау қажет.

Тұрақты және бір фазалы айнымалы тоқ тізбектеріндегі қуатты өлшеу үшін ваттметрлер деп аталатын құрылғылар қолданылады, олар үшін электродинамикалық және ферродинамикалық өлшеу механизмдері қолданылады.

Электродинамикалық ваттметрлер дәлдігі жоғары кластағы (0,1 - 0,5) тасымалды аспаптар түрінде шығарылады және өнеркәсіптік және жоғары жиіліктегі (5000 Гц дейін) тұрақты және ауыспалы тоқтың қуатын дәл өлшеу үшін пайдаланылады. Ферродинамикалық ваттметрлер көбінесе салыстырмалы түрде төмен дәлдіктегі панельдік құрылғылар ретінде кездеседі (1,5-2,5).

Мұндай ваттметрлер негізінен өнеркәсіптік жиіліктің айнымалы тоқында қолданылады. Тұрақты тоқта олар негізгі гистерезиске байланысты айтарлықтай қателікке ие. Жүктеме арқылы тұтынылатын қуатты өлшеу кезінде оның параллель тізбегін қосумен ерекшеленетін ваттметрді қосудың екі схемасы мүмкін (2.33-сурет).

Жоғары жиіліктегі қуатты өлшеу үшін белсенді қуатты тұрақты тоққа түрлендіргішпен жабдықталған магнитоэлектрлік өлшеу механизмі болып табылатын термоэлектрлік және электронды ваттметрлер қолданылады. Қуат түрлендіргішінде $u \cdot i = p$ көбейту және $u \cdot i$ көбейтіндісіне, яғни қуатқа байланысты шығу сигналын алу әрекеті жүзеге асырылады.



2.33-сурет - Ваттметрдің параллель орамасын қосу схемалары

Ваттметрде екі жұп қысқыш бар (сериялық және параллель тізбектер) және олардың тізбекке қосылуына байланысты көрсеткіштің ауытқу бағыты әртүрлі болуы мүмкін. Ваттметрді дұрыс қосу үшін қысқыштардың әр жұбының біреуі «*» (жұлдызша) белгісімен белгіленеді және «генератор қысқышы» деп аталады.

№ 1 зертханалық жұмыс

Амперметр мен вольтметрдің көмегімен электр тізбегінің кедергісін анықтау

Жұмыстың мақсаты: қарапайым тізбектерді құруды үйрену, тізбекке амперметр мен вольтметрді қосу, электр тізбегіндегі тұрақты токқа электр кедергісін өлшеу және есептеу.

Түсіндірмелер. Тұрақты токтың жабық тізбегінде электр қозғаушы күш көзі болған кезде Ом заңы бойынша анықталатын электр тоғы өтеді

$$I = \frac{E}{R}$$

мұнда I — ток күші, А;

E — ЭҚК тұрақты ток көзі, В;

R — тұрақты токқа электр кедергісі, Ом.

Схемаға енгізілген амперметр мен вольтметрдің көрсеткіштерін жазу арқылы (1-сурет) Ом-да тізбектің электр кедергісін есептеуге болады.

$$R = \frac{U}{I}$$

мұнда U — тізбек бөлігіне берілетін кернеу, В.

I — ток күші, А.

Қарсылықтың кері мәні өткізгіштік деп аталады, q -мен белгіленеді және сименмен өлшенеді (См).

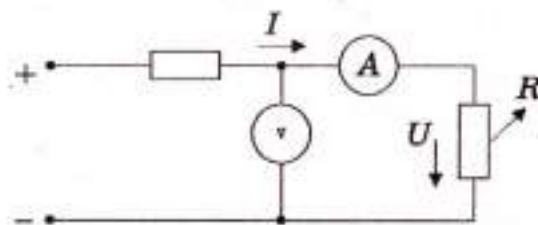
Электр кедергісі мен өткізгіштік арасында келесі қатынас бар

$$q = \frac{1}{R} = \frac{1}{U}$$

Омадағы өткізгіштің электрлік кедергісін және сименстегі өткізгіштікті оның нақты кедергісін білу арқылы есептеуге болады ρ (Ом * м), геометриялық өлшемдер — ұзындығы l (м) және көлденең қимасының ауданы S

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad q = \frac{S}{\rho l} = \frac{1}{R}$$

Егер өткізгіштің көлденең қимасы шаршы миллиметрмен берілсе, оның кедергісі Ом * мм²/м алынуы керек



2.34-сурет - Амперметр және вольтметр әдісімен электр кедергісін өлшеу схемасы:

A — амперметр; V — вольтметр;
 R — электр кедергісі

Жабдық пен аппаратура

1 А-ға арналған қалқанды магнитоэлектрлік амперметр	1 дана
Қалқанды магнитоэлектрлік 150 В вольтметр	1 дана
50 Ом, 1,5 А сым реостаты немесе қатарынан қосылған 36 В, 150 Вт қыздыру шамдары бар панель	1 дана
Сым реостаты 100 Ом 1,5 А	1 дана
Қос полюсті 40 А ажыратқыш	1 дана
Ұштықтары бар қима ауданы 1,5 мм ШРПС қосатын сымдар	6 дана
Кернеуі 115 тұрақты ток көзі.	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Өлшеу құралдарымен танысып, олардың шкалада келтірілген техникалық мәліметтерін жазу: құрылғының атауы, оның белгіленуі және жүйесі, түрі, ток түрі (тұрақты немесе ауыспалы), дәлдік класы, зауыт нөмірі және шығарылған жылы.

2. Құрылғыларды қосудың электр схемасын сызу.

3. Тоқ көзі мен өлшеу құралдарының қысқыштарының полярлығын тексеріп, тізбекті жинау, оны қосу және тоқ күшінің үш түрлі мәні бар құрылғылардың (вольтметр және амперметр) көрсеткіштері бойынша қарсылықты өлшеу және көрсеткіштерді кестеге жазу.

4. Әрбір өлшеу үшін R_1 , R_2 , R_3 кедергілерінің және q_1 , q_2 , q_3 өткізгіштігінің мәндерін есептеу және формулалар бойынша электр кедергісі мен өткізгіштіктің арифметикалық орташа мәнін есептеу

$$R_{cp} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}; \quad q_{cp} = \frac{1}{\frac{1}{q_1} + \frac{1}{q_2} + \frac{1}{q_3}}$$

6. Есеп жасау

Кесте

Тәжірибе нөмірі	Өлшенді		Есептелді	
	I, А	U, В	R, Ом	q, см
1.				
2.				
3.				
Орташа мәні				

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Амперметр мен вольтметрдің параметрлері, тұрақты тоқ көзінің деректері (түрі, кернеуі, қуаты) және реостаттар (кедергі, рұқсат етілген тоқ күші).
3. Электр кедергісін өлшеуге арналған электр өлшеу құралдарын қосудың электр схемасы.
4. Электр кедергісін, өткізгіштігін және олардың орташа мәндерін есептеу нәтижелері бар кесте.
5. Тізбек бөлігі үшін Ом заңының формуласы.

Бақылау сұрақтары.

1. Амперметр мен вольтметр көрсеткіштері бойынша электр тізбегінің тұрақты тоққа электр кедергісін қандай заң негізінде анықтайды?
2. Тоқ күші, кернеу, электр кедергісі және өткізгіштік қандай бірліктерде өлшенеді?
3. Ампер, Вольт, Ом, Сименс дегеніміз не?
4. Электр кедергісі дегеніміз не, ол қалай белгіленеді және қандай бірліктерде өлшенеді?
5. Нақты өткізгіштік дегеніміз не, ол қалай белгіленеді және қандай бірліктерде өлшенеді?
6. Сымның температурасы оның электр кедергісіне әсер ете ме, егер әсер етсе, бұл тәуелділік қандай?

№ 2 зертханалық жұмыс

Өткізгіштерді тізбектеп қосу және жекелеген өткізгіштерде кернеудің төмендеуін тексеру.

Жұмыстың мақсаты: өткізгіштердің сериялық қосылысын орындаңыз, жеке өткізгіштерде кернеудің төмендеуін анықтау, оны Ом Заңына сәйкес есептеу және вольтметрмен өлшеп, Кирхгофтың екінші заңын тексеру, өлшеу нәтижелерін тексеріп, есептеулермен салыстырыңыз.

Түсіндірмелер. Барлық электр өткізгіштері арқылы бірдей тоқ өтетін байланыс сериялық деп аталады. Тізбекті тізбектің кедергісі (2.35-сурет) жеке қабылдағыштардың кедергісінің қосындысына тең.

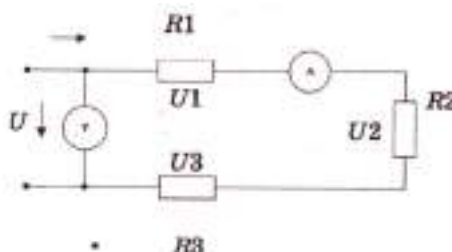
$$R = R_1 + R_2 + R_3;$$

Тізбектелген барлық қабылдағыштардағы тоқ күші бірдей. Ом заңына сәйкес тұрақты тоқтың электр тізбегінің әр бөлігіндегі кернеудің төмендеуі оның кедергісіне пропорционал.

$$U_1 = IR_1; \quad U_2 = IR_2; \quad U_3 = IR_3;$$

Кирхгофтың екінші заңына сәйкес тізбекті тізбекке қосылған жалпы кедергі жекелеген учаскелердегі кернеудің төмендеу қосындысына тең

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$



2.35-сурет - Электр кедергісін тізбектей жалғау

Жабдық пен аппаратура

5 А-ға арналған қалқанды магнитоэлектрлік амперметр	1 дана
Қалқанды магнитоэлектрлік 50 В вольтметр	1 дана
Қалқанды магнитоэлектрлік 150 В вольтметр	1 дана
10 Ом сым реостаты	4 дана
Қима ауданы ШРПС қосатын сымдар — 1,5 мм ² ұштықтармен	9 дана
Тұрақты тоқ көзі — 115 В.	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Аспаптармен және кернеуді өлшеу схемасымен танысу.
2. 2.35-суретте келтірілген схеманы жинау, оны желіге қосу және

амперметрдің көрсеткіштерін кестеге әр түрлі тоқ мәндерімен жазу.

Кесте

Өлшенді			Есептелді		
Электр тізбегінің тоқ күші	В желісінің кернеуі ,	Жеке өткізгіштердегі кернеу , В.	Өткізгіштердің кедергісі,	Жалпы кедергі, Ом	Кернеудің төмендеуі

3. Вольтметрдің көмегімен тізбектің әр бөлігіндегі және тізбектің кіріс қысқыштарындағы кернеудің төмендеуін өлшеу.

4. Әр өткізгіштің кедергісін және тізбектің жалпы кедергісін есептеу.

5. Тізбектің бөліктеріндегі кернеудің төмендеуін есептеу.

6. Өлшеу және есептеу нәтижелерін салыстырыңыз және тізбектің бөліктеріндегі кернеудің төмендеуі тізбектің кернеуіне тең екеніне көз жеткізу.

7. Есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Электр өлшегіш аспаптар мен жабдықтардың негізгі параметрлері.
3. Электр схемасы.
4. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар кесте.
5. Тізбектің жалпы кедергісін анықтауға арналған формула.
6. Кернеудің төмендеуін анықтауға арналған формула.

Бақылау сұрақтары

1. Қабылдағыштағы кернеудің төмендеуін анықтау, егер ол арқылы I тоқ өтетін болса, R кедергісі.

2. Егер оның жеке элементтеріндегі кернеудің төмендеуі белгілі болса, сериялық тізбектің кіріс қысқыштарындағы кернеу қандай?

3. Егер оның жеке элементтеріндегі тоқ белгілі болса, тізбектегі тізбектегі тоқ күші қандай болады?

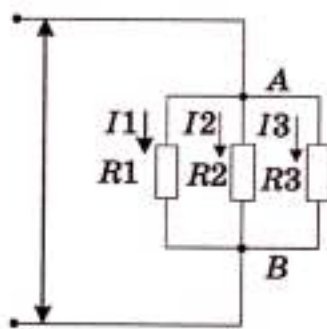
№ 3 зертханалық жұмыс

Өткізгіштерді параллель қосу және Кирхгофтың бірінші заңын тексеру

Жұмыстың мақсаты: өткізгіштерді жалғаңыз, жеке өткізгіштердегі тоқ күшін және жалпы тоқ күшін анықтау; Кирхгофтың бірінші заңының дұрыстығына көз жеткізу.

Реостаттардың электр кедергісімен параллель қосылуы R_1 , R_2 , R_3

Түсіндірмелер. Барлық өткізгіштер бірдей жұп қысқыштарға қосылған қосылым параллель деп аталады (2.36-сурет).



2.36-сурет. - Реостаттардың электр кедергісімен параллель қосылуы R_1
 R_2 R_3

Егер жалпы қысқышқа екіден көп өткізгіш қосылса, оны түйін деп атайды. 2.36-суретте А және В нүктелері түйіндер болып табылады. Бірінші заң Кирхгоф заңдары делінеді сомасы тоқтарын есептеудің осы торапқа электр тізбегінің сомасына тең тоқтарының, шығатын одан, яғни

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

немесе электр тізбегінің түйініндегі барлық тоқ күштерінің алгебралық қосындысы нөлге тең, яғни

$I - I_1 - I_2 - I_3 = 0$ барлық қабылдағыштардағы кернеу бірдей, өйткені олардың ұштары бірдей кернеуге қосылады

$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

Жеке тармақтардағы тоқ күші тізбектің бөлігі үшін Ом заңымен анықталады:

$$I_1 = \frac{U}{R_1}; \quad I_2 = \frac{U}{R_2}; \quad I_3 = \frac{U}{R_3};$$

Белгілі болғандай, кері кедергі шамасы тізбектің өткізгіштігі деп аталады:

$$\frac{1}{R} = q; \quad \frac{1}{R_1} = q_1; \quad \frac{1}{R_2} = q_2; \quad \frac{1}{R_3} = q_3;$$

Кирхгофтың бірінші заңы бойынша тармақталмаған тізбектегі тоқ күші

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3}$$

Теңдіктің екі бөлігін U-ге бөлу арқылы біз аламыз:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

немесе $q = q_1 + q_2 + q_3$, яғни параллель қосылған қабылдағыштардың өткізгіштігінің жалпы қосындысы жеке қабылдағыштардың өткізгіштігінің қосындысына тең.

Егер барлық қабылдағыштардың кедергісі бірдей болса, яғни

$$R = R_1 = R_2 = R_3;$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_n} = \frac{n}{R_1}$$

мұнда n — жеке қарсылықтар саны.

Электр энергиясының барлық параллель қосылған қабылдағыштарының өткізгіштігі бір-бірімен тең болған кезде тармақталу өткізгіштігі.

$$Q = nq_1$$

а кедергісі тармақтану орыны

$$R = \frac{R_1}{n}$$

Жабдық пен аппаратура

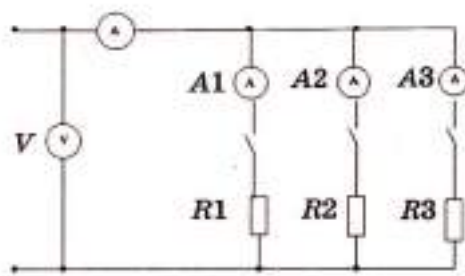
10 А тұрақты ток амперметрі	1 дана
5 А тұрақты ток амперметрі	3 дана
150 В тұрақты ток вольтметрі	1 дана
60 Ом сым реостаты, 3 А	3 дана
Қима ауданы 2,5 мм ² , ұзындығы 1,5 м ұштықтары бар жалғағыш сымдар	12 дана
Қос полюсті 40 А ажыратқыш, 250 В	1 дана
Кернеуі 115 В тұрақты ток көзі.	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Өлшеу схемасымен және аспаптармен танысу.
2. Схеманы жинау (4-сурет), оны желіге қосу, әр кедергі тізбегіндегі ток күшін реттеу және кестеге вольтметр мен барлық амперметрлердің көрсеткіштерін жазу.
3. Кирхгофтың бірінші заңының дұрыстығына көз жеткізу.
4. Әр қабылдағыштың және бүкіл тізбектің кедергісі мен өткізгіштігін есептеу.
5. Кестеге жазу.
6. Есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Электр өлшеу аспаптары мен жабдықтарының параметрлері.
3. Электр схемасы (2.37-сурет).
4. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар кесте.
5. Қабылдағыштардың параллель қосылуы кезінде электр тізбегінің жалпы кедергісін анықтауға арналған формула.
6. Кирхгофтың бірінші заңының формуласы.



2.37-сурет - Кирхгофтың бірінші заңын тексеру үшін өлшеу құралдарын қосу

Кесте

Өлшенді						Есептелді						
$U_1 B$	$I_1 A$	$I_2 A$	$I_3 A$	$I_1 A$	$R_1 \text{ Ом}$	$R_2 \text{ Ом}$	$R_2 \text{ Ом}$	$R \text{ Ом}$	$q_1 \text{ см.}$	$q_2 \text{ см.}$	$q_3 \text{ см.}$	$q \text{ см.}$

Бақылау сұрақтары

1. Егер ондағы кернеудің төмендеуі U және кедергі R болса, тізбектің жеке тармағындағы тоқ күші қандай болады?
2. Егер параллель қосылған әрбір кедергідегі тоқ күші белгілі болса, тармақталмаған электр тізбегіндегі тоқ күші қандай болады?
3. Егер олардың кедергісі бір-біріне тең болса, электр энергиясының бес қабылдағышының параллель қосылуындағы электр тізбегінің жалпы кедергісі қандай?
4. Қабылдағыштардың параллель қосылуы кезінде электр тізбегінің жалпы кедергісі, егер олардың кедергісі әртүрлі болса, қалай анықталады?
5. Егер олардың әрқайсысының кедергісі 300 Ом болса, параллель қосылған он қабылдағыштың жалпы өткізгіштігі қандай?
6. Тоқ тізбектегі жалпы тоқ белгілі болса, параллель қосылған резисторлар арқылы қалай бөлінеді, резисторлардың саны 4 және олардың әрқайсысының кедергісі 20 Ом ?

№ 4 зертханалық жұмыс

Тұрақты тоқ тізбегіндегі жұмыс пен қуатты өлшеу.

Жұмыстың мақсаты: тұрақты тоқ тізбегіндегі жұмыс пен қуатты өлшеу әдістерімен танысып, осы мақсат үшін электр өлшеу аспаптары тізбегіне дұрыс қосуды үйрену.

Түсіндірмелер. Егер R кедергісі бар лампалық реостат U кернеуінде болса және тоқ ол арқылы өтетін болса, онда t кезінде онда энергия бөлінеді, оны мына формула бойынша есептеуге болады:

$$W = IUt = \frac{U^2 t}{R} = I^2 Rt;$$

Қуат - бұл уақыт бірлігінде жасалған жұмыс (энергия)

$$P = \frac{W}{t} = IU;$$

Қуатты ваттметрмен өлшеу. Тұрақты тоқ қуатын өлшеу үшін вольтметр мен амперметр жеткілікті. Электр тоғының жұмысын өлшеу үшін электр энергиясын есептегіш қолданылады. Есептегіштер жұмысты киловатт-сағатпен өлшейді.

Электр тоғының жұмысын қуатты вольтметрмен және амперметрмен, ал уақытты секундомермен өлшеу арқылы анықтауға болады.

Жабдық пен аппаратура

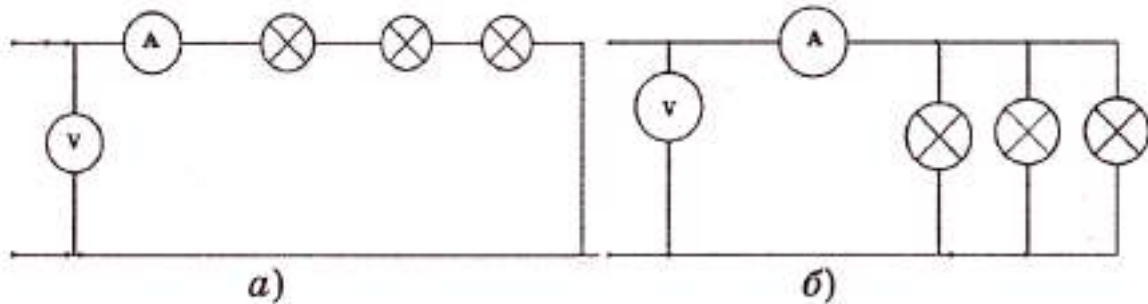
3 А тұрақты тоқ амперметрі	1 дана
150 В тұрақты тоқ вольтметрі	1 дана
Қыздыру шамдары бар патрондар 110 В, 100 Вт.	3 дана
Қима ауданымен қосатын сымдар 1,5 мм ² ұзындығы 1,5 м	8 дана
Қос полюсті ажыратқыш 25 А, 250 В.....	1 дана
Тұрақты тоқ көзі 115 В.....	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Өлшеу схемасымен және аспаптармен танысу.
2. Схеманы жинау (2.38 а сурет), оны желіге қосу және кестеге құрылғылардың көрсеткіштерін жазу.
3. Қуат пен энергияны есептеу (жұмыс)
4. Схеманы жинау (2.38 б сурет), оны желіге қосу және кестеге оқуларды жазу.
5. Қуат пен энергияны есептеу.
6. Есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Электр өлшеу аспаптарының параметрлері.
3. Жұмыс пен қуатты өлшеудің электр схемалары.
4. Өлшенген және есептелген шамалары бар кесте.
5. Тұрақты ток тізбегіндегі жұмыс пен қуатты есептеу формуласы.



2.38-сурет - Тұтынушылар қосылған кезде тұрақты ток тізбегіндегі қуатты өлшеу:

a - жүйелі; б - параллель

Кесте

Қосылыс	Өлшенді		Есептелді			
		U, В				W, дж
жүйелі						
параллель						

Бақылау сұрақтары

1. Электр тізбегіндегі жұмыс пен қуат дегеніміз не және олар қандай бірліктерде өлшенеді?
2. Тұрақты ток қуатын қандай құрылғылар өлшейді?
3. Электр энергиясын қандай құрылғылар және қандай қондырғылар өлшейді?

№ 5 зертханалық жұмыс

Өткізгіштің магнит өрісін және шарғысын токпен зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: өткізгіштің айналасындағы магнит өрісінің пайда болуымен танысу; тік сызықты өткізгіштегі және шарғыдағы токтың бағытына байланысты магниттік күш сызықтарының таралуы мен бағытын зерттеу.

Түсіндірмелер. Егер электр тоғы өткізгіш арқылы ағып кетсе, оның айналасында магнит өрісі пайда болады. Бұл құбылыс 1820 жылы ашылды. Бұл позицияның дұрыстығын тәжірибе арқылы тексеруге болады, ол үшін

Тұрақты ток көзі, тігінен орналасқан тік сызықты өткізгіш, ажыратқыш және компас болуы керек. Ажыратқыш ашық болған кезде, өткізгішке қосылған компастың көрсеткі оңтүстік–солтүстік бағытта бұрылады. Жабық ажыратқышта тұрақты ток өткізгіште ағып кетеді, ал оның айналасында буравчиктің ережесі бойынша магнит өрісі пайда болады, бұл компас инесінің позициясының өзгеруімен дәлелденеді: ол өткізгіштің осіне перпендикуляр болады. Егер сіз ажыратқышты өшірсеңіз, өткізгіштегі ток және оның айналасындағы магнит өрісі жоғалады, ал компас көрсеткі бастапқы күйіне оралады. Егер өткізгіштегі токтың бағыты қарама-қарсы бағытта өзгерсе, ол қарама-қарсы бағытта және компас көрсеткі бағытында өзгереді. Магниттік күш сызықтары сымның айналасында концентрлік орналасқан. Өткізгіштің айналасында компасты тоқпен жылжыту магниттік күш сызықтарының бағытын анықтауға мүмкіндік береді. Егер өткізгіш шарғыға оралып, оның бойымен тұрақты ток өткізілсе, онда шарғы солтүстік және оңтүстік полюстермен үлкен магнит ағынын жасайды. Токтың бағыты өзгерген кезде шарғының ұштарының полярлығы да өзгереді.

Магнит ағынының мөлшерін магниттік тізбек үшін Ом заңымен анықтауға болады:

$$\Phi = \frac{I_w}{F_m},$$

мұнда Φ - магнит ағыны, Вебер (Вб); I_w - шарғының айналу санына ток күшінің көбейтіндісіне тең магниттелетін күш, F_m - қоршаған ортаның қасиетін сипаттайтын магниттік кедергі магниттік күш сызықтарын көбірек немесе аз өткізеді, А/Вб.

Электр тізбегі үшін Ом заңының формуласына ұқсас бұл формула Φ магнит ағынының, магниттелетін күш пен магнит ағыны таралатын ортаның қасиеттері арасындағы негізгі байланысты түсінуге мүмкіндік береді.

Егер болат өзек шарғыға салынса, онда бірдей ток күшімен магнит өрісі бірнеше ондаған есе артады. Болат өзегі ферромагниттік материалдардан жасалған, олар магниттік кедергісі аз және сол арқылы күшті магнит өрістерін жасауға мүмкіндік береді.

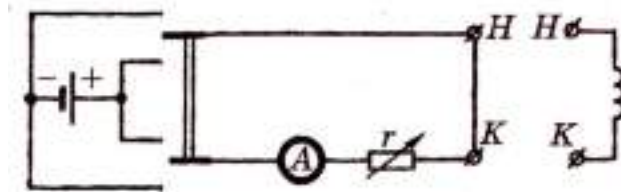
Жабдық пен аппаратура

Тұрақты ток амперметрі 5 А	1 дана
Тұрақты ток вольтметрі 10 В	1 дана
Сымды резистор 1 Ом 5 А	1 дана
Аккумулятор 5 ЖН-45	1 дана
Индуктор шарғысы 8 Ом	1 дана
Мектеп компасы	1 дана
Екі позицияға ауысу 25 А, 50 В	1 дана
Болат өзек	1 дана
Қима ауданы 2,5 мм ² ШРПС жалғағыш сымдары ұзындығы 1,5 м	8 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жабдықпен, өлшеу аспаптарымен және оларды қосу схемасымен танысу

2. Схеманы жинау (2.39 а сурет). Іс жүзінде жолсерік к батареясының, жағдайын анықтауға бағыттама-лар компастың. Электр тізбегін жауып, компас көрсеткісінің орнын тексеру.



2.39-сурет. - Магниттік күш сызықтарының бағытын анықтауға арналған схема:

а - тікелей өткізгішті қосу; б- шарғыны қосу

3. Электр тізбегіндегі тоқтың бағытын ауыстырып-қосқышпен өзгерту және тізбекте тоқ болған кезде компас көрсеткісінің орнын қайта тексеру. Салыстыру ережелерін салыстыру. Өткізгішті Н және К нүктелерінен ажырату.

4. Электр тізбегіне (2.39-сурет) Н және К қысқыштарына L шарғысын жалғау және 2 және 3-т. қайталау.

5. Есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Электр схемалары.
4. Тұжырымдар.

Бақылау сұрақтары

1. Өткізгіштегі немесе шарғыдағы тоқ пен магнит ағынының арасында қандай байланыс бар?
2. Магниттелетін күш пен магнит ағыны қандай бірліктерде өлшенеді?
3. Шарғының полярлығын қалай өзгертуге болады?

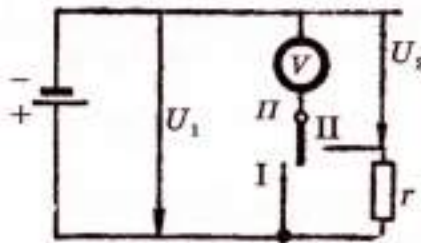
№ 6 зертханалық жұмыс

Бір вольтметр әдісімен кедергіні өлшеу.

Жұмыстың мақсаты: тестерлерде қолданылатын бір вольтметрдің көмегімен қарсылықты өлшеудің ең көп таралған әдісімен танысу; сымдар мен оқшаулаудың кедергісін вольтметрмен өлшеуді үйрену.

Түсіндірмелер. Егер R вольтметрiнiң кедергiсi белгiлi болса, электр кедергiсiн дәл өлшеу үшiн қажет екi құрылғының — вольтметр мен амперметрдің орнына тек бiр құрылғы — вольтметр және тұрақты кернеу көзi — қайта зарядталатын батарея болуы мүмкiн.

2.40-суретте электр r кедергiсiн өлшеуге мүмкiндiк беретiн схема көрсетiлген.



2.40-сурет - Белгiсiз кедергiнi өлшеу үшiн вольтметрдi қосу схемасы

1-позициядағы П қосқышы кернеудi көрсетедi

$$U_1 = I_1 R_B = \frac{U_1}{R_B} R_B,$$

ал 2-позицияда белгiсiз R кедергiсiмен қатар вольтметр қосылады, ал кернеу вольтметрге түседi

$$U_2 = I_2 R_B = \frac{U_1 R_B}{R_B + R};$$

U_1 және U_2 вольтметрiнiң екi көрсеткiшiн бiле отырып, өлшенген кедергiнiң шамасын есептеу.

$$R = R_B \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right).$$

Осылайша, бiр өлшеу механизмінің болуы жеткiлiктi, оның шкаласы Ом-да өлшенедi, сондықтан ешқандай есептеусiз, қарсылықты көрсеткi бойынша бiрден өлшеуге болады. Мұндай құрылғы Омметр деп аталды. «Нөлді орнату» реттеу резисторының көмегiмен өлшеу алдында, зондтардың қысқартылған жағдайында құрылғының көрсеткiсiн нөлге орнату керек, содан кейiн зондтармен өлшенетiн кедергiге тiп, оны шкала бойынша санау керек.

Жабдық пен аппаратура

Магнитоэлектрлік вольтметр 20 В	1 дана
Аккумулятор батареясы	1 бат.
Сымды резисторлар 100, 500, 1000, 5000, 10000 Ом	10 дана
Омметр немесе тестер	1 дана
Бiр полюстi екi бағытқа ауыстырып қосқыш	1 дана
Қимасының ауданы 1 мм ² , ұзындығы 1,5 көп желiлi жалғағыш сымдар.	6 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Схеманы жинау (2.40-сурет).
2. Резистордың кедергісін вольтметрмен өлшеу.
3. Нәтижелерді кестеге енгізу.
4. Омметр немесе тестердің көмегімен сол резистордың кедергі шамасын тексеру.
5. Өлшеу нәтижелерін салыстыру.
6. Есеп жасау.

Есептің мазмұны:

1. Есептің атауы.
2. Аспаптар мен жабдықтардың негізгі параметрлері.
3. Аспаптарды қосу схемасы.

Кесте Вольтметр және омметр көмегімен электр кедергісін өлшеу

Резистор түрі, оның параметрлері және дәлдігі	$U_{1,B}$	$U_{2,B}$	г, Ом	Есептелді г, Ом	Омметрмен өлшенді г, Ом	Ескертпе

4. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар кесте.
5. Бір құрылғының кедергісін өлшеу дәлдігі мен ыңғайлылығы туралы қорытынды.

Бақылау сұрақтары

1. Бір вольтметрдің көмегімен қарсылықты өлшеу әдісінің негізінде қандай электротехника заңдары жатыр?
2. Өлшеу дәлдігін арттыру үшін қандай шарттарды сақтау керек?
3. Өлшеу дәлдігінің жоғары дәрежесін алу үшін қандай вольтметрді (дәлдік типі мен класы) таңдау керек?

№ 7 зертханалық жұмыс

Электр әдістерімен температураны өлшеу.

Жұмыстың мақсаты: электрлік әдістермен электрлік емес шамаларды өлшеуді үйрену (осы жұмыста температура); осы әдістердің артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтау.

Түсіндірмелер. Электрлік кедергі термометрлері (2.41 а және б суреттері). Электр тоғының металл өткізгіштері олардың электр кедергісін арттырады. Өткізгіштің температурасы 0-ден 200°C-қа дейін өзгерген кезде

қарсылық пен температура арасында келесі байланыс бар.

$$R_r = R_x(1 + \alpha T),$$

мұнда T - қызған T_r және суық T_x термометрлердің температура айырмасы, $^{\circ}\text{C}$; r және x тиісінше, T_r және T_x температура кезінде қыздырылған және суық күйдегі металл термометрдің белсенді электрлік кедергісі, Ом; α — температура 1 К-ге көтерілген кезде өткізгіштің кедергісінің жоғарылауының температуралық коэффициенті (платина үшін $\alpha = 38/1000^{\circ}$, вольфрам үшін $\alpha = 48/10000$, мыс үшін $\alpha = 43/10000$ 0-ден 100 $^{\circ}\text{C}$ дейінгі шекте), $1/^{\circ}\text{C}$.

Осылайша, егер термометрдің суық T_x және қыздырылған T_r күйдегі кедергісі белгілі болса, осы формула бойынша қыздырылған өткізгіштің температурасын есептеуге болады. Бұл жағдайда өткізгіштің қарсылық термометрі орналастырылған және оны формула бойынша есептейтін орта сияқты температурасы бар деп саналады

$$T_r = T_x + T,$$

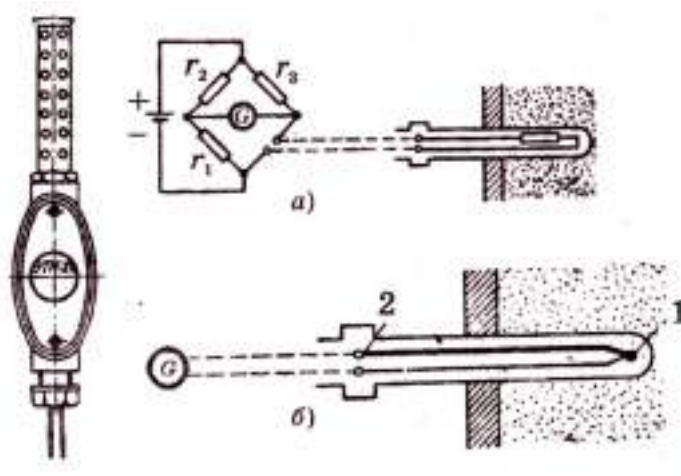
мұнда
$$T = \frac{R_r - R_x}{R_x \alpha} = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{R_r}{R_x} - 1 \right)$$

Кедергі термометрлерінде сезімтал элементтер ретінде таза металдар қолданылады — платина және мыс.

Платинаға төзімді термометрлер ЭТП-1, ЭТП-3, ЭТП-21 температураны өлшеуге арналған 270-тен 800 К-ге дейін (0-ден 500 $^{\circ}\text{C}$ -қа дейін), ал мыс ЭТМ—Х, ЭТМ-Х1, ЭТМ-010 — 220-дан 425 К-ге дейін (–50-ден +150 $^{\circ}\text{C}$ -қа дейін).

Термисторлар. Температураны өлшеу үшін термисторларды (жартылай өткізгіштерді) қолдана отырып, олардың электр кедергісі көп жағдайда қызған кезде азаятынын есте ұстаған жөн. Термистордың кедергісін шамалы тоқ күшімен (бірнеше миллиампер) өлшеу керек, өйткені оның қуаты үлкен емес және оның температурасы өлшенген ортаның температурасынан жоғары болады.

Термобулар. Термобудың температурасын өлшеу үшін қолданған кезде (2.41 в сурет) олардың ЭҚК суық және қыздырылған адгезиялар мен термобу жасалған материалдардың температуралық айырмашылығына байланысты екенін ескеру қажет.



2.41-сурет - Электр әдістерімен температураны өлшеу
*а- кедергі термометрінің жалпы көрінісі; б- кедергі термометрін қосу
схемасы; термобуды қосу схемасы; 1- ыстық дәнекер; 2 – суық дәнекер*

Жабдық пен аппаратура

Сынапты термометр 20–120°С	2 дана
Мыс кедергі термометрі ЭТМ-12	1 дана
Хромель-копель термобуы ТХК-067	1 дана
Өмбебап көпір УМВ	1 дана
Гальванометр 10–6 А	1 дана
Қима ауданы 2,5 мм ² көп желілі жалғағыш сымдар, ұзындығы 1,5 м	4 дана
Акумулятор батареясы	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Температураны өлшеу схемаларын жинау.
2. Шыны термометрлермен бақыланатын екі түрлі температурада электр термометрінің белсенді кедергісін өлшеу және өлшеу нәтижелерін кестеге жазу.
3. Кестенің деректері негізінде қарсылықтың температураға тәуелділігінің графигін құру.

Кесте

Тәжірибенің №	өлшенді			есептелді		
	$t_x^{\circ}\text{C}$	$t_r^{\circ}\text{C}$	R_{Ox}	$T = T_r -$ $T_x^{\circ}\text{C}$	R_{Or}	$T = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{R_r}{R_x} - 1 \right)$

4. Термистормен солай қайталау.
5. Термобудың және оның ЭҚК суық және ыстық балқымаларының температурасын өлшеу және сынақ нәтижелерін кестеге жазу.
6. Кестенің деректері негізінде термобудың ЭҚК оның қыздырылған

және суық адгезиялары арасындағы температура айырмашылығына тәуелділік графигін жасау (термобуды бітіру графигі).

Кесте

Термобудың түрі	өлшенді			есептелді
	$T_x^{\circ}\text{C}$	E, В	$T_x^{\circ}\text{C}$	$T=T_r-T_x^{\circ}\text{C}$

7. Есеп жасау.

Есептің мазмұны:

1. Есептің атауы.
2. Өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Кедергі термометрімен температураны өлшеу схемасы.
4. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар 7-кесте.
5. Термометр кедергісінің температураға тәуелділік графигі.
6. Термобудың көмегімен температураны өлшеу схемасы.
7. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар 7-кесте.
8. Термобуды бітіру схемасы.
9. Электр температурасын өлшеу әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері туралы қорытындылар.

Бақылау сұрақтары

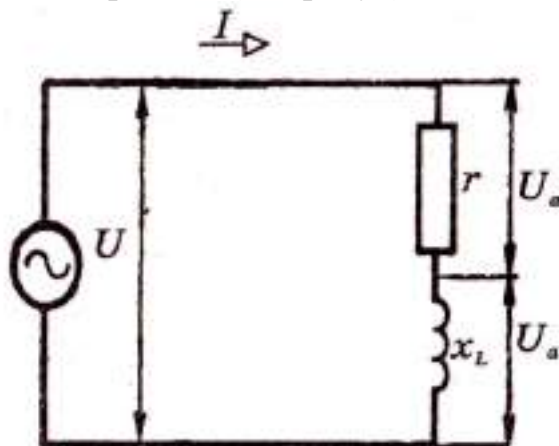
1. Электр кедергісі термометрлері қандай материалдардан жасалған?
2. Мыс және платинаға төзімді термометрлер қандай жағдайларда қолданылады?
3. Кедергі термометріне қосылатын сымдар қандай кедергіге ие болуы керек?
4. Электр кедергісі термометрлерінің артықшылықтары қандай?
5. Термобуд қалай реттелген, ол қандай материалдардан жасалған және ол қандай температураны өлшейді?
6. Термобудың суық дәнекерлеу температурасы құрылғының оқылуына қандай әсер етеді?

№ 8 зертханалық жұмыс

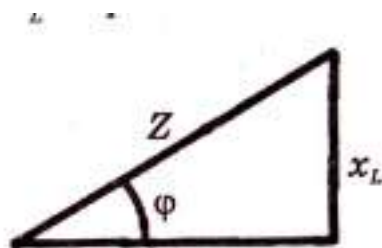
Белсенді және индуктивті кедергісі бар айнымалы тоқтың электр тізбегін зерттеу

Жұмыстың мақсаты: тізбектелген белсенді және индуктивті кедергісі бар қарапайым айнымалы электр тізбектерінде болатын процестермен танысу. Тізбектің жеке бөліктеріндегі жалпы ток күшін, қуат пен кернеуді өлшеу.

Түсіндірмелер. Егер синусоидальды кернеу резисторға (белсенді кедергіге) қосылса, фазада кернеумен сәйкес келетін синусоидальды ток ол арқылы өтеді. Егер индуктор шарғысы синусоидальды кернеуге қосылса, онда синусоидальды ток пайда болады, оның векторы кернеу векторынан бұрышқа дейін созылады $\pi / 2$ радиан (90 градус).



2.42-сурет - Тізбектей қосылған белсенді электр тізбегінің r және индуктивті x_L кедергінің схемасы



2.43-сурет. 2.42-суретте көрсетілген тізбектің кедергі үшбұрышы

Белсенді және индуктивті қарсылықтар тізбектей қосылған кезде, тізбек бойымен өтетін жалпы ток айнымалы ток тізбегі үшін Ом заңы бойынша мына формула бойынша анықталады

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{X_L},$$

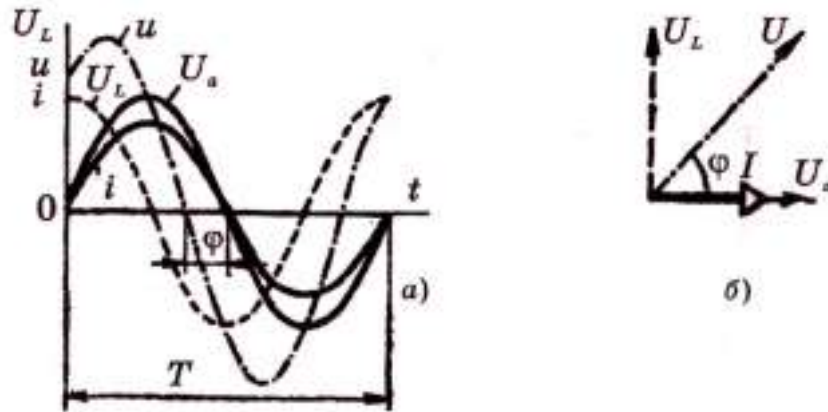
мұнда I - айнымалы токтың қолданыстағы мәні, А; U — кернеудің қолданыстағы мәні, В; U_R — белсенді кедергідегі кернеу R, В; U_L — индуктивті кедергідегі кернеу X_L , В; Z — электр тізбегінің кедергісі, Ом; R — электр тізбегінің белсенді кедергісі, Ом; X_L — индуктивті кедергі, Ом.

Тізбектелген белсенді және индуктивті кедергілерден тұратын тізбек үшін Омадағы толық электр кедергісі өрнектен табылған:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

мұнда R — белсенді кедергі, Ом; X — индуктивті кедергі, Ом.

Электр тізбегінің кедергісінің мәнін оң жақ үшбұрыштың геометриялық құрылысында да табуға болады, онда екі аяғы белсенді R және индуктивті X кедергісін білдіреді, ал гипотенуза Z тізбегінің толық кедергісіне сәйкес келеді. Бұл қарсылық үшбұрышы деп аталады.



2.44-сурет - Электр тізбегіндегі синусоидалы айнымалы ток кернеуі:

а — лездік мәндердің синусоидальды қисықтары;

б — векторлық диаграмма

Тізбектелген белсенді және индуктивті кедергі арқылы өтетін ток векторы кернеу векторынан $\pi/2$ бұрышына артта қалады, ол белсенді және индуктивті қарсылықтар арасындағы қатынастарға байланысты және Z гипотенузасы мен i аяғы арасындағы бұрыш ретінде қарсылық үшбұрышынан анықталуы мүмкін.

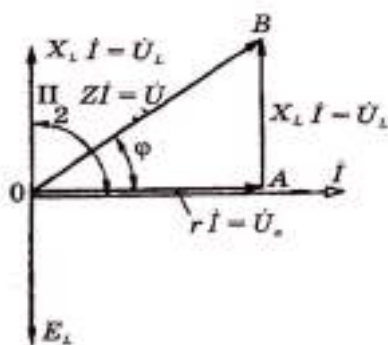
Жалпы кернеудің лездік мәндері және қарастырылып отырған тізбекке, I ток күшіне, белсенді R және индуктивті ωL кедергілеріндегі кернеулер синусоидалы түрде өзгереді, 2.44-суретте, а, 2.44-суретте, В осы шамалардың төрт векторын көрсетеді (U , I , U_R , U_L).

Егер қарастырылып отырған тізбектің әр элементінің кедергісі тізбектен өтетін ток күшінің белсенді мәніне көбейтілсе, олардың әрқайсысында белсенді кернеудің мәнін алуға болады:

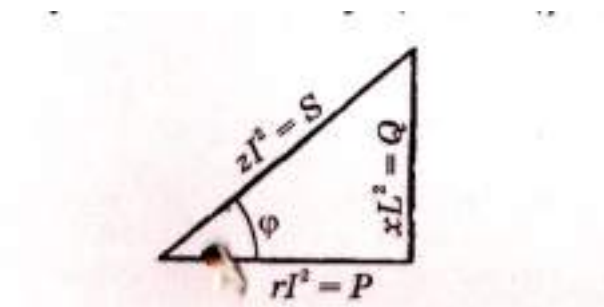
$$IZ = U; I_R = U_R; I X_L = U_L.$$

Егер сіз қарсылықтар үшбұрышын алып, оның әр жағын ток күшіне пропорционалды бірдей мәнге көбейтсеңіз, дәл осындай нәтижені геометриялық түрде алуға болады. Екі катетпен жаңа үшбұрыш салу.

$R I = U_R$ және $X_L I = U_L$, біз кернеу үшбұрышы деп аталатын ұқсас үшбұрышты аламыз (2.45-сурет).



2.45-сурет - Кернеулер үшбұрышы және схемаға сәйкес келетін векторлық диаграмма (2.44-сурет)



2.46-сурет - Сызбада көрсетілгендерге сәйкес келетін қуат үшбұрышы (2.42-сурет)

Сондай-ақ, кернеу үшбұрышынан әр векторды ток күшіне көбейту арқылы қуат үшбұрышының құрылысына көшуге болады (2.46-сурет).

Белсенді қуат мәнін тоқтың квадратын R кедергісіне немесе кернеуге ток күші мен қуат коэффициентіне көбейту арқылы алуға болады ($\cos \varphi$)

$$P = I_2 R = UI \cos \varphi$$

Бұл қуат коэффициенті жалпы электр қуатының қай бөлігі ($S = UI$) белсенді қуатқа айналатынын көрсетеді P , яғни

$$\cos \varphi = \frac{P}{S};$$

Синусоидалы тоқтар мен кернеулерде қуат коэффициенті кернеу векторы мен ток векторы арасындағы фазалық ығысу бұрышы арқылы анықталады. φ бұрышын қарсылық, кернеу және қуат үшбұрыштарынан табуға болады. Электр тізбегіндегі қуат коэффициентін фазометр деп аталатын және градуирлеуге байланысты φ немесе $\cos \varphi$ бұрышын көрсететін құрал өлшей алады.

Егер электр энергиясын қабылдағыштарда (электр қыздыру шамдары, электр жылыту плиталары және т.б.) магниттік және электр өрістері болмаса (L және C жоқ), мұндай тізбектің қуат коэффициенті бірлікке тең болады. Егер электр тізбегінде айнымалы ток ағып кетсе, магниттік немесе электр

өрістері пайда болса (L немесе C болса), қуат коэффициенті бірліктен аз болады. Қуат коэффициенті нөлге тең болған кезде электр тоғы ешқандай белсенді жұмыс жасамайды, оның белсенді қуаты нөлге тең, ал электр тізбегі арқылы өтетін электр тоғы тек электр немесе магнит өрісін тудырады.

Белсенді және индуктивті кедергісі бар электр тізбегінде толық және белсенді қуаттан басқа, есептеу арқылы анықталған Q деп белгіленген реактивті қуат бар

$$Q = UI \sin \varphi = I^2 X,$$

Қуат үшбұрышынан Q аяғын графикалық түрде өлшеу немесе арнайы электр өлшегіш құралмен өлшеу — электр тізбегіне қосылған реактивті қуат варметрмен. Реактивті қуат реактивті, қысқартылған var вольт-амперлерінде өлшенеді.

Толық, белсенді және реактивті қуаттар арасында, 2.46-суретте көрсетілгендей, толық, белсенді және индуктивті қарсылықтар арасындағы байланыс бар, яғни

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2};$$

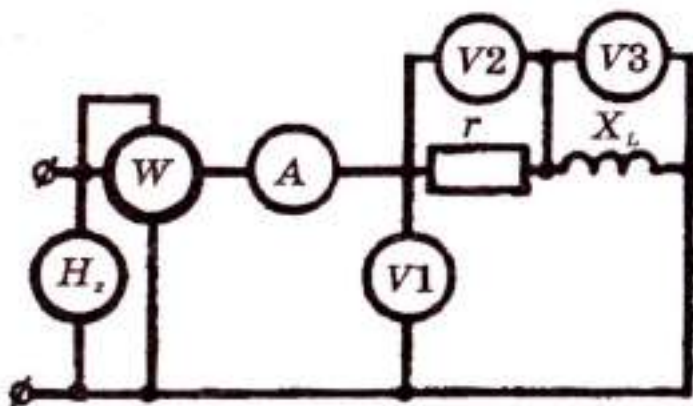
Зертханалық жұмыстарды жүргізу кезінде оқушылар электр өлшеу аспаптарының көрсеткіштері бойынша алынған тәжірибелік, эксперименттік деректерді есептеулермен салыстыруы тиіс.

Жабдық пен аппаратура

Айнымалы тоқ амперметрі 5 А	1 дана
Айнымалы тоқ вольтметрі 150 В	3 дана
Бір фазалы ваттметр 127 В, 5 А	1 дана
Жиілік өлшегіш 45–50–55 Гц 120 В	1 дана
Сым резисторы 30 Ом, 3 А	1 дана
Индуктивтілік шарғысы (қимасының ауданы 1,5-2,5 мм ² мыс сым, орам саны 3000, ішкі диаметрі 100 мм)	1 дана
Қос полюсті 25 А, 250 В ажыратқыш	1 дана
Қима ауданы 2,5 мм ² , ұзындығы 1,5 м жалғайтын сымдар,	10 дана
көп ядролы	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. 2.47-суретте көрсетілген схеманы жинау және оны желіге қосу және тізбектен өтетін әртүрлі тоқ күші кезінде белсенді және индуктивті кедергілердегі кернеуді өлшеу. Өлшеу нәтижелерін кестеге жазу.



2.47-сурет- Тізбектей қосылған белсенді және индуктивті кедергісі бар электр тізбегін зерттеу кезінде электр өлшеу аспаптарын қосу схемасы

2. Толық, белсенді және реактивті қуаттың мәндерін есептеу. Қуат үшбұрышын салу.

3. Есеп жасау.

№ 9 зертханалық жұмыс

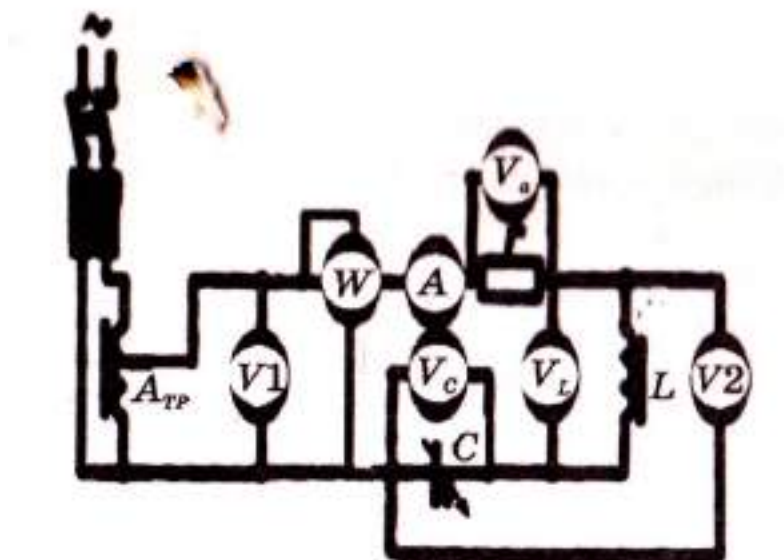
Айнымалы тоқтың тізбектік тізбегін зерттеу. Кернеулердің резонансы.

Жұмыстың мақсаты: тармақталмаған айнымалы ток тізбектері үшін Ом заңын эксперименталды түрде растау. Кернеудің резонанстық құбылысымен және оның пайда болу жағдайымен танысу.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Жұмысты орындау үшін қажетті құралдармен және жабдықтармен танысып, олардың техникалық деректерін жазып алу.

2. Схеманы жинау (2.48-сурет) және басшыға көрсетіңіз: назар аударыңыз: электр тоғының соғуын және құрылғылардың зақымдалуын болдырмау үшін схеманы төмендету трансформаторы арқылы қосу ұсынылады.



2.48-сурет - Кернеу резонансын зерттеудегі өлшеу құралдарының қосылу схемасы

1. Конденсаторлардың сыйымдылығын өзгерту арқылы құрылғылардың көрсеткіштерін алып тастаңыз және оларды кестеге жазу:

№ тәжірибе	өлшенді					есептелді								
	IA	U _{1B}	U _{LB}	U _{CB}	P _{BГ}	R _{Om}	X _{L Om}	X _{C Om}	Z _{Om}	cos φ	P _{BГ}	P _{BAp}	S _{BA}	φ

2. Әрбір тәжірибе үшін өлшеу нәтижелері бойынша есептеу R , X_L , X_C , Z , $\cos \varphi$, S , P , Q , φ . Есептеу нәтижелерін кестеге енгізіңіз.
3. $X_L = X_C$ белгілеу (тізбектегі үлкен тоқ бойынша) бұл жағдайда барлық өлшемдер мен есептеулерді қайталаңыз (кернеулердің резонансы).
4. Әр тәжірибе үшін тоқ пен кернеудің векторлық диаграммасын, қарсылық пен қуат үшбұрыштарын масштабта құру.
5. Есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Жұмыстың атауы.
2. Электр өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Электр схемасы.
4. Өлшенген және есептелген шамалары бар кесте.
5. Векторлық диаграммалар.
6. Атқарылған жұмыс туралы қорытынды.
7. Бақылау сұрақтарына ауызша жауап беру.

Жұмысқа түсініктеме (есептеулер үшін қажетті формулалар)

$$R = \frac{P}{I}; Z = \frac{U_1}{I}; X_c = \frac{1}{2fC}; \text{т.к.}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}; \text{осыдан сіз } X_c \text{ анықтай аласыз;}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{UI}; \cos \varphi \text{ біле отырып, } \sin \varphi \text{ и } \varphi. S = UI \text{ анықтауға болады.}$$

$$Q = UI \sin \varphi.$$

Бақылау сұрақтары

1. Индуктивті және сыйымдылық кедергісі қандай белгіге ие?
2. Кернеу резонансы дегеніміз не?
3. Кернеу резонансы қашан пайда болады?
4. Кернеу резонансын қалай алуға болады?
5. Мұнда кернеу резонансы қолданылады ма?
6. Кернеудің резонансы қандай қауіп тудыруы мүмкін?

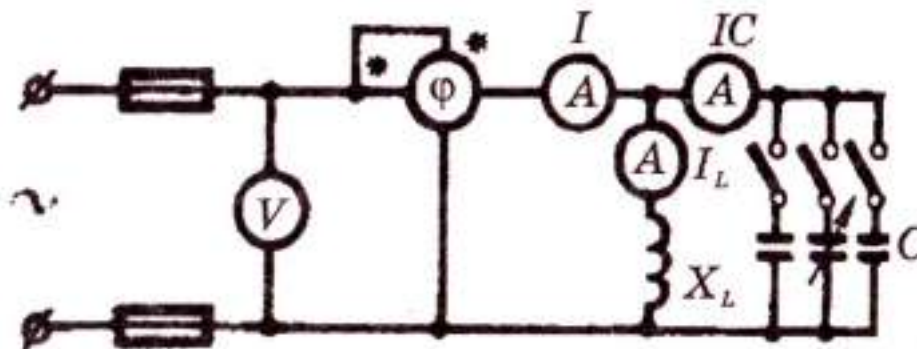
№10 зертханалық жұмыс

Айнымалы тоқтың параллель тізбегін зерттеу. Ток резонансы.

Жұмыстың мақсаты: айнымалы тоқтың параллель тізбектерін зерттеу. Токтардың резонанстық құбылыстарын және ол пайда болатын жағдайларды зерттеу.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жұмысты орындау үшін қажетті құралдармен және жабдықтармен танысып, олардың техникалық деректерін жазып алу.
2. Схеманы жинау (2.49-сурет) және оны басшыға көрсету



2.49-сурет - Ток резонансын зерттеу кезінде өлшеу құралдарын қосу схемасы

3. Конденсаторлардың сыйымдылығын өзгерту арқылы аспаптардың көрсеткіштерін кестеге жазу.

Кесте

Тәжірибенің №	өлшенді					есептелді						
	UB	R B _T	I A	I _C A	I _L A	Z _L Ом	X _C Ом	I _{A1} A	I _{P1} A	cos φ	φ	Токтардың резонансы қашан келетінін көрсету

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Электр өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Электр өлшеу аспаптарын және параллель қосылған шарғылар мен конденсаторды қосудың электр схемасы.
4. Өлшеу нәтижелері бар кесте.
5. Тоқ резонансы кезіндегі кернеу мен тоқ күшінің векторлық диаграммасы.

Бақылау сұрақтары.

1. Индуктивті және сыйымдылық кедергісі дегеніміз не және олар қандай бірліктерде өлшенеді?
2. φ бұрышы дегеніміз не және ол қалай есептеледі?
3. Егер әрбір параллель тармақтағы тоқ күші мен оның фазасы белгілі болса, тармақталмаған айнымалы тоқ тізбегіндегі жалпы тоқ күші қалай анықталады?
4. Қандай жағдайларда тоқ векторы кернеу векторымен сәйкес келеді, кернеу векторынан артта қалады және одан озып кетеді?
5. Тоқ резонансы дегеніміз не? Токтардың резонансы қандай қауіп тудыруы мүмкін?

№ 11 зертханалық жұмыс

Бір фазалы тізбектегі жұмыс пен қуатты өлшеу айнымалы тоқ

Жұмыстың мақсаты: бір фазалы айнымалы тоқ тізбегінде тұтынылатын электр энергиясын есепке алу және қуатты өлшеу үшін қолданылатын аспаптармен (есептегіш және ваттметр), сондай-ақ оларды

қосу схемаларымен танысу.

Түсіндірмелер. Электр энергиясы - бұл белгілі бір уақыт аралығында электр тоғымен орындалатын жұмыс. Электр энергиясын электр есептегішпен өлшейді және белсенді электр қуатының көбейтіндісі ретінде анықталады P уақыт бойынша t :

$$W = P \cdot t$$

Энергия бірлігі үшін бір джоуль (Дж) $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Вт} \cdot 1 \text{ с}$ қабылданады, Джоуль өте кішкентай бірлік, сондықтан іс жүзінде олар 3 600 000-дан бір есе үлкен-1 кВт * сағ.бұл жағдайда белсенді электр қуаты p киловаттпен өлшенеді, ал t уақыты-сағатпен. $1 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$ энергия 367 200 кгс/м немесе 860 ккал тең.

Электр қуаты уақыт бірлігінде электр тоғымен жасалған жұмыс ретінде анықталады және оның бірлігі үшін $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/1С}$ қабылданады. Айнымалы бір фазалы тоқ кезінде толық электр қуаты вольт-ампермен өлшенеді ($V \cdot A$) және мына формула бойынша анықталады:

$$P = UI,$$

мұнда U - қолданыстағы кернеу, В; I - ағымдағы тоқ күші, А.

Бір фазалы айнымалы синусоидалы тоқтың белсенді электр қуаты ваттпен (Вт) өлшенеді және формула бойынша анықталады:

$$P = I \cdot U \cos \varphi = I^2 \cdot R$$

Егер электр энергиясын қабылдағыштар магнит немесе электр өрісін жасаса, мысалы, электр қозғалтқыштары, дәнекерлеу трансформаторлары және басқа ұқсас қондырғылар болса, онда белсенді қуаттан басқа, реактивті қуат электр тоғының тұтынушысына беріледі, ол Q деп белгіленеді, реактивті вольт - амперлерде өлшенеді (ВАр) және мына формула бойынша анықталады:

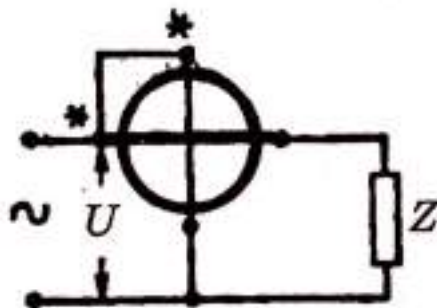
$$Q = I \cdot U \sin \varphi = I^2 \cdot X$$

Егер электр энергиясын тұтынушыларға жеткізілетін белсенді және реактивті қуат белгілі болса, электр тізбегінің толық қуатын олардың геометриялық қосындысы ретінде анықтауға болады:

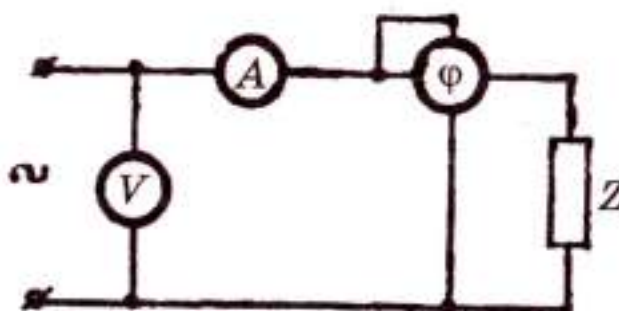
$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Толық электр қуатын вольтметр мен амперметрмен өлшеуге болады. Бір фазалы айнымалы тоқ тізбегіндегі белсенді қуатты екі әдіспен өлшеуге

болады: тізбекке арнайы электр өлшегіш-ваттметрді (2.50-сурет) немесе үш электр өлшегіш-вольтметрді, амперметрді және фазометрді қосу (2.51-сурет). Екінші жағдайда, қуат барлық үш құрылғының көрсеткіштерін көбейту арқылы есептеледі.



2.50-сурет - Бір фазалы ваттметрді қосу схемасы



2.51-сурет - Бір фазалы айнымалы ток тізбегіндегі қуатты өлшеуге арналған құрылғыларды қосу схемасы

Ваттметр екі шарғымен жабдықталған: тұтынушылармен тізбектелген ток, ол арқылы барлық өлшенген ток өтеді (амперметр шарғысы сияқты) және вольтметр сияқты қосылған қосымша кедергісі бар кернеу, яғни ваттметр көрсеткіштері - бұл үш шаманың көбейтіндісі: U кернеуі, I ток күші және $\cos\phi$ қуат коэффициенті. Ваттметрдің қысқыштарын өлшенетін тізбекке қосу кезінде генерациялайтын станциядан тұтынушыға электр энергиясының бағытына сәйкес оның орамаларының бастаулары мен ұштарын қосу қажет. Ваттметрлердің бастаулары (генераторлық қысқыштар) жұлдызшамен белгіленеді. Егер сіз осы тәртіпті бұзсаңыз, ваттметрдің көрсеткі қарама-қарсы бағытта ауытқып кетеді.

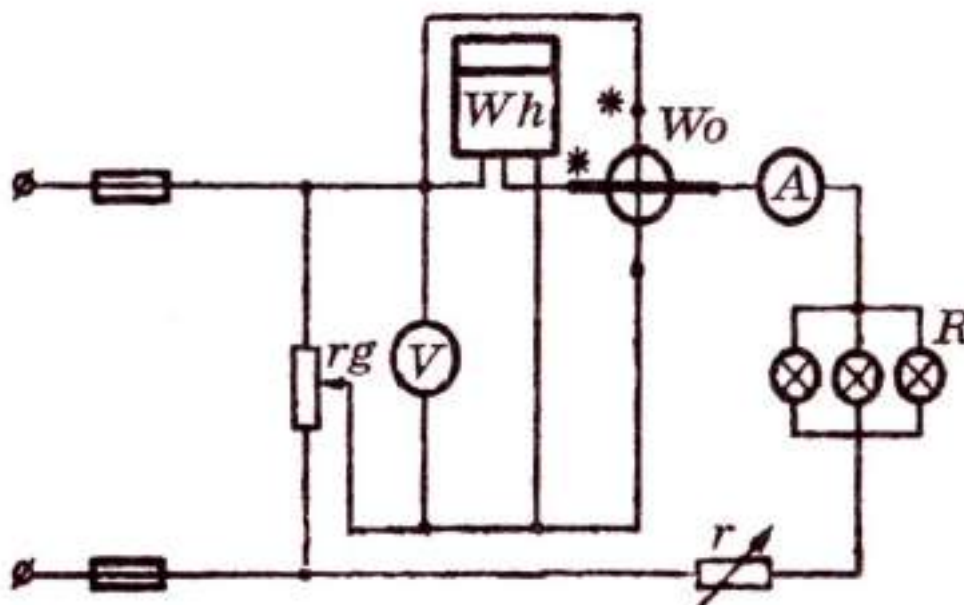
Жабдық пен аппаратура

Айнымалы ток амперметрі 5 А	1 дана
Айнымалы ток вольтметрі 150 В	1 дана
Бір фазалы фазометр 127В, 5А	1 дана
Потенциометр 250 Ом, 0,5 А	1 дана
Реттеу реостаты 20 Ом, 4А	1 дана
Төрт төбелік патрондары бар панель	1 дана
Қыздыру шамдары 127В, 150 Вт	4 дана

Қос полюсті ажыратқыш 127В, 60 А	1 дана
Индуктивтілік шарғысы 3 А	1 дана
Қима ауданы көп желілі жалғағыш сымдар 2,5 мм ² , ұзындығы 1,5 м	14дана
Айнымалы тоқ көзі 127В, 50 Гц	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Есептегіш пен ваттметрдің құрылғысымен және оларды қосу схемаларымен танысу.
2. Өлшеу құралдарын 2.53-суретте көрсетілген схемаға сәйкес қосу.
3. Қуатты, тоқ күші мен кернеуді өлшеу. (Есептегіш көрсеткіштері тәжірибенің басында және 10 минуттан кейін жазылады. Жүктеме - таза белсенді-қыздыру шамы). Нәтижелерін кестеге жазу. Шамдарды әртүрлі мөлшерде өлшеу.



2.53-сурет - Айнымалы тоқтың бір фазалы тізбегіндегі қуат пен энергияны өлшеуге және электр есептегіштерін тексеруге арналған құрылғыларды қосу схемасы.

4. Индуктивті шарғыдан және белсенді кедергіден тұратын жүктеме кезінде сынақтарды қайталаңыз. Тест нәтижелерін кестеге жазу. Өлшеулер әртүрлі тоқ күштерінде орындалады.
5. Схеманы жинау, сол жүктемелерге және үш құрылғының көмегімен қуат тұтынуды тексеру.
6. Есеп жасау

Есептің мазмұны

1. Есептің атауы.
2. Өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Қуат пен электр энергиясын өлшеуге арналған есептегішті, ваттметрді,

амперметрді және вольтметрді қосу схемалары.

Кесте

Жүктеме	t, c	U, В	I, А	Р, Вт	S = UI ВА	Есептегіш көрсеткіштері			$\cos \varphi = \frac{P}{S}$
						W, кВТ*ч	W ₂ кВТ*ч	W=W ₁ -W ₂ кВТ*ч	
Белсенді									
Аралас									

4. Бір фазалы айнымалы тоқ тізбегіндегі белсенді қуат пен электр энергиясын өлшеу нәтижелері бар кесте.
5. Қуатты өлшеуге арналған үш электр өлшеу құралын (амперметр, вольтметр және фазометр) қосу схемасы.
6. Қорытындылар.

№ 12 зертханалық жұмыс

Техникалық электр өлшеу аспаптарын (амперметр және вольтметр) тексеру.

Жұмыстың мақсаты: техникалық электр өлшеу аспаптарын (амперметр және вольтметр) бақылау аспаптары бойынша тексеру әдістерін зерделеу; тексерілетін аспаптардың қателіктерін анықтау; паспортта көрсетілген дәлдік сыныбына сәйкес тексерілетін аспаптардың жарамдылығы туралы қорытынды жасау.

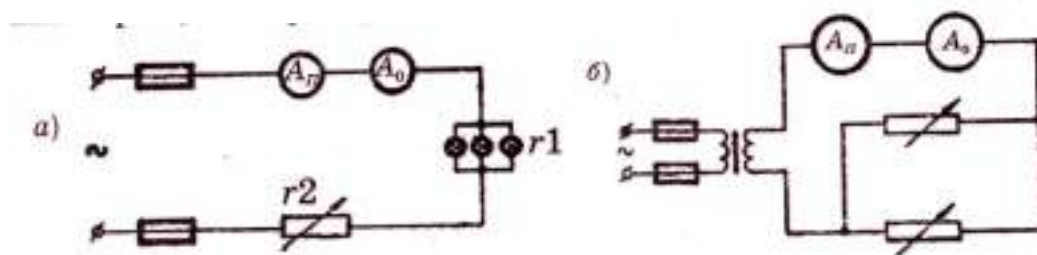
Түсіндірмелер. Электр өлшеу аспаптары кезеңдік тексеруге оларды неғұрлым дәл, үлгілі деп қабылданатындармен салыстыру жатады. Ал амперметрін тексеру үшін оған а үлгілі амперметрін қосу керек (2.54-сурет, а және б), ал тұрақты тоқты өлшеуге арналған құрылғылар резисторлар арқылы тұрақты кернеу көзіне қосылады (2.54-сурет, а), ал айнымалы тоқты өлшеуге арналған құрылғыларды төмендету трансформаторы арқылы қосу ұсынылады (2.54-сурет, б).

Тексерілетін V вольтметріне FQ үлгісіне параллель кіреді (2.55-сурет, а), ал қатарға қосылған екі түрлі резистордың болуы кернеуді біркелкі реттеуге мүмкіндік береді. Айнымалы тоқ вольтметрлерін тексеру кезінде автотрансформаторды пайдалануға болады (2.55-сурет, б), электр өлшеу аспаптарын тексеру кезінде реттелетін шаманы тек бір бағытта - нөлден максимумға дейін, содан кейін керісінше - максимумнан нөлге дейін өзгерту керек. Реттеуші құрылғылардың көмегімен тексерілетін аспаптың

бағыттамасы өз шкаласының бүтін (цифрланған) бөлімдеріне кезекпен орнатылады. Бұл көрсеткіш бітіру хаттамасына жазылады. Үлгі құрылғының көрсеткіштері жақын жерде жазылады. Тексерілетін және үлгілі құрылғылардың көрсеткіштері арасындағы айырмашылық амперметрдің немесе вольтметрдің абсолютті қателігі деп аталады:

$$\Delta A = I - I_0; \Delta U = U - U_0,$$

мұнда I және U — тексерілетін аспаптардың көрсеткіштері; I_0 және U_0 — үлгілі аспаптардың көрсеткіштері; I_0 және U_0 — үлгілі аспаптардың көрсеткіштері

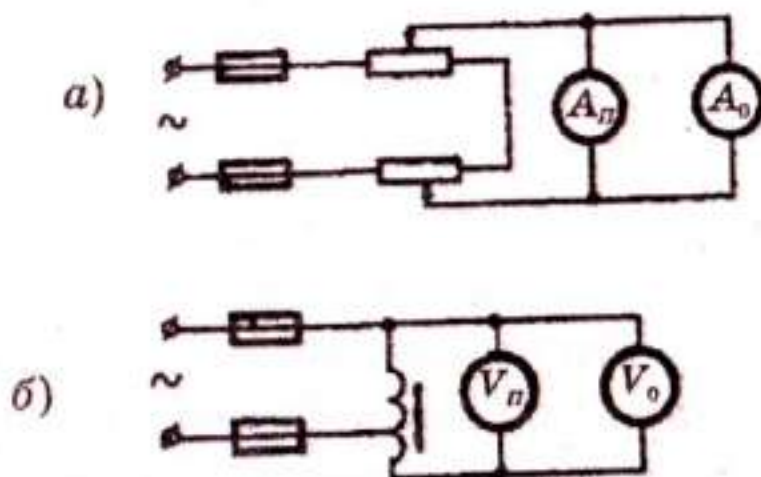


а - бір реттегіш резистормен

б - төмен трансформатормен және екі реттеуші резистормен;

A_n — тексерілетін және A_0 — үлгілі

2.54-сурет - Амперметрді тексеру схемасы:



а - потенциометр қосылған екі резистормен

б - автотрансформатормен; V_n және V_0 - сенімді және үлгілі вольтметрлер

2.55-сурет - Вольтметрді тексеру схемалары:

Келтірілген қателік иә (ΔU) абсолютті қатесінің аспапты өлшеудің номиналды шегіне пайыздық қатынасы ретінде анықталады (аспаптың

шкаласы бойынша иненің толық ауытқуы) A_H :

$$\gamma = \frac{\Delta A}{A_H} 100.$$

Келтірілген ең үлкен қателік сыналатын аспаптың дәлдік сыныбынан аспауы тиіс, яғни 1,5 сыныпты аспаптар үшін 1,5%-дан, 2,5 сыныпты аспаптар үшін - 2,5%-дан аспауы тиіс және т.б. (егер ол дәлдік сыныбынан артық болса, аспап жөндеуді талап етеді). Қалыпты жұмыс жағдайында анықталған құрылғының келтірілген қателігі негізгі деп аталады.

Жабдық пен аппаратура

Тасымалданатын астатикалық амперметр АСТ/7 0–5–10 А, дәлдік класы 0,5	1 дана
Айнымалы тоқ амперметрі 5 А.	1 дана
Жылжымалы астатикалық электромагнитті вольтметр АМВ 150 В, дәлдік класы 0,5	1 дана
Электромагниттік қалқанды вольтметр 150 В	1 дана
Мектеп трансформаторы (төмендеткіш) 120/3 В	1 дана
Қос полюсті ажыратқыш 250 В, 60 А.	1 дана
Ауыспалы кедергісі бар сым реостаттары 5 А, 10 және 2,5 Ом	1 дана
Төрт төбелік патрондары бар панель	1 дана
Қыздыру шамдары 127 В, 50, 100, 150 және 200 Вт	1 дана
Автотрансформатор ЛАТР-1	1 дана
Қима ауданы көп желілі жалғағыш сымдар 2,5 мм ² , ұзындығы 1,5 м	8 дана
Айнымалы тоқ көзі 127 В, 50 Гц	1 дана

Жұмысты орындау тәртібі

1. Амперметрді тексеру үшін схеманы жинау (2.54-сурет, а немесе б), құрылғыларды қосу және көрсеткіштерді максимумға дейін баяу көтеріп, оларды 10-15 минут қыздыру, құрылғыларды өшіру және шкаланың нөлдік белгілерінде көрсеткіштерді орнату.

2. Шкаланың дәрежесін тексеріп, нәтижелерін 1-кестеге жазу.

Кесте Амперметрлерді тексеру хаттамасы

Тәжірибе нің №	Амперметр көрсеткіштері, А		Есептеу нәтижелері		Ескертпе
	Зауыттық сенуші I_{II}	№ Зауыттық № үлгілі I_0	$\Delta A, A$	$T_{np}, \%$	

Ескертпе. Тексерілетін нүктелердің саны кемінде 6-8 болуы тиіс.

3. Амперметрдің абсолютті және келтірілген қателіктерін есептеу, оларды кестеге жазу. 1 және тексерілетін құрылғының жарамдылығы туралы қорытынды жасау.

4. Вольтметрлерді тексеру үшін схеманы жинау (2.55-сурет, а немесе б) және 1-тармақты орындаңыз.

5. Вольтметрді салыстырып тексеру және нәтижелерін кестеге жазу. 2.

6. Вольтметрдің абсолютті және келтірілген қателіктерін есептеу, оларды кестеге жазу. 2 және құрылғының жарамдылығы туралы қорытынды жасау.

7. Есеп жасау.

Кесте Вольтметрді тексеру хаттамасы

Тәжірибе нің №	Вольтметр көрсеткіштері, В		Есептеу нәтижелері		Ескертпе
	Зауыттық сенуші V_n	№ Зауыттық № үлгілі V_0	$\Delta U, В$	$T_{np}, \%$	

Есептің мазмұны:

1. Есептің атауы.
2. Электр өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Амперметрді тексеру схемасы.
4. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар 1-кесте (ескертпеде аспаптың қыздыру уақыты және амперметр шкаласына орналастырылған шартты белгілер көрсетіледі).
5. Сыналған амперметрдің жарамдылығы туралы қорытынды.
6. Вольтметрді тексеру схемасы
7. Өлшеу және есептеу нәтижелері бар 2-кесте (ескертпеде аспапты қыздыру уақыты және вольтметр шкаласына орналастырылған шартты белгілер көрсетіледі).
8. Сыналған вольтметрдің жарамдылығы туралы қорытынды.

Бақылау сұрақтары.

1. Амперметрді, вольтметрді қалай тексеруге болады (жұмысты дайындау және жүргізу тәртібі)?
2. Құрылғының абсолютті және негізгі қателігі деп нені атайды?
3. Нөлдіктен құрылғы бітіру алдында тоқпен жылытылады?

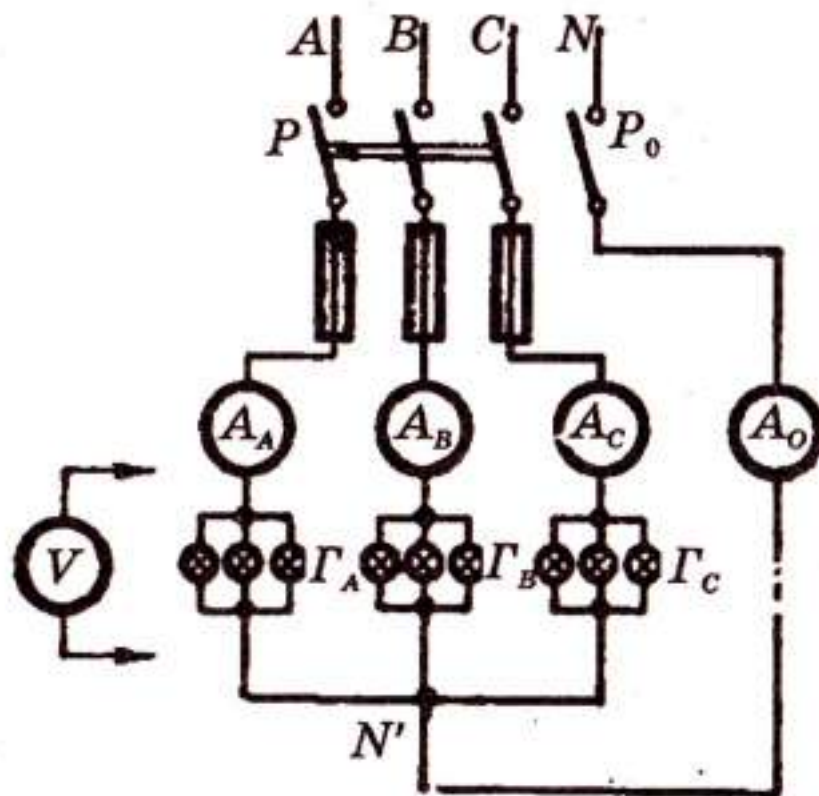
№ 13 зертханалық жұмыс

Жұлдызға қосылған үш фазалы тізбекті зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: Үш фазалы айнымалы тоқ жүйелерімен танысу, фазалық және сызықтық тоқтар мен кернеулер арасындағы қатынасты тексеру, нөлдік сымның рөлін білу.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жұмысты орындау үшін қажетті құралдармен және жабдықтармен танысып, олардың техникалық деректерін жазып алу.
2. Схеманы жинау және оны басшыға көрсету (2.56-сурет).
3. Схеманың жұмыс режимдерін кестеге сәйкес өзгерту арқылы тоқтар мен кернеуді өлшеу, кестені толтыру.
4. Нөлдік сымның симметриялы және асимметриялық жүктеме кезінде үш фазалы жүйенің жұмысына әсері туралы қорытынды жасау.
5. Үшінші жұмыс режимі үшін векторлық диаграмманы құру, нөлдік сымдағы тоқты анықтау және көз жеткізу, бұл I_0 — эмпирикалық жолмен анықталған, тең I_0 — графикалық әдіспен анықталған.



2.56-сурет - Жұлдызға қосылу схемасы

6. Жұмыс нәтижелері бойынша есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Жұмыстың атауы.
2. Электр өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Қосу схемасы.
4. Өлшеу нәтижелері бар кесте.
5. Зертханалық жұмыс бойынша қорытындылар.

Кесте

Схеманың жұмыс режимі	Жүктеме тоғы				Кернеу						
					фазалық			сызықтық			
	A	B	C	O	a	U_b B	U_c B	U_{AB} B	U_{AB} B	U_{BC} B	U_{CA} B
1. Нөлдік сым қосулы, жүктеме симметриялы											
2. Нөлдік сым өшірулі, жүктеме симметриялы											
3. Нөлдік сым қосылған, жүктеме асимметриялы											
Нөлдік сым өшірулі, жүктеме асимметриялы											

Бақылау сұрақтары

1. Бір фазалы тұтынушылардың қандай байланысы жұлдызға қосылу деп аталады?
2. Бір фазалы тұтынушылар жұлдызға қашан қосылады? Мысалдар келтіріңіз.
3. Жұлдызға қосылған кезде фазалық және сызықтық кернеулер арасындағы байланыс қандай?
4. Егер әр фазадағы тоқ белгілі болса, нөлдік сымдағы тоқ күшін қалай анықтауға болады?
5. Төрт сымды үш фазалы жүйеде нөлдік сым не үшін қолданылады?

№ 14 зертханалық жұмыс

Үшбұрышпен қосылған үш фазалы тізбекті зерттеу.

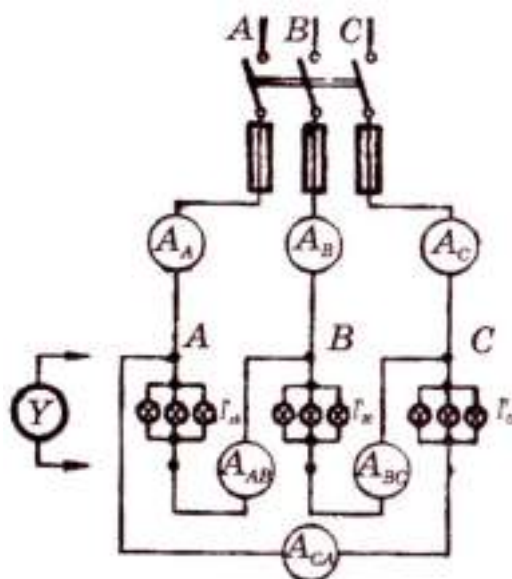
Жұмыстың мақсаты: Үш фазалы айнымалы тоқ жүйелерімен танысып, тұтынушыларды үшбұрышқа қосу кезінде тоқтар мен кернеулердің негізгі қатынасын тексеру.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жұмысты орындауға қажетті құралдармен және жабдықтармен

танысып, олардың техникалық мәліметтерін жазып алу.

2. Схеманы жинау (2.57-сурет) және оны басшыға көрсету.



2.57-сурет - Үшбұрышқа қосылу схемасы

Назар аударыңыз. Қуат көзі ретінде үш фазалы трансформаторды пайдалану қажет 380/220.

3. Схеманы қосу және жұмыс режимдерін кестеге сәйкес өзгерту, фазалық және сызықтық тоқтар мен кернеулерді өлшеу.

4. Өлшеу нәтижелерін кестеге жазу

5. Жұмыс нәтижелері бойынша есеп жасау.

Есептің мазмұны

1. Жұмыстың атауы.
2. Электр өлшеу аспаптары мен жабдықтардың параметрлері.
3. Қосу схемасы.
4. Өлшеу нәтижелері бар кесте.
5. Зертханалық жұмыс бойынша қорытындылар.

Кесте

Схеманың жұмыс режимі	Жүктеме тоқтары						Кернеу		
	сызықтық			фазалық					
	I_A A	I_B A	I_C A	I_{AB} A	I_{BC} A	I_{CA} A	U_{AB} B	U_{BC} B	U_{CA} B
1. Симметриялық жүктеме									
2. Симметриялық емес жүктеме									

Бақылау сұрақтары

1. Қандай қосылыс үшбұрыш деп аталады?
2. Үшбұрышқа қосылу қашан қолданылады?
3. Үшбұрышқа қосылған кезде фазалық және сызықтық тоқтар мен кернеулер арасындағы байланыс қандай?

Бөлім бойынша өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Тікелей тоқ дегеніміз не және оның негізгі сипаттамалары қандай?
2. Электр кедергісі, түрлері мен сипаттамалары дегеніміз не?
3. Ом заңын және оны қолдануды айтыңыз.
4. Кедергілердің параллель байланысы, Кирхгофтың бірінші заңы.
5. Қарсылықтардың дәйекті байланысы, Кирхгофтың екінші заңы.
6. Электр тоғының жұмысы мен қуаты.
7. Өлшем бірлігінің электр сыйымдылығы.
8. Конденсаторлардың сериялық және параллель қосылуы, мысал.
9. Индуктор дегеніміз не және олардың мақсаты мен байланысы қандай?
10. Трансформатор дегеніміз не және трансформаторлар қандай?
11. Трансформатордың жұмыс принципі.
12. Трансформатордың қандай жұмыс режимдерін білесіз?
13. Индуктор және электр тізбегіндегі сыйымдылық.
14. Айнымалы тоқ және оның сипаттамалары дегеніміз не?
15. Үш фазалы айнымалы тоқ дегеніміз не және оны алу?
16. Магнетизм дегеніміз не және оны қолдану?
17. Ферромагниттер және олардың магниттерден айырмашылығы туралы айтыңыз.
18. Бұл фарадей заңы.
19. Бұл өзара индукция.
20. Сіз қандай электр қозғалтқыштарын білесіз және олардың жіктелуі?
21. Асинхронды электр қозғалтқышының құрылғысы.
22. Асинхронды электр қозғалтқышын қосу схемалары.
23. Электр қозғалтқышын іске қосу және іске қосу релесі.
24. Релесі бар электр қозғалтқышын қосудың типтік схемасы.
25. Электроматериалдардың таралуы.
26. Өткізгіштер мен диэлектриктер дегеніміз не олардың айырмашылығы?
27. Сіз қандай қорытпаларды білесіз және олар қолданылады?
28. Бұл заңнамада және оны қалай алады?
29. Жартылай өткізгіш диод дегеніміз не және сіз не білесіз?
30. Жартылай толқын түзеткіші және жұмыс принципі дегеніміз не?
31. Ортаңғы нүктесі бар жарты толқындық түзеткіш дегеніміз не?
32. Көпірді түзету схемасы және жұмыс принципі дегеніміз не?
33. Zener диод дегеніміз не оның сипаттамасы қосу схемасы?

34. Динистор, тиристор деген не және оларды қалай тексеруге болады?
35. Биполярлы транзистор дегеніміз не оның мақсаты?
36. Биполярлық транзистор қалай жұмыс істейді?
37. Транзисторлардың қандай тізбектері олардың ерекшеліктерін білесіз?
38. Өріс эффектісі транзисторы дегеніміз не және ол қалай жұмыс істейді?
39. Биполярлық және өріс транзисторларын қалай тексеруге болады?
40. Қандай фотоэлектрондық аспаптар білесіз және олар қайда қолданылады?
41. Қабатты пластмассалар деген не және оларды қолдану?
42. Электр құралдарын және олардың мақсатын атаңыз.
43. Кернеу мен тоқты қалай өлшеуге болады. Құрылғыларды қосу схемалары?
44. Қуатты қалай өлшеуге болады?

Қысқаша тұжырымдар

Тарауды зерттегеннен кейін студенттер электр тізбектерінде болатын процестерді түсінеді. Радиоэлементтердің жұмыс принципін түсіну. Айнымалы және тұрақты тоқты ажыратыңыз. Олардың сипаттамаларын білу. Тұрақтандыру схемаларын түсіну. Биполярлық және өріс транзисторларының жұмыс принципін және қолданылуын түсіну. Оларды қосу сызбаларын және күшейту коэффициенттерін білу. Схемаларда фото және жарық элементтерін қолдану. Электр өлшеу аспаптарының түрлерін білу және оларды пайдалана білу.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі

- 1,Давиденко Ю.Н. Настольная книга домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2005 год.
- 2.Орякин –Черняк С.Л. Справочник домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год
- 3.Пестриков В.М. Домашний электрик и не только Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год
- 4.Школа для электрика Сборник практических советов по эксплуатации и ремонту электрооборудования
- 5.Садченков Д.А Маркировка радиодеталей серия Ремонт № 56,57 СОЛОН-Р 2002 год

3-БӨЛІМ. ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНА АРНАЛҒАН МАТЕРИАЛДАРДЫ ОЛАРДЫҢ МАҚСАТЫ МЕН ПАЙДАЛАНУ ШАРТТАРЫ БОЙЫНША ТАҢДАУ

Оқыту мақсаттары: Сымдар мен кабельдердің түрлерін анықтау. Электр монтаждау үшін материалдарды таңдау. Электр жабдығында қолданылатын коммутациялық аппаратураның түрлерін ажырату.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер алдыңғы бөлімде электроматертану пәнін оқып, химия және материалдардың физикалық қасиеттері туралы білімдерін еске түсіруі керек.

Қажетті оқу материалдары:

1. Сымдар, кабельдер.
2. Коммутациялық аппаратура (автоматты ажыратқыштар, электромагнитті іске қосқыштар, ажыратқыштар, ауыстырып қосқыштар, кнопкалы пост, реле).

Кіріспе.

Бұл модульде біз мыналарды қарастырамыз:

- 3.1. Сымдар мен кабельдер.
- 3.2. Коммутациялық аппаратура. Жіктелуі.
- 3.3. Магниттік стартерлер.
- 3.4. Автоматты ажыратқыштар.
- 3.5. Электромонтажға арналған материалдар.

Осы модульді оқығаннан кейін студенттер:

- Алюминий мен мыс сымдары мен кабельдерін ажыратыңыз, олардың сипаттамаларын білу;
- Коммутациялық аппаратураның түрлерін түсіну.
- Оның мақсаты мен қолданылуын білу. Қосылу схемалары.
- Магнит стартерлерін өлшемі бойынша таңдаңыз.
- Тоқ және кернеу бойынша ажыратқыштарды ажырату және таңдау.
- Пайдалану шарттары бойынша әртүрлі электр жабдықтарын таңдау.

3.1. Сымдар мен кабельдер

Электр тоғы берілетін өткізгіштер энергия жүйесінің маңызды бөлігі болып табылады. Олар энергия таратқыш және ақпараттық сигнал функцияларын орындайтын ғимараттар мен механизмдерге енеді. Қазіргі уақытта көптеген кабельдер мен сымдар бар. Бұл электронды сенсорларға арналған ең жақсы сымдар және өте қалың кабельдер (олар әрдайым қолмен ұсталмайды), олар арқылы жүздеген мың вольт өтеді.

Негізгі ұғымдар "ядро", "оқшаулау", "сым", "кабель", "сым". Оларсыз өткізгіштерді және олардың қасиеттерін дұрыс түсіну мүмкін емес.

Талшық — металл сым, кез-келген электр өткізгіштің өзегі. Бұл қатты, монолитті немесе турникетке бұралған көптеген жұқа сымдар түрінде

болады. Бірінші жағдайда ол бір сымды деп аталады, екіншісінде — көп сымды немесе икемді.



3.1-сурет – Талшық түрлері

Тамырдың негізгі сипаттамаларының бірі-көлденең қимасы (мм^2). Өткізгіштерді өндірушілер оны әрдайым көрсетеді, бірақ кейде көлденең қиманы өзіңіз тексеру қажет болады. Мұны микрометр немесе калиппер көмегімен жасауға болады. Өзектің диаметрін өлшегеннен кейін, қиманың ауданын формула бойынша есептеу оңай: $S = 0,785d \times d$.

Сым - электр тоғының көзі мен тұтынушыны байланыстыратын бір немесе бірнеше өткізгіш өзектер. Сымдар жалаңаш, оқшауланған, сондай-ақ әртүрлі веналар.

Егер оқшауланған өткізгіштер ылғалдан, механикалық зақымданудан, жарықтан, агрессивті ортадан және т.б. қорғауға қызмет ететін басқа қабықпен қосымша жабылса, сым қорғалған деп аталады. Мысалы, ПВХ, ПУНП, ПУГНП, ППГ, ППВ (ПуВВ), ПуГВВ — бұл сымдарды кабельмен оңай шатастыруға болады, және олар іс жүзінде одан өзгеше емес.

Жалаңаш, оқшауланбаған сым, мысалы, АС, үйде іс жүзінде кездеспейді, өйткені ол қарапайым адамдар үшін қолжетімді емес құрылғылар мен қосылыстарға, мысалы, ауа құбырларына орнатылады. Күнделікті өмірде ол тек қысқыш ретінде қолданылады.

Оқшауланған сымдар тек үй желілерінде ғана емес, автомобильдерде де электр энергиясын тарату және беру үшін кеңінен қолданылады. Ең көп таралған брендтер — ПВЗ (ПуГВ), ПВ1 (ПуВ). Олар оқшауланған және қорғалмаған.

Кабель, сымнан айырмашылығы, бір немесе бірнеше өткізгішке ие, олардың әрқайсысы оқшауланған, сонымен қатар полимерлі пластмассадан, резеңкеден немесе металдан жасалған қорғаныс қабығымен жабылған, мысалы ВВГ, ВВГз, КВВГ, КВВ, АВВГ және т.б.

Кейде Кембридж деп аталатын сыртқы оқшаулаудан басқа, кабельдерде сыртқы әсерлерден қосымша қорғаныс үшін қолданылатын әр түрлі толтырғыштар қолданылады. Кейбір түрлері спиральға оралған металл ленталармен қоршалған. Мұндай кабель брондалған деп аталады, оны

пәтерлерде жөндеу кезінде сирек көруге болады, бірақ жер асты төсемі бар жеке үйлерде ол жиі қолданылады.



3.2-сурет - Қуат кабельдерінің түрлері.

Сым - бұл портативті құрылғыларға қосылуға қызмет ететін оқшауланған жоғары икемді өткізгіштері бар өткізгіш. Олар әр түрлі және 0,35-тен 4 мм²-ге дейінгі қимасы бар екі, үш немесе төрт мыс өзектен тұруы мүмкін.

Әрбір кабель мен сым өзінің аббревиатурасында өзі туралы қысқаша ақпаратты сақтайды. Біз сізге осы аббревиатураның шифрын шешуді ұсынамыз, осылайша сіз кабельдің, сымның қажетті орнын таңдауда нақты бағдарлай аласыз. Әріптерден басқа, кабель атауында өзектер саны мен қимасын білдіретін сандар бар.

ПВХ және резеңке оқшауланған қуат кабелі

А — (бірінші әріп) алюминий өзек, ол болмаған кезде мыс өзек.

АС — алюминий өзегі және қорғасын қабығы.

АА — алюминий өзегі және алюминий қабығы.

Б - коррозияға қарсы қорғаныс жабыны бар екі болат пластинадан жасалған құрыш.

Бн — сондай-ақ, бірақ жанбайтын қорғаныс жабыны бар.

б — жастықсыз.

В — бірінші (А болмаған жағдайда) әріп — ПВХ оқшаулау.

В-екінші (А болмаған жағдайда) әріп — ПВХ қабығы.

Г-белгілеудің басында - кабель тау-кен қазбаларына арналған, белгілеудің соңында-бронь немесе қабықтың үстінде қорғаныс жабынының болмауы («жалаңаш»).

г — металл экранды тығыздаудың су блоктайтын таспалары (белгілеудің соңында).

2г — Алюмополимер таспасы мөрленген экран үстінен.

Шв — Поливинилхлоридтен жасалған сығымдалған шланг (қабық) түріндегі қорғаныс қабаты.

Шп-полиэтиленнен жасалған сығымдалған шланг (қабық) түріндегі қорғаныс қабаты.

КБС-өздігінен өшетін полиэтиленнен жасалған сығымдалған шлангтан жасалған қорғаныс жабыны.

К - дөңгелек мырышталған болат сымдардан жасалған құрыш, оның үстіне қорғаныс жабыны салынған. Егер белгілеудің басында тұрса-басқару кабелі.

С-қорғасын қабығы.

О-әр фазаның үстіндегі жеке қабықтар.

Р-резеңке оқшаулау.

НР — Резеңке оқшаулау және жануды қолдамайтын резеңкеден жасалған қабық.

Р-оқшаулау немесе термопластикалық полиэтиленнен жасалған қабық.

Пс-оқшаулау немесе өзін-өзі сөндіретін полиэтиленнен жасалған қабық (жануды қолдамайды).

ПВ-вулканизацияланған полиэтиленнен оқшаулау.

БбГ-Профильді болат таспаның құрышы.

НГ-жануды қолдамайды.

КГ - кабель икемді.

Мысал:

ВВГ - ПВХ оқшаулауындағы, ПВХ қабығындағы мыс кабель.

АВБбШв-ПВХ оқшаулағышындағы алюминий кабель, поливинилхлоридтен жасалған сығымдалған шланг (қабық) түрінде қорғаныш жабыны бар жастықсыз коррозияға қарсы қорғаныш жабыны бар екі болат пластинадан жасалған құрышпен.

КГ-мыс кабелі икемді.

ВБбШв-ПВХ оқшаулаудағы мыс кабель ПВХ-дан жасалған құрыш екі болат пластиналардан жасалған, коррозияға қарсы қорғаныш жабыны бар, жастығы жоқ, қорғаныш жабыны бар, сығылған шланг (қабық) түрінде поливинилхлоридтен жасалған.

КГНВ-ПВХ оқшаулауындағы мыс кабель, ПВХ қабығында икемді.

РПШ-резеңкеден жасалған оқшауламасы бар, полиэтилентерефталатты үлдірдегі және резеңкеден жасалған қабықтағы мыс кәбіл.

Бақылау кабелі

А — (бірінші әріп) алюминий өзегі, ол болмаған жағдайда мыс өзегі.

В-екінші (а болмаған жағдайда) әріп — ПВХ оқшаулау.

В-үшінші (а болмаған жағдайда) әріп — ПВХ қабығы.

Р-полиэтиленнен оқшаулау.

Кс — Оқшаулау бірі самозатухающего полиэтилена.

Г-қорғаныш жамылғысының болмауы ("жалаңаш").

Р-резеңке оқшаулау.

К - бірінші немесе екінші (А — дан кейін) әріп-бақылау кабелі. КГ - дан басқа-кабель икемді.

Ф-Фторопласттан оқшаулау.

Э-белгілеудің басында - ерекше шахталық жағдайлар үшін күштік кабель, белгілеудің ортасында немесе соңында — экрандалған кабель.

Мысал:

КВВГ-ПВХ оқшаулау және ПВХ қабығында бақылау мыс кабелі.

АКВВГ - ПВХ оқшаулау және ПВХ қабығында алюминий бақылау кабелі.

КГВШ-ПВХ оқшаулаудағы, полиэфирлі жіптердің өзекшесі мен ПВХ қабығындағы иілгіш шахталық бақылау кабелі.

Кабельдер мен сымдарды таңбалау туралы қосымша ақпаратты анықтамалық әдебиеттерден табуға болады.

Кабельді декодтау мысалы: АВВГ 3*10+1*6

А-алюминий

ВВГ-ПВХ оқшаулау, ПВХ қабығында, икемді

3*10 +1*6 – 3 көлденең қимасы 10 мм² және бір өзек 6 мм²

Құрылғыны қосу үшін қорғаныс нөлдеу немесе жерге тұйықтау қажет болмаған кезде екі сымды сымдар қолданылды. Жаңа ережелерге сәйкес, бұл әрдайым қажет, сондықтан үш немесе төрт ядролы сым қолданылады. Бөлім құрылғы тұтынатын тоқ күші негізінде таңдалады. Мысалы, электр ұстаралары үшін 0,35 мм² көлденең қимасы бар сымдар, теледидарлар, үстел шамдары үшін — 0,5 мм², тоңазытқыштар, шаңсорғыштар үшін — 0,75 мм² қолданылады. Сымдардың ұзындығы да нормаланады: 2 м — тоңазытқыштар мен үтіктер үшін, 3,5 м — кір жуғыш машиналар үшін, 6 м — шаңсорғыштар үшін. Ажыратылмайтын шанышқылармен күшейтілген сымдар бар. Пайдаланылған сымдар қосылған жүктемеге сәйкес келуі керек. Бірдей қимасы бар бірдей маркалы сым әртүрлі жүктемелерге төтеп бере алады. Бұл сымды төсеу шарттарымен, яғни салқындату жылдамдығымен анықталады. Мысалы, ашық сымдар немесе кабельдер құбырларға немесе сылақтың астына жасырылған сымдарға қарағанда тезірек және жақсы салқындатылады.

3.1-кесте. Алюминий (А) және мыс (М) желілері бар резеңке және ПВХ оқшаулағышы бар сымдар үшін ұзақ жол берілетін тоқ күші (амперлерде)

Өзектің қима ауданы, мм ²	Ашылған сымдар		Бір құбырға салынған сымдар					
			екі бір ядролы		үш бір ядролы		төрт бір ядролы	
	А	М	А	М	А	М	А	М
2.5	24	30	20	27	19	25	19	25
4	32	41	28	38	28	35	23	30
6	39	50	36	46	32	42	30	40
10	55	80	50	70	47	60	39	50
16	80	100	60	85	60	80	55	75

3.2-кесте. қорғасын, ПВХ және жанбайтын резеңке қабықшалардағы алюминий (а) және мыс (М) желілі резеңке және ПВХ оқшауланған кәбілдер үшін ұзақ жол берілетін тоқ күші (амперлерде).

Өзектің қима ауданы, мм ²	бір ядролы	екі ядролы		үш ядролы	
	Төселетін				
	ашық ауада	ашық ауада	жерде	ашық ауада	жерде
2,5	23	21	34	19	29
4	31	29	42	27	38
6	38	38	55	32	46
10	60	55	80	42	70
16	75	70	105	60	90

Жүктеме тоғымен рұқсат етілген қыздыру үшін сымдар мен кабельдерді таңдау және тексеру келесідей жүзеге асырылады. Орнату қуатын анықтау. Егер, мысалы, қыздыру шамдарын қоректендіретін топтық жарықтандыру желісін есептеу жүргізілсе, есептік қуат (P_p) желінің тиісті учаскесіндегі барлық шамдардың қуатының қосындысына тең қабылданады. Содан кейін есептелген тоқ күшін есептеу. Бір фазалы тізбекте оны формула бойынша табады:

$$I_p = \frac{P_p \cdot 10^3}{U \cdot \cos \varphi},$$

мұнда P_p — есептік қуат, кВт;

U — кернеу, В; $\cos \varphi$ — қуат коэффициенті (егер қыздыру шамдарын немесе электр пештерін қоректендіретін сым есептелсе, қуат коэффициенті бірлікке тең қабылданады).

Табылған I_p мәні сымдардың немесе кабельдің белгілі бір дизайны үшін P_{ue} белгілеген мәндерден аспауы керек. Бұл шарттың орындалуы өрт қауіпсіздігіне және қалыпты авариясыз режимдерде сымдардың нормаланған қызмет ету мерзіміне кепілдік береді.

Өткізгіштің осы бренді үшін максималды рұқсат етілген тоқ 3.1 және 3.2-кестелерін қолдану арқылы табылады. Бұл кестелер оқшаулау түрін, өткізгіштің көлденең қимасын, бірлескен өткізгіш өзектердің санын, желіні төсеу әдістері мен шарттарын ескере отырып жасалады.

3.2. Коммутациялық аппаратура. Жіктелуі.

Коммутациялық құрылғы - бұл электр энергиясын өткізуге және электр тізбегін ауыстыруға қызмет ететін электр құрылғысы.

Коммутация (электротехникада) – бастапқы сәттерде пайда болатын электр жүйесінің ашылуы мен тұйықталуымен байланысты процестер.

Коммутациялық электр аппараттары:

түйіспелі (түйіспелі жүйеде механикалық орын ауыстыру);

байланыссыз (механикалық қозғалыстардың болмауы).

Контактсіз коммутациялық құрылғылар жартылай өткізгіш немесе газ шығаратын құрылғылар негізінде жасалады. Құрылғыларда бірнеше полюстер болуы мүмкін (бірден төртке дейін) және олардың санына байланысты оларды бір полюсті, екі полюсті, үш полюсті және төрт полюсті деп атайды.

Көптеген құрылғылар екі жақты, яғни екі позицияға ие – "қосылған" және "ажыратылған", ешқандай аралық емес.

Коммутациялық аппараттардың түрлері.

Коммутациялық құрылғылардың барлық белгілі түрлерін тізімдейміз:

1. Ажыратқыш - екі позициясы бар коммутациялық аппарат:

автоматты ажыратқыш (автоматты ажыратуды жүзеге асыруға арналған аппарат);

Автоматты емес ажыратқыш (мұнда барлық ажыратқыштарды жатқызуға болады);

тоқ шектегіш ажыратқыш (қысқа тұйықталу аймағындағы ток шамасының өсуін шектейтін коммутациялық аппарат);

синхронды қосқыш (құрылғының байланыс жүйесі жоспарланған ток фазасына бөлінеді немесе жоспарланған кернеу фазасына ауысады);

жол қосқышы (механизмдердің жылжымалы бөліктері құрылғыға әсер етеді, оның коммутациялық күйінің өзгеруіне әкеледі);

түйме қосқышы (оператордың әсеріне арналған түймелері бар құрылғы).

Ажыратқыштарға мыналарды жатқызуға болады:

қорғаныштық ажырату құрылғысы (тірі тіршілік иелерін электр энергиясымен зақымданудан қорғауға арналған УЗО-аппарат);

дифференциалды ажыратқыш (кешенді қорғауды қамтамасыз ету үшін УЗО қосылған ажыратқыш).

2. Айырғыш:

- ажыратқыш (контактілер арасында оқшаулау қашықтығы бар электр жүйесін жөндеуге немесе тексеруге арналған маңызды емес тоқтары бар тізбекті жабдықтауды үзуге арналған коммутациялық аппарат);

- ауыстырып қосқыш (бір жүйеден екіншісіне электр энергиясының ағынын аударатын аппарат);

Ұғымдарды біріктіруді қолдануға болады, мысалы, ажыратқыш-ажыратқыш – доғалы сөндіргіш камерасы бар ажыратқыш (жүктеме қосқышы) бір бағытта немесе екі бағытта (қосқыш немесе айналмалы ажыратқыш).

Доға сөндіргіш камерасы жоқ ажыратқыш ажыратқыш болып табылады.

Маңызды емес тоқтар деп түсініледі (ажыратқыш қандай жүктемелермен өшіріледі):

-өлшеу тізбектерінің тоқтары;

- ағып кету тоқтары;

- шығару шиналарының сыйымды тоқтары;

- трансформаторлардың бос тоғы.

3. Контактор-жұмыс тоғы бар немесе сәл үлкенірек тізбекті қосу және ажыратудың көптеген операцияларына қатысатын құрылғы:

- Стартер (бір немесе екі контакторлар негізінде резисторлардың кедергісін енгізбестен желіге тікелей қосылу арқылы электр қуат қондырғысымен жұмыс істеуге арналған аппарат);

- іске қосу реостаты (резисторлардың кедергі тізбегіне енгізу арқылы электр қозғалтқышын іске қосу);

- іске қосу реостаты (резисторлардың кедергісіне байланысты жылдамдықты қосу және өзгерту).

4. Электр релесі.

Реле - жоспарланған параметрлер бойынша электр желісін ашуға арналған коммутациялық аппарат.

Магниттік стартерлер.

Магниттік стартерлер (3.3-сурет) негізінен қысқа тұйықталған роторы бар үш фазалы асинхронды электр қозғалтқыштарын қашықтан басқаруға арналған, атап айтқанда;

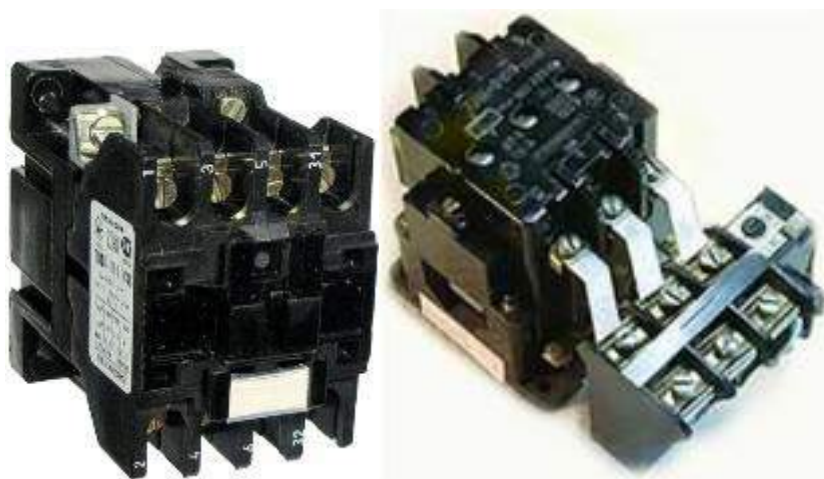
- Электр қозғалтқышын тікелей желіге қосу және тоқтату (ажырату) үшін (реверсивті емес іске қосқыштар),

- Электр қозғалтқышын іске қосу, тоқтату және реверс үшін (реверсивті іске қосқыштар).

Сонымен қатар, жылу релесі бар стартерлер басқарылатын электр қозғалтқыштарын рұқсат етілмеген ұзақтықтың шамадан тыс жүктемелерінен қорғайды.

Ашық магниттік стартерлер панельдерге, жабық шкафтарға және шаң мен бөгде заттардың түсуінен қорғалған басқа жерлерге орнатуға арналған.

Қорғалған магниттік стартерлер қоршаған ортада шаңның көп мөлшері жоқ үй-жайлардың ішіне орнатуға арналған.



3.3-сурет - ПМЛ сериялы магниттік стартер

Шаң өткізбейтін магниттік стартерлер күн сәулесінен және жаңбырдан қорғалған жерлерде (шатыр астында) ішкі және сыртқы қондырғыларға арналған.

Магниттік стартер құрылғысы.

Магниттік стартерлерде арматура мен өзектен тұратын және пластикалық корпусқа салынған магниттік жүйе бар. Өзекке тарту шарғысы орналастырылған. Бойынша жіберуші жоғарғы бөлігінде іске қосқыштың жағады қойыртпақ, онда жинақталған якорь магнит жүйесін және көпірлер басты және блоктаушы контакт с пружинами.

Реверсивті магнитті іске қосқыштар (3.4-сурет) жалпы негізге (панельге) бекітілген және екі іске қосқыштың қалыпты-тұйық бұғаттау түйіспелері арқылы электрлік бұғаттауды қамтамасыз ететін электрлік қосылыстары бар екі қарапайым іске қосқышты білдіреді, ол бір магниттік іске қосқыштың басқа іске қосылған кезде қосылуына жол бермейді.

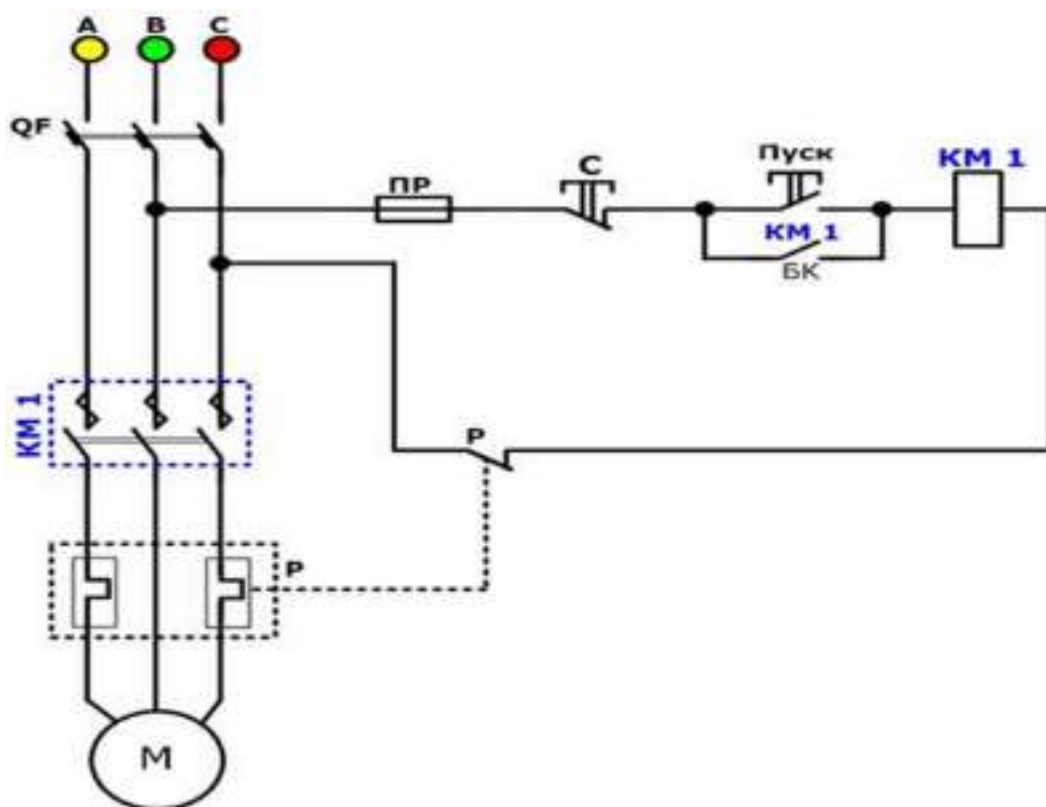


3.4-сурет - Реверсивті магнитті қосқыш

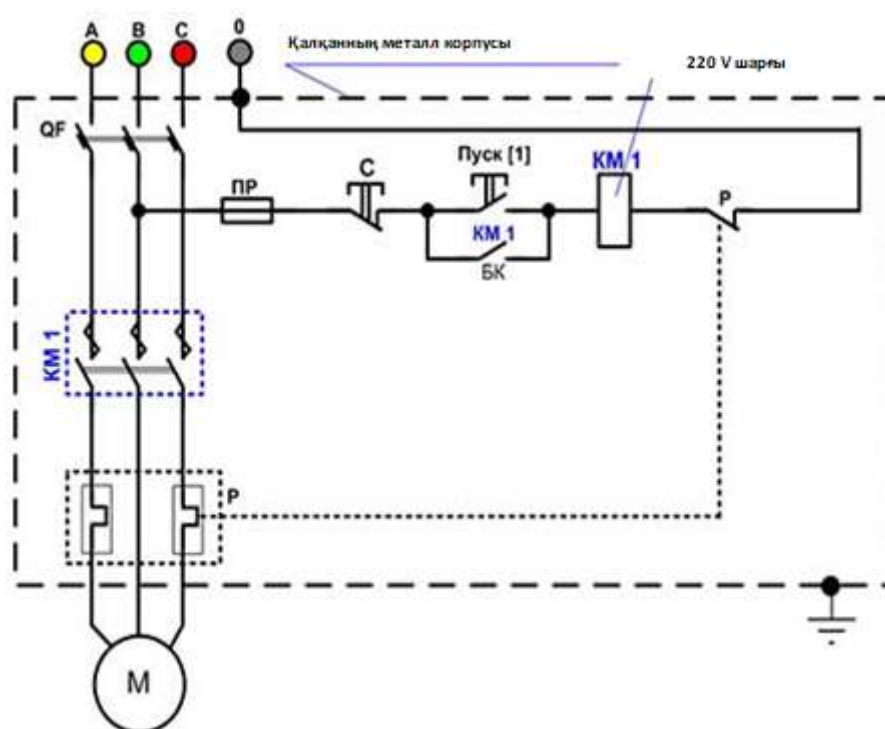
Төменде қайтымсыз және қайтымды магниттік стартерді қосудың ең көп таралған схемалары қарастырылады. Бұл тізбектерде кернеу кенеттен пайда болған кезде стартердің өздігінен қосылуына жол бермейтін стартердің қалыпты ашық контактісі арқылы нөлдік қорғаныс қарастырылған.

Реверсивті стартерлерде механикалық құлыптау болуы мүмкін, ол стартердің түбінде (тақтасында) орналасқан және екі магниттік стартердің бір уақытта қосылуына жол бермейді. Стартердің қалыпты жабық контактілері арқылы электрлік блоктау кезінде (оның ішкі қосылыстарында қарастырылған) реверсивті стартерлер механикалық бұғаттаусыз сенімді жұмыс істейді.

Қайтымды стартердің көмегімен электр қозғалтқышының реверсі алдын - ала тоқтату арқылы жүзеге асырылады, яғни схема бойынша: айналмалы қозғалтқышты өшіру - толық тоқтату-кері айналу қосу. Бұл жағдайда стартер тиісті электр қозғалтқышын басқара алады.



3.5-сурет - Магниттік стартердің шарғылармен қайтымсыз схемасы 380V



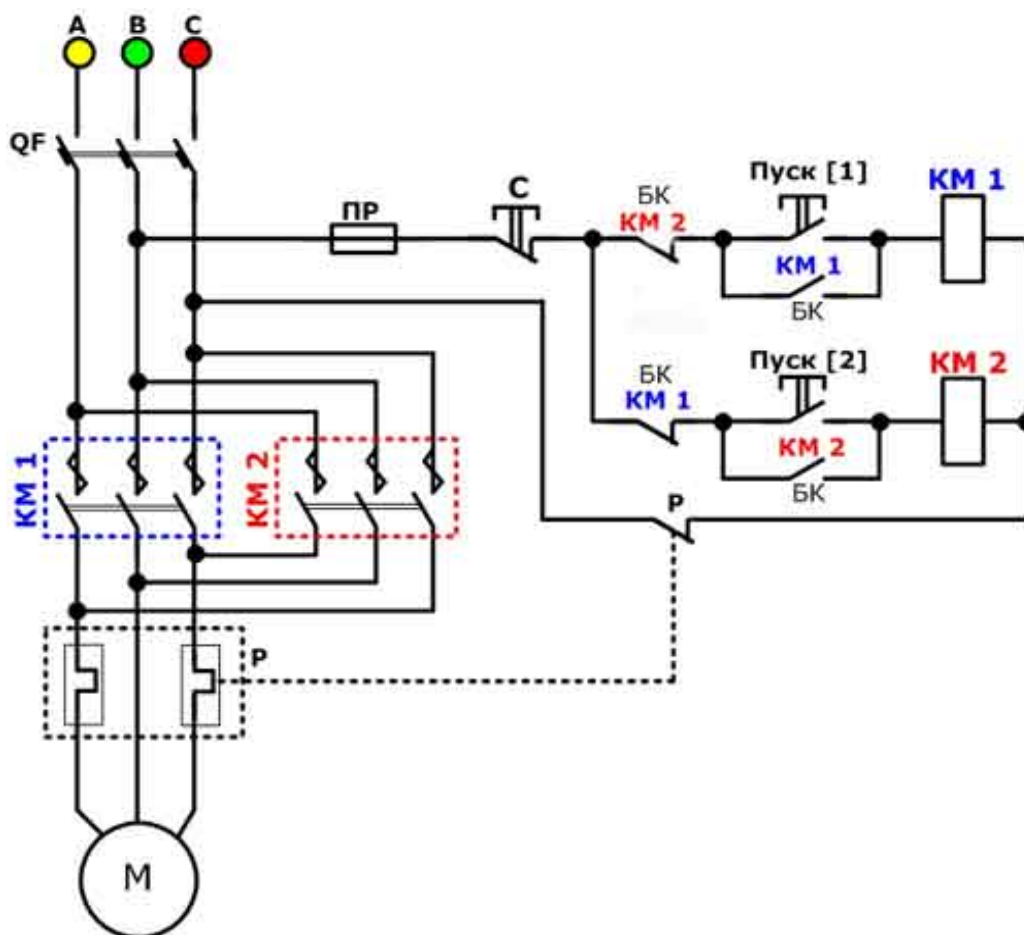
3.6-сурет - Магниттік стартердің шарғылармен қайтымсыз схемасы 220V.

Электр қозғалтқышын кері қосу арқылы реверсиялау немесе тежеу қолданылған жағдайда оның қуаты іске қосқыштың ең жоғары коммутациялық қуатынан 1,5 - 2 есе төмен таңдалуы тиіс, бұл контактілердің жай-күйімен, яғни қолданылатын режимде жұмыс істеген кезде олардың

тозуға төзімділігімен анықталады. Бұл режимде стартер механикалық бұғаттаусыз жұмыс істеуі керек. Бұл жағдайда магниттік стартердің қалыпты жабық контактілері арқылы электрлік блоктау қажет.

Магниттік стартер арқылы асинхронды қозғалтқышты қосу схемасы (Сурет 3.5 - 3.8) QF - автоматты ажыратқыштан тұрады; КМ1 - магниттік Стартер Р-жылу релесі; М-асинхронды қозғалтқыш; ПР-сақтандырғыш; басқару посты (с-стоп, П-іске қосу).

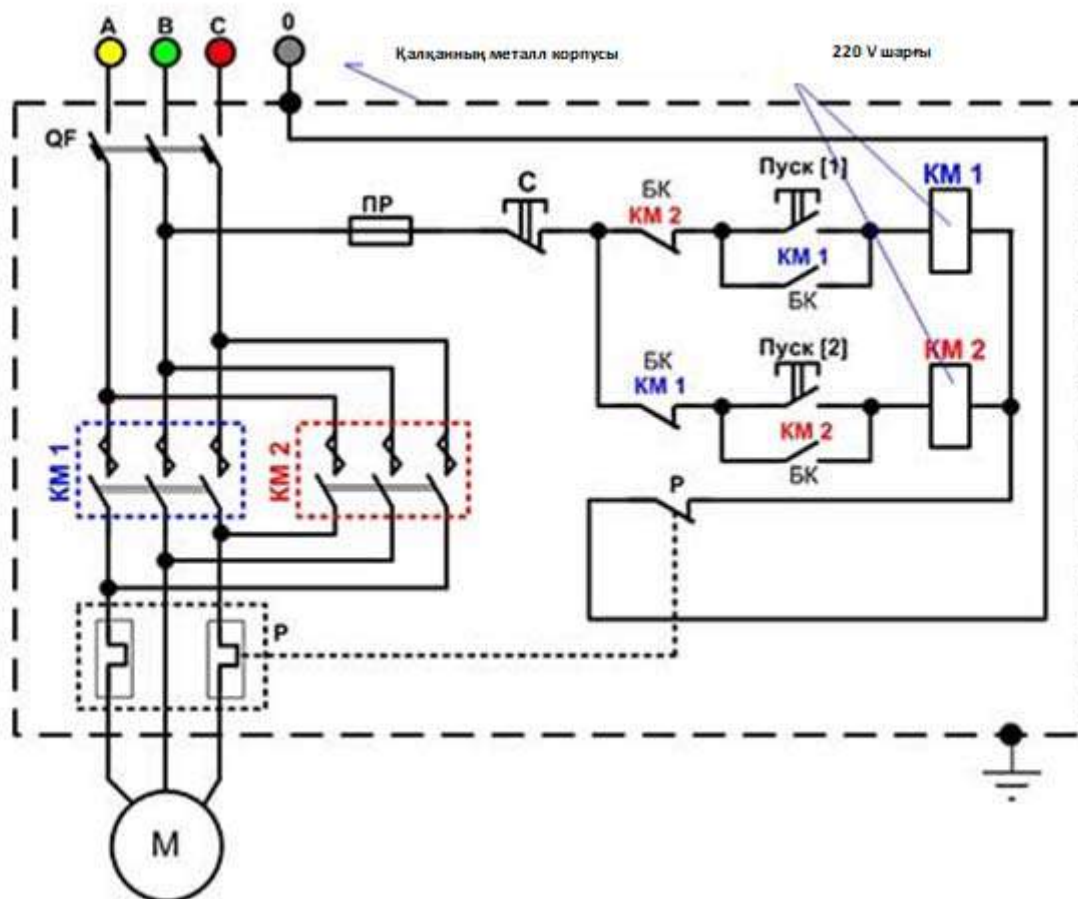
Схема келесідей жұмыс істейді: біз QF қуатын ажыратқышпен қосамыз, "Бастау" түймесін басамыз, ол әдетте ашық контактімен КМ1 магниттік стартердің шарғысына кернеу береді. КМ1-магниттік стартер іске қосылады және әдетте ашық, қуат контактілерімен қозғалтқышқа кернеу береді. Қозғалтқыш жұмыс істеуі үшін "Бастау" түймесін ұстап тұрмау үшін, оны әдетте КМ1 – магниттік стартердің контактісімен ашық блокпен жабу керек.



3.7-сурет - Реверсивтік сызбасы, магнит іске қосқыштың орауышты 380В

Стартер іске қосылған кезде байланыс блогы жабылады және "Бастау" түймесін босатуға болады, тоқ байланыс блогы арқылы КМ1 шарғысына өтеді. Біз қозғалтқышты өшіреміз, "с – стоп" түймесін басамыз, әдетте жабық байланыс ашылады және КМ1 шарғысына кернеу тоқтайды, серіппелердің

әсерінен стартердің өзегі бастапқы күйіне оралады, сәйкесінше контактілер қозғалтқышты өшіріп, қалыпты күйге оралады. Жылу релесі іске қосылған кезде - "Р", әдетте жабық байланыс" Р " ашылады, ажырату ұқсас болады, схеманың жұмыс істеу принципі магнит іске қосқыштың отырып, шарғы 220В, сол және орауышты арналған 380В.



3.8-сурет - Реверсивтік сызбасы, магнит іске қосқыштың орауышты 220 В

Магниттік стартерді таңдау кезінде мыналар ескеріледі: номиналды ток күші, номиналды кернеу және пайдалану шарттары (қорғаныс өнімділігі қажет пе, реверсивті және термиялық қорғаныс қажет пе).

Басты түйіспелердің номиналды ток күші басқарылатын электр қозғалтқышының номиналды ток күшіне тең болуы немесе одан асып кетуі тиіс. Электромагниттік қосқыштарды таңдағанда 3.3-кестесін қолдану.

3.3-кесте қысқа тұйықталған роторы бар үш фазалы электр қозғалтқыштарының электромагниттік қосқыштарымен басқарылатын қуаты

Стартер түрі	Электр қозғалтқышының қуаты, кВт, кернеу кезінде, В	
	220	380
ПМЕ-000	0,6	1,1
ПМЕ-100	2,2	4,0
ПМЕ-200	5,5	10
ПАН-300	10	17
ПАН-400	17	30
ПАН-500	30	55
ПАН-600	40	75

Электромагниттік іске қосқыштарды орнату алдында іске қосқыштың жұмыс жағдайындағы жылжымалы жүйенің барысын тексереді, зәкірдің еркін қозғалысын және оның қайтарылатын серіппелердің әсерінен бастапқы қалпына толық қайтарылуын бақылайды, зәкірді жылжыту кезінде қандай да бір сыналудың, ысқылаудың және кідіртудің, сондай-ақ оның аспасындағы бір жақты саңылаулардың және қисықтардың жоқтығына көз жеткізеді. Бұл ретте іске қосқыштың немесе басқа байланыс аппаратының әрбір түрі үшін аспаптың паспортында көрсетілген ерітінділер мен тесіктердің нормалары белгіленгені ескеріледі.

3.3.Автоматты ажыратқыштар.

Ажыратқыштар (va) (3.9, 3.10-сурет) шамдарды қосу және өшіру үшін әр бөлмеде орнатылған әдеттегіге мүлдем ұқсамайды. Олардың міндеті біршама ерекшеленеді: va коммутаторларда орналасқан және электр желісінің белгілі бір бөліктеріндегі энергияны өшірудің қорғалған желілерінде пайда болатын қысқа тұйықталу мен шамадан тыс жүктемелерден қорғауға қызмет етеді. Машиналар, олар жиі аталатындықтан, үйге немесе пәтерге кіре берісте арнайы қораптарға, металлға немесе пластикке орнатылады.

ВА-ның көптеген түрлері бар. Кейбіреулер тек тізбекті ажыратқыштар ретінде қызмет етеді және желіні шамадан тыс жүктемеден қорғайды, заманауи модельдерге қосымша функциялар кіреді, мысалы, дифавтомат электр сымдарының ағып кетуінен қорғайды.

Корпустың ішінде машинаның негізгі қауіпсіздік құрылғылары (тізбекті автоматты түрде ұзу механизмдері) - электромагниттік және термиялық ажыратқыштар — бөлек немесе екеуі де бірден биметалл плитасы, ол арқылы өтетін тоқпен қызған кезде, контактілерді түзетуге және ашуға болмайды — бұл жылу шығарғыш. Іске қосу уақыты бойынша ол ең баяу.



3.9-сурет - Ажыратқыштардың түрлері.
1-екі полюсті, 2-үш полюсті, 3-төрт полюсті



3.10-сурет - Ішкі ажыратқыш құрылғы.

Электромагниттік "өлі қол" ережесі бойынша жұмыс істейді. Егер ол номиналды шектерден асып кетсе, шарғы өз орнынан секіріп, тізбекті жыртып тастайды. Тізбекті бұзудың осы әдісі ең жылдам.

Сізде қолайлы және шығатын сымдарды қосуға арналған контактілер бар.

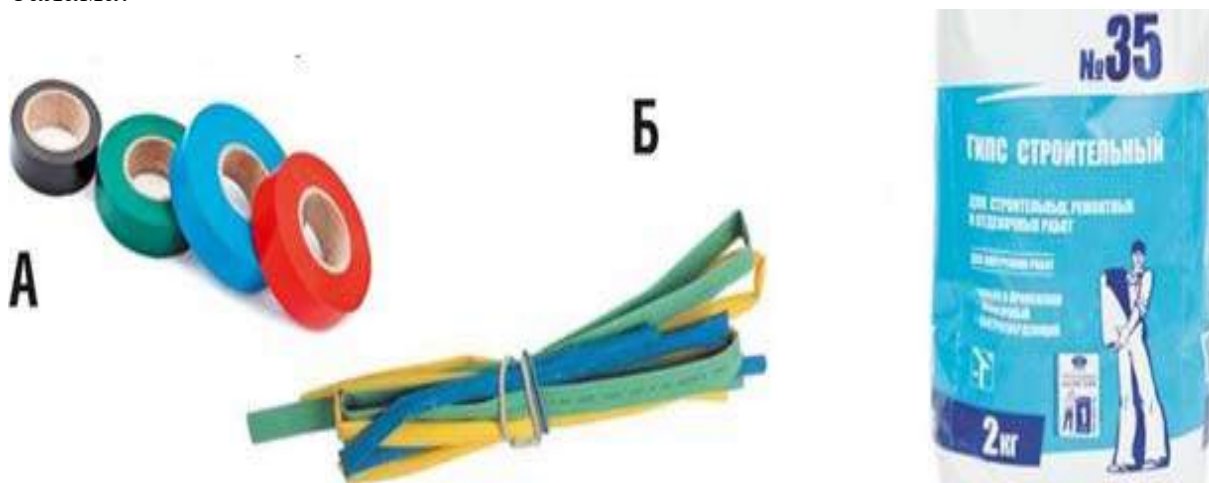
Барлық ВА артқы қабырғаға арнайы бекітпесі бар пластикалық сынбайтын корпусқа салынған. Машинаны орнату өте оңай — рельсті шертілгенге дейін салыңыз. Сіз бұрауышпен арнайы көзді сәл тартып немесе машинаның корпусын құлақтың жанында басып, қарама-қарсы жиекті өзіңізге қарай тарта аласыз

3.4. Электромонтажға арналған материалдар.

Электр жұмыстары кезінде тек сымдар мен кабельдер ғана қолданылмайды, өйткені олардың қосылу орындары ылғалдың енуіне жол бермей, қандай да бір жолмен қорғалуы керек. Бұл бөлімде біз оны орындайтын материалдар туралы сөйлесетін боламыз (3.11-сурет)

Оқшаулағыш таспа (а) (бұдан әрі-электрлік таспа) әрдайым электрикке қажет және кез-келген құралдар жиынтығында болуы керек. Бұл икемді оқшаулағыш материал негізге байланысты бірнеше түрде болуы мүмкін: ПВХ немесе мата. Мата таспасы қазіргі заманғы ПВХ түрлерінен төмен болса да, лайықты танымалдыққа ие. Ол температураға аз әсер етеді және ерімейді.

Қысу түтігі (мұнда) (В) қызған кезде қысылады және адгезия немесе бұралу орнын оқшаулайды. Бұл классикалық электрлік таспаға тамаша балама.



3.11-сурет - А- оқшаулағыш таспа, В-жылу түсіретін түтік, гипс.

Өз жұмысында электриктер әдетте құрылыс гипсін (В) пайдаланады. Әр түрлі өндірушілер үшін гипс сипаттамалары бойынша ерекшеленеді: орнату уақыты, пластик, жабысқақ қасиеттері, сондықтан егер сіз гипстің белгілі бір түрін таңдаған болсаңыз, онда онымен үнемі жұмыс жасау, сіз гипс сылағын да қолдана аласыз. Бұл материалдың артықшылығы-ол пластикалық, ұзағырақ орнатылады, сондықтан оны көп мөлшерде араластыруға болады. Қажет болса, кабельдің ашық жерлерін оқшаулаңыз, оның механикалық және оқшаулау қасиеттерін арттырыңыз, мұнда кесектерге кесіңіз және қабықтың немесе оқшаулаудың үстіне киіңіз. Содан кейін оны дәнекерлеу үтігімен, шаш кептіргішпен, қыздырғышпен немесе қарапайым шаммен қыздыру: түтік кабельді мықтап ұстап, кішірейеді.

Сонымен қатар, сымдарды коммутациялық жабдыққа оңай бекіту үшін әртүрлі кеңестер қолданылады (3.12-сурет)



3.12-сурет - Сымдарды бекітуге арналған кеңестер

Бірнеше сымдарды жалғап, жақсы, сенімді байланыс алған кезде, электрлік жұмыстарда бірполярлы және көпполярлы терминал блоктары қолданылады (3.13-сурет)



3.13-сурет - Терминал блоктары

Ұсынылатын практикалық тапсырмалар

Сымдарды бөлшектеу және ұштау.

Ағымдағы сымның көлденең қимасын есептеу.

Коммутациялық аппаратураны таңдау.

Кері стартерді қосу.

Кері стартерді қосу.

Ажыратқышты және оны реттеуді үйрену.

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар.

1. Өзек, сым, сым дегеніміз не?
2. Кабель дегеніміз не және олар қандай?
3. Электр жабдықтарын орнату үшін сымды немесе кабельді қалай таңдауға болады?
4. Коммутациялық жабдыққа не жатады?

5. Электромагниттік стартер дегеніміз не және олардың жіктелуі?
6. Магниттік стартер құрылғысы туралы айтып беріңіз.
7. Магниттік стартерді қалай таңдауға болады?
8. Қайтымсыз магниттік стартердің қосылу схемасын түсіндіріңіз.
9. Қайтымсыз магниттік стартердің қосылу схемасын түсіндіріңіз.
10. Әр түрлі кернеулі магниттік стартердің қосылуының айырмашылығы қандай?
11. Сіз қандай ажыратқыштарды білесіз және олардың жұмыс принципі?
12. Электрлік жұмыстарда қандай материалдар қолданылады және не үшін?

Қысқаша тұжырымдар:

Осы тарауды оқығаннан кейін студенттер:

- Алюминий және мыс сымдары мен кабельдерін ажырату, олардың сипаттамаларын білу. Тамырларды түсі бойынша ажырату.
- Коммутациялық аппаратураның әртүрлі түрлерін ажырату, оны мақсаты мен қорғау дәрежесі бойынша таңдай білу
- Кері және қайтымсыз схемаларды жинау.
- Пайдалану шарттары бойынша әртүрлі электр жабдықтарын таңдау.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі.

1. Давиденко Ю.Н. Настольная книга домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2005 год
2. Пестриков В.М. Домашний электрик и не только Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год
3. Корякин –Черняк С.Л. Краткий справочник домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год
4. Перебаскин А.В. Реальная помощь домашнему электрику Москва Додэка XXI 2008 год
5. Школа для электрика Сборник практических советов по эксплуатации и ремонту электрооборудования
6. Корякин –Черняк С.Л. Справочник домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год
7. Руководство по устройству электроустановок. Технические решения Шнайдер Электрик МКР-CAT ELGUIDE-09 2009 год

4-БӨЛІМ. КӘСІБИ ҚЫЗМЕТТЕ СТАНДАРТТАУДЫҢ, СЕРТИФИКАТТАУДЫҢ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯНЫҢ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ

Оқыту мақсаттары: Мемлекеттік стандарттау және метрология жүйесінің негізгі ережелерін, сондай-ақ электротехникалық жұмыстардағы сапаны басқару жүйесін түсіну.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер сызбалар мен электр тізбектерін жобалау ережелерін білуі керек.

Қажетті оқу материалдары:

1. Ұлттық стандарттар;
2. КҚБЖ (КҚБЖ ГОСТ 2.001-93).
3. ГСИ — Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі (класс Т8);
4. ЕСТД — Технологиялық құжаттаманың бірыңғай жүйесі (Т53-топ);
5. ЕСДП — Рұқсаттар мен қонудың бірыңғай жүйесі (Г12-топ);
6. ССБТ — Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі (ТОО, Т58-топ);

Кіріспе.

Бұл бөлімде стандартты және метрологиядағы негізгі ережелерді қарастырамыз. Ұлттық стандарттарды ұйымдастыру және әзірлеу, ұлттық стандарттарды келісу, сараптауды ұйымдастыру, бұл әрі қарай кәсіби қызмет үшін қажетті білім болып табылады.

4.1. Стандарттау және метрологиядағы негізгі ережелер.

Ақпараттық, техникалық, технологиялық және әлеуметтік үйлесімділікті қамтамасыз етудің қажетті шарты стандарттау болып табылады.

Стандарттау дегеніміз - оларды ерікті түрде қайта пайдалану мақсатында ережелер мен сипаттамаларды белгілеу, өнім өндірісі мен айналымы саласындағы тәртіпке қол жеткізуге және өнімнің, жұмыстардың немесе қызметтердің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға бағытталған қызмет.

Стандарт – ерікті түрде көп мәрте пайдалану мақсатында өнімнің сипаттамалары, жүзеге асыру қағидалары және жобалау (іздіструді қоса алғанда), өндіру, салу, монтаждау, баптау, пайдалану, сақтау, тасымалдау, өткізу және кәдеге жарату, жұмыстарды орындау немесе қызметтерді көрсету процестерінің сипаттамалары белгіленетін құжат. Стандарт сондай-ақ зерттеу (сынау) және өлшеу қағидалары мен әдістерін, үлгілерді іріктеу қағидаларын, терминологияға, символикаға, буып-түюге, таңбалауға немесе затбелгілерге және оларды жағу қағидаларына қойылатын талаптарды қамтуы мүмкін. Мемлекеттік стандартқа (мемлекеттік стандарттарға) сәйкестік - дайындаушының өнімге қойылатын мемлекеттік стандартта (мемлекеттік стандарттарда) белгіленген барлық талаптарды сақтауы.

Техникалық реттеу – өнімге немесе өнімге қойылатын міндетті талаптарды және өнімге қойылатын талаптармен байланысты жобалау (іздестіруді қоса алғанда), өндіру, салу, монтаждау, баптау, пайдалану, сақтау, тасымалдау, өткізу және кәдеге жарату процестеріне белгілеу, қолдану және орындау саласындағы, сондай-ақ өнімге, жобалау (іздестіруді қоса алғанда), өндіру, салу, монтаждау, баптау, пайдалану, тасымалдау, өткізу және кәдеге жарату процестеріне қойылатын талаптарды ерікті негізде белгілеу және қолдану саласындағы қатынастарды реттеу, жұмыстарды орындау немесе қызметтерді көрсету және сәйкестікті бағалау саласындағы қатынастарды құқықтық реттеу [11].

Стандарттау келесі мақсаттарда жүзеге асырылады:

1) қауіпсіздік деңгейін арттыру:

- азаматтардың өмірі мен денсаулығы, жануарлар мен өсімдіктер, сондай-ақ экология саласында;

- жеке және заңды тұлғалардың мүлкі, сондай-ақ мемлекеттік және муниципалдық мүлік;

- табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың туындау қатері ескерілген объектілерді.

2) қамтамасыз ету:

- өнімдердің, жұмыстардың, қызметтердің бәсекеге қабілеттілігі;

- ғылыми-техникалық прогресс;

- ресурстарды ұтымды пайдалану;

- техникалық құралдардың (машиналар мен жабдықтардың, олардың құрамдас бөліктерінің, жинақтаушы бұйымдар мен материалдардың) үйлесімділігі мен өзара алмасушылығы);

- ақпараттық үйлесімділік және т.б.;

3) құру:

- техникалық-экономикалық және әлеуметтік ақпаратты жіктеу және кодтау жүйелері;

- өнім сапасын қамтамасыз ету жүйелері;

- деректерді іздеу және беру жүйелері және т.б.

Стандарттау жөніндегі ұлттық орган мынадай функцияларды орындайды:

- ұлттық стандарттарды бекіту;

- ұлттық стандарттарды әзірлеу бағдарламаларын қабылдау;

- ұлттық стандарттар жобаларының сараптамасын ұйымдастыру;

- ұлттық стандарттау жүйесінің сәйкестігін қамтамасыз ету

ұлттық экономиканың мүдделеріне, материалдық-техникалық базаның жай-күйіне және ғылыми-техникалық прогреске;

- осы саладағы ұлттық стандарттарды, стандарттау ережелерін, нормалар мен ұсыныстарды есепке алуды жүзеге асыру және олардың мүдделі тұлғаларға қолжетімділігін қамтамасыз ету;

- стандарттау жөніндегі техникалық комитеттерді құру және олардың қызметін үйлестіру;

- ұлттық стандарттарды жариялауды және таратуды ұйымдастыру;

- ұлттық стандарттарға сәйкестік белгісінің бейнесін бекіту;

Ұлттық стандарттарды ұйымдастыруды және әзірлеуді, ұлттық стандарттарды, оның ішінде шаруашылық қызмет субъектілері ұсынған стандарттарды келісуді, сараптауды ұйымдастыруды стандарттау жөніндегі техникалық комитеттер жүзеге асырады, олардың құрамына тепе-тең негізде және ерікті негізде ғылыми ұйымдардың, өзін-өзі реттейтін ұйымдардың, кәсіпкерлер мен тұтынушылардың қоғамдық бірлестіктерінің өкілдері кіре алады.

Халықаралық стандарттау-қатысуы барлық елдердің тиісті органдары үшін ашық стандарттау.

Өңірлік стандарттау-әлемнің тек бір географиялық немесе экономикалық өңірі елдерінің тиісті органдары үшін қатысуы ашық стандарттау.

Ұлттық стандарттау - бір ел деңгейінде жүргізілетін стандарттау.

Метрология - өлшеу, олардың бірлігін қамтамасыз ету әдістері мен құралдары және қажетті дәлдікке жету әдістері туралы ғылым.

Метрология үш бөлімді қамтиды:

1) теориялық метрология - мәні метрологияның іргелі негіздерін әзірлеу болып табылатын метрологияның бөлімі;

2) заңнамалық метрология - метрологияның нысанасы қоғам мүддесі үшін өлшемдердің бірлігі мен дәлдігінің қажеттілігін қамтамасыз етуге бағытталған физикалық шама бірліктерін, эталондарды, өлшемдер әдістері мен құралдарын қолдану жөніндегі міндетті техникалық және заңдық талаптарды белгілеу болып табылатын бөлімі;

3) қолданбалы (практикалық) метрология – мәні теориялық метрология әзірлемелерін және заңнамалық метрология ережелерін практикалық қолдану мәселелері болып табылатын метрологияның бөлімі [12].

Теориялық метрологиядағы негізгі тұжырымдама физикалық шама болып табылады.

Физикалық шама - бұл физикалық объектінің (физикалық жүйе, құбылыс немесе процесс) қасиеттерінің бірі, көптеген физикалық объектілер үшін сапалық тұрғыдан ортақ, бірақ олардың әрқайсысы үшін сандық жағынан жеке.

Метрологияның негізгі және жалпы терминдерінің халықаралық сөздігінде құбылыстың, дененің немесе заттың сипаттамалық белгісі (атрибуты) ретінде ашылатын (өлшенетін) ұғым қолданылады, ол сапалы және сандық түрде анықталуы мүмкін.

Өлшенетін мәселенің негізгі мақсатына сәйкес өлшенетін немесе өлшенетін өлшенетін физикалық шама өлшенетін физикалық шама деп аталады.

Шартты түрде 1-ге тең мән берілген және онымен біртекті физикалық шамаларды сандық білдіру үшін қолданылатын белгіленген мөлшердің физикалық шамасы.

Физикалық шамалардың негізгі және туынды бірліктері физикалық шамалар жүйесі деп аталатын жиынтықты құрайды.

Физикалық шамалар бірліктерінің ең көп таралған жүйесі

Бірліктердің халықаралық жүйесі (халықаралық қысқартылған атауы – SI, орыс транскрипциясында-СИ) - 1960 жылы XI шаралар мен салмақтар жөніндегі бас конференцияда (ГТВМ) қабылданды және кейінгілерінде нақтыланды. Бірліктердің Халықаралық Жүйесінің бірліктері, сондай-ақ олардың осы бірліктердің еселік және үлестік бірліктері міндетті түрде қолданылуға жатады.

Физикалық шамалар жүйесінің негізгі бірліктері - берілген бірліктер жүйесіндегі негізгі физикалық шамалардың бірліктері. СИ жүйесінің негізгі физикалық шамалары және олардың бірліктері 4.1-кестеде келтірілген.

4.1-кесте - Физикалық шама бірліктері

СИ Халықаралық жүйесінің бірліктері				
Шамалар		Бірліктер		
Атауы	Өлшем	Атауы	Белгіленуі	
			Халықаралық	Орысша
Негізгі бірліктер				
Ұзындығы	L	метр	m	м
Массасы	M	килограмм	kg	кг
Уақыт	T	секунда	s	с
Электр тоғының күші	I	ампер	A	А
Термодинамикалық температура	Θ	кельвин	K	К
Заттар саны	N	моль	mol	моль
Жарық күші	J	кандела	cd	кд
Қосымша бірліктер				
Жазық бұрыш	-	радиан	rad	рад
Жарық күші	-	стерадиан	sr	ср

Егер физикалық шаманың бірлігі физикалық шамалар жүйесіне енсе және осы жүйенің негізгі шамалары арқылы анықталса, онда ол физикалық шамалар бірлігі жүйесінің туынды бірлігі деп аталады. Мысалы, жылдамдық бірлігі – 1 м/с – SI-метр мен секундтың негізгі бірліктерінен түзілген.

Кесте 4.2. - СИ халықаралық жүйесінің туынды бірліктері.

Шаманың атауы	Бірлік		
	Атауы	Белгіленуі	
		халықаралық	орысша
Жиілік	герц	Hz	Гц
Қуат, энергия ағыны	ватт	W	Вт
Энергия, жұмыс, жылу мөлшері	джоуль	J	Дж
Электр қуаты (электр заряды)	кулон	C	Кл
Электрлік кернеу, электрлік потенциал, электр қозғаушы күш, электрлік потенциалдар айырмасы	вольт	V	В
Электр сыйымдылығы	фарад	F	Ф
Электр кедергісі	ом	Ω	Ом
Электр өткізгіштік	сименс	S	См
Магниттік индукция ағыны, магниттік ағын	вебер	Wb	Вб
Индуктивтілік, өзара индуктивтілік	генри	H	Гн

Сі ондық және бөлшек бірліктерінің атаулары 4.3-кестеде келтірілген көбейткіштер мен префикстердің көмегімен жасалады.

Егер физикалық шаманың бірлігі қабылданған бірліктер жүйесіне енсе, ол жүйелік деп аталады, әйтпесе жүйеден тыс.

Сі бірліктеріне қатысты жүйеден тыс бірліктер бөлінеді

төрт топ:

- 1) СИ бірліктерімен тең дәрежеде рұқсат етілетін;
- 2) арнайы облыстарда қолдануға рұқсат етілетін;
- 3) уақытша рұқсат етілген;
- 4) ескірген (жіберілмейтін).

Өлшем бірліктерін көбейту эталондар деп аталатын арнайы техникалық құралдардың көмегімен жүзеге асырылады. Эталон-бұл ерекше ерекшелік бойынша орындалған және белгіленген тәртіппен эталон ретінде ресми бекітілген өлшем құралдарына оның мөлшері туралы ақпарат беру мақсатында бірлікті жаңғыртуды және (немесе) сақтауды қамтамасыз ететін техникалық құрал. Бірлікті ең жоғары дәлдікпен шығаратын стандарттар бастапқы деп аталады. Бірліктің ерекше жағдайларда көбеюін қамтамасыз ететін және осы жағдайларда бастапқы стандартты алмастыратын стандарт арнайы деп аталады. Ресми түрде ел үшін бастапқы және арнайы стандарттар ретінде бекітілген мемлекеттік стандарттар деп аталады.

4.3-кесте. - Ондық еселік және үлестік бірліктердің атаулары мен белгілерін қалыптастыру үшін пайдаланылатын көбейткіштер мен тіркемелер.

Көбейткіш	Тіркеме	Тіркемелердің белгіленуі	
		халықаралық	орысша
1018	экса	E	э
1015	пета	P	п
1012	тера	T	т
109	гига	G	Г
106	мега	M	М
103	кило	k	к
102	гекто	h	г
101	дека	da	да
10-1	деци	d	Д
10-2	санти	c	с
10-3	милли	m	м
10-6	микро	μ	мк
10-9	нано	n	н
10-12	пико	p	п
10-15	фемто	f	ф
10-18	атто	a	а

Физикалық шаманы өлшеу үшін бастапқы негіз физикалық шаманың шкаласы болып табылады, ол берілген физикалық шаманың мәндерінің реттелген жиынтығы болып табылады. Егер шкаланың бастапқы мәндері шартты бірліктерде көрсетілсе, онда ол шартты деп аталады. Шартты шкалалардың мысалдары - Моос минералдарының қаттылық шкаласы, металдардың қаттылық шкаласы (Бринелл, Виккерс және т.б.).

Өлшенетін шаманың оның бірлігімен арақатынасын табу және осы шаманың мәнін алу үшін физикалық шаманы өлшеу деп аталатын физикалық шаманың бірлігін сақтайтын техникалық құралды қолдану бойынша операциялар жиынтығы орындалады.

Физикалық шаманың мөлшері физикалық шаманың сандық сипаттамасы деп аталады, физикалық шаманың мөлшерін белгілі бір сан түрінде білдіру - физикалық шаманың мәні.

Физикалық шаманың мәні шынайы және нақты болуы мүмкін. Олардың арасындағы айырмашылық-шынайы мағына физикалық шаманы сапалық және сандық жағынан тамаша сипаттайды. Оны өлшеу әдістері мен құралдарының шексіз жетілдірілуімен шексіз өлшеу процесінің нәтижесінде ғана алуға болады, яғни нақты жағдайда ол әрқашан белгісіз болып қалады. Сондықтан практикалық мәселелерде физикалық шаманың нақты мәні қолданылады - эксперименттік жолмен алынған және шындыққа жақын, оның орнына қолдануға болатын мән.

Физикалық шамаларды өлшеу кезінде көмекші физикалық шама жиі қолданылады. Мысалы, айнымалы тоқтың электр кернеуін өлшеу кезінде ток жиілігі физикалық параметр деп аталатын көмекші шама ретінде қарастырылады.

Өлшеу жүргізудің нақты жағдайларында өлшенетін шамадан басқа өлшеу нәтижесіне және (немесе) өлшенетін шаманың мөлшеріне әсер ететін физикалық шамалар деп аталатын физикалық шамалар әсер етеді.

Өлшеу объектісі - бұл физикалық жүйе, процесс, құбылыс және т.б., ол бір немесе бірнеше физикалық шамалармен сипатталады.

Физикалық шамаларды өлшеу үшін нормаланған метрологиялық сипаттамалары бар, тиісті физикалық шамалардың бірліктерін жаңғыртатын және (немесе) сақтайтын техникалық құралдар қолданылады. Өлшемдері белгілі уақыт аралығында өзгермейтін, өлшеу құралдары деп аталатын шамалар.

Өлшеудің нақты жағдайларында, әдетте, өлшеу құралдарының екі түрі қолданылады - негізгі және көмекші. Біріншісі өлшенетін физикалық шаманың мәнін алу үшін, екіншісі әсер ететін физикалық шаманың мәнін алу үшін қолданылады.

Өлшеу теориясындағы маңызды ұғым-физикалық шаманың өлшемі. Бұл мәндер белгіленген бірліктерде көрсетілген бір немесе бірнеше берілген өлшемдердің физикалық шамасын көбейтуге арналған өлшеу құралы. Көбейтілетін физикалық шамалардың саны бойынша шаралар бір мәнді және көп мәнді болады.

4.2. Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай стандарты

КҚБЖ (КҚБЖ ГОСТ 2.001-93) жалпы ережелері.

Осы стандарт конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесінің кешеніне кіретін стандарттардың нысаналы мақсаты, таралу саласы, сыныпталуы және белгіленуі жөніндегі жалпы ережелерді (КҚБЖ), сондай-ақ оларды енгізу тәртібін белгілейді.

Стандарттарды тарату саласы КҚБЖ;

Стандарттардың құрамы және жіктелуі КҚБЖ;

Стандарттарды белгілеу КҚБЖ;

Стандарттарды енгізу КҚБЖ.

Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі - бұйымның өмірлік циклінің барлық сатыларында (жобалау, дайындау, пайдалану, жөндеу және т.б. кезінде) әзірленетін және қолданылатын конструкторлық құжаттаманы әзірлеу, ресімдеу және айналымы жөніндегі өзара байланысты нормалар мен ережелерді белгілейтін стандарттар кешені [13].

КҚБЖ стандарттарының негізгі мақсаты конструкторлық құжаттаманы орындаудың, ресімдеудің және айналысқа жіберудің бірыңғай оңтайлы қағидаларын белгілеуден тұрады.:

1) бұйымдарды жобалау кезінде заманауи әдістер мен құралдарды қолдану;

2) конструкторлық құжаттаманы оны қайта ресімдемей өзара алмасу мүмкіндігі;

3) конструкторлық құжаттаманың оңтайлы жинақтылығы;

4) конструкторлық құжаттарды және олардағы ақпаратты өңдеуді механикаландыру және автоматтандыру;

5) жоғары сапалы өнімдер;

6) конструкторлық құжаттамада тұтынушылардың өмірі мен денсаулығы, қоршаған орта үшін бұйымдарды пайдалану қауіпсіздігін, сондай-ақ мүлікке зиян келтіруді болдырмауды қамтамасыз ететін талаптардың болуы;

7) бұйымдарды жобалау кезінде біріздендіру мен стандарттауды кеңейту мүмкіндігі;

8) бұйымдарды сертификаттауды жүргізу мүмкіндігі;

9) өндірісті дайындау мерзімдерін қысқарту және еңбек сыйымдылығын төмендету;

10) бұйымдарды дұрыс пайдалану;

11) тез түзетуге арналған құжаттаманы жедел дайындау қолданыстағы өндіріс;

12) конструкторлық құжаттар мен графикалық бейнелер нысандарын оңайлату;

13) автоматтандырылған жүйелердің бірыңғай ақпараттық базасын (АЖЖ, ҚБАЖ және т.б.) құру мүмкіндігі);

14) тиісті халықаралық стандарттармен үйлестіру.

ҚҚБЖ стандарттарымен белгіленген құжаттаманы әзірлеу, ресімдеу және оның айналымы жөніндегі қағидалар мен ережелер:

а) конструкторлық құжаттардың барлық түрлері;

б) есепке алу-тіркеу құжаттамасы және конструкторлық құжаттарға өзгерістер енгізу жөніндегі құжаттама;

в) нормативтік-техникалық және технологиялық құжаттаманы, сондай-ақ ғылыми-техникалық және оқу әдебиетін олар үшін қолдануға болатын бөлігінде және осы құжаттама мен әдебиетті, мысалы, баспа басылымдарына арналған форматтар мен қаріптерді орындау қағидаларын белгілейтін арнайы стандарттар мен нормативтермен регламенттелмейді.

ҚҚБЖ стандарттары ұйымдастыру-әдістемелік және нұсқаулық-өндірістік әзірлемелерді әзірлеу және басып шығару үшін негіз болуы тиіс

конструкторлық құжаттарды жасауға, айналдыруға және өңдеуге байланысты қызметті анықтайтын және реттейтін құжаттама, мысалы; конструкторлық құжаттарды (норманы бақылау қызметтері, техникалық құжаттама бөлімдері және т.б.) бақылауға, есепке алуға, сақтауға және көбейтуге байланысты кәсіпорындардың техникалық бөлімшелерінің құрылымы мен функцияларын белгілейтін ережелер; өнеркәсіп салаларында және кәсіпорындарда конструкторлық құжаттамадан өту және келісу тәртібі туралы ережелер; техникалық құжаттарды топтау, жинақтау, сақтау және өңдеу жөніндегі нұсқаулық материалдар және т.б.

ҚҚБЖ стандарттарында белгіленген нормалар мен ережелер келісімге (ТМД) қатысушы елдердің кәсіпорындары мен кәсіпкерлері (шаруашылық қызмет субъектілері), оның ішінде ғылыми-техникалық, инженерлік

қоғамдар және басқа да қоғамдық бірлестіктер әзірлеген 1-4-аударымдарда көрсетілген құжаттамаға қолданылады [14].

Стандарттың нөмірі ҚҚЖК стандарттарының сыныбына берілген 2-цифрдан; стандарттардың сыныптамалық тобын білдіретін бір цифрдан (нүктеден кейін); осы топтағы стандарттың реттік нөмірін айқындайтын екі таңбалы цифрдан және стандарт тіркелімінің жылын көрсететін екі таңбалы цифрдан (сызықшадан кейін) жасалады.

ГОСТ 2. 5 03 -90;

ГОСТ - Стандарт санатының индексі;

2-стандарттар кешенінің нөмірі;

5-осы стандарттың кестесіне сәйкес стандарттар тобының нөмірі;

03-топтағы стандарттың реттік нөмірі;

90-стандарт бекітілген жылдың соңғы екі саны.

ҚҚЖК стандарттарын енгізу белгіленген тәртіпке сәйкес жүзеге асырылады.

Жаңа, қайта қаралған және өзгертілген ҚҚБЖ стандарттарын енгізу кезінде осы стандарттар қолданысқа енгізілгенге дейін әзірленген конструкторлық құжаттаманы қайта ресімдемеуге жол беріледі.

Конструкторлық құжаттаманы қайта басып шығару кезінде (жаңа түпнұсқаларды шығару) және түпнұсқаларды басқа ұйымға беру кезінде жаңа, қайта қаралған және өзгертілген ҚҚБ стандарттарының талаптарын ескеру ұсынылады.

Бұрын әзірленген конструкторлық құжаттаманы жаңа әзірлемелерде пайдаланған кезде жаңа, қайта қаралған және өзгертілген ҚҚЖК стандарттарын енгізумен байланысты мұндай құжаттамаға өзгерістер енгізу туралы мәселені әзірлеуші кәсіпорын немесе түпнұсқаларды ұстаушы шешеді. Қорғаныс министрлігінің тапсырысы бойынша әзірленген бұйымдарға конструкторлық құжаттама үшін бұл шешімді Тапсырыс берушімен келісу қажет.

Конструкторлық құжаттардың телнұсқаларын немесе есепке алынған көшірмелерін басқа кәсіпорынға берген жағдайда жаңа, қайта қаралған және өзгертілген ҚҚЖБ стандарттарын енгізуге байланысты өзгерістерді түпнұсқаларға (телнұсқалар мен есепке алынған көшірмелерге) енгізу туралы мәселе құжаттарды беретін кәсіпорын мен оларды қабылдайтын кәсіпорын арасындағы келісім бойынша шешіледі.

Қазіргі заманғы ЭЖЖ-ны әзірлеу кеңінен қолдануға негізделген стандарттау принциптері. Оптикалық аспаптар жасау кәсіпорындарында стандарттардың мынадай санаттары пайдаланылады: мемлекеттік стандарттар (МЕМСТ), салалық стандарттар (ОСТ) және кәсіпорын стандарттары (СТП).

Жобалау кезіндегі негізгі ГОСТ жалпы техникалық және ұйымдастырушылық-әдістемелік болып табылады. Ерекше орын олардың арасында

алады құрастырылымдық құжаттаманың бірыңғай жүйесі — ҚҚБЖ [15].

ҚҚЖК барлық стандарттары жіктеу топтары бойынша бөлінген.

ЭБЖ-мен қатар ЭБЖ жобалау кезінде басқалары кеңінен қолданылады
МЕМСТ кешендері, атап айтқанда:

ГСИ — Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі (Т8 сыныбы);

ЕСТД-технологиялық құжаттаманың бірыңғай жүйесі (т53 тобы);

ЕСЗКС-материалдар мен бұйымдардың қартаюының коррозиясынан қорғаудың бірыңғай жүйесі (Т9 сыныбы);

ЕСТПП - өндірісті технологиялық дайындаудың бірыңғай жүйесі (т53 тобы);

ЕСЖП-рұқсат беру мен қонудың бірыңғай жүйесі (г12 тобы);

ССБТ-еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі (ТОО топтары, Т58);

ССНТ - "техникадағы сенімділік" стандарттар жүйесі (Т51 тобы);

ССЭТЭ-эргономика және техникалық эстетика стандарттарының жүйесі (т58 тобы).

Бұдан басқа, жобалау кезінде әртүрлі сыныптар мен топтарға жатқызылған техникалық шарттар, параметрлер (өлшемдер), типтер, маркалар, сортамент, конструкциялар, техникалық талаптар, қабылдау ережелері, сынау әдістері және т.б. стандарттарының көп саны пайдаланылады. Өнеркәсіптің кез-келген саласындағыдай, оптикалық аспап жасауда қаңқа жүйесі бар. ГОСТ-тар осы саланың барлық кәсіпорындары мен ұйымдары (министрліктер, ведомстволар) үшін, сондай-ақ осы саланың өнімін пайдаланатын басқа салалардың кәсіпорындары үшін міндетті. Остарды өнімнің осы түрін өндіруде жетекші болып табылатын мемлекеттік басқару органдары бекітеді. ГОСТ-пен реттелмеген өнім түрлеріне белгіленеді. Шектеулі қолданылатын өнімнің жекелеген түрлері; осы салада қолдануға арналған технологиялық жабдық; салаішілік қолданылатын шикізат, материалдар, жартылай фабрикаттар. ГОСТ сонымен қатар саланың оңтайлы сапасын қамтамасыз ететін нормаларды, ережелерді, талаптар мен белгілерді реттейді. Кейбір жағдайларда ГОСТтар шектеулер қояды (типтік өлшемдер, номенклатура және т.б. бойынша) немесе осы салаға қатысты ГОСТ-ты дамытады.

ГОСТ-ты саланың бас ғылыми-зерттеу ұйымы әзірлейді. Оптикалық аспап жасауда қаңқалардың едәуір саны, сондай-ақ ГОСТ жүйесін дамытатын, толықтыратын немесе шектейтін саланың жетекші материалдары (РМО) және жетекші техникалық материалдар (РТМ) жұмыс істейді.

СТП бөлшектерге, құрастыру қондырғыларына, технологиялық жабдықтарға, технологиялық процестерге орнатылады.

4.3. Электр жабдығына сынақ жүргізу және тексеру тәртібі мен мерзімдері

Электрлік өлшеулер мен сынақтар бойынша жұмыстардың кезеңділігі нормативтік құжаттармен, сондай-ақ электр қондырғыларының өзіндік ерекшелігімен айқындалады. Әдетте, өлшеу жабдықтың кернеу класына және электр қондырғысының түріне, электр тоғының соғу қаупіне байланысты алты айдан үш жылға дейін жүргізілуі керек. Электр қондырғыларын

электрлік өлшеу және сынау кестесі ұйымдарда жасалады және оны басшы бекітеді. Орындауға жауапты тұлғалар пайдаланудағы электр қондырғыларын сынау, өлшеу мерзімділігі мен көлемін қатаң сақтауы тиіс. Қолданыстағы заңнама бойынша бұзушылықтар үшін жеке және заңды тұлғалар әкімшілік және қылмыстық жауапкершілікке тартылуы мүмкін.

СЭС, энергия қадағалау сияқты инспекциялайтын органдар белгіленген кестеге сәйкес тексеру нәтижелерін талап етеді. Осылайша, электр қондырғыларындағы кедергіні мерзімді өлшеу оқшаулау, жерге тұйықтау құрылғылары, ашық және жабық сымдар, трансформатор орамалары, кіріс кабелі, "фаза-нөл" ілмегінің кедергісін өлшеу, релелік қорғаныс құрылғыларын баптау үшін жүргізіледі, бұл қорғаныстың іске қосылу сенімділігін тексеру үшін қажет. Қорғаныс аппараттары фазалық өткізгіштің ашық өткізгіш бөліктеріне тұйықталған кезде шамадан тыс токтарға қосылады. Электр қондырғыларын өлшеу мен сынауды сынақ, өлшеу, тексеру хаттамаларын бере отырып, өлшеу әдістері бойынша білікті мамандар жүргізуі қажет. Балабақшалардың, мектептердің, колледждердің, интернаттардың және басқа да білім беру және мектепке дейінгі/мектептегі балаларды тәрбиелеу мекемелерінің энергия жүйелері жылына бір рет тексеріледі: электр сымдары, лифттер (егер бар болса), өнеркәсіптік мақсаттағы электр аспаптары – қоғамдық тамақтану орындарындағы ас үй электр пештері, генераторлар және т.б.

Өлшемдерді ресімдеу.

Сынақ хаттамаларымен, электр өлшеулерімен ресімделместен жүргізілген өлшеу СЭС немесе энергетиктерді тексеру кезінде ескерілмейді: электр зертханалары әр қадамды құжаттайды, оның ішінде нұсқаулық кітабындағы жұмысшылардың қолдары, қабылдау-тапсыру сынақтарының бағдарламаларын құрастыру, өлшеу актісіне қосымша өлшеу аспаптары сертификаттарының көшірмелері және электр зертханасына осындай өлшеулерді жүргізу құқығын куәландыратын лицензиялар. Көрсетілген құжаттардың болуына электр техникалық зертхананың техникалық басшысы немесе бастығы жауап береді. Электр жабдықтарын өлшеу және сынау ұйымда бірінші рет жүргізілуі мүмкін болғандықтан, маман объектіге барады және ұйымның бақылау-өлшеу шараларының кестесінен немесе егер ол болмаса, ПТЭЭП, ППР (жоспарлы-алдын ала жөндеудің бекітілген жүйесі), ПУЭ, ПОТ, ППБ және басқа да НД талаптарынан бастап қажетті жұмыстардың тізбесін жасайды.

Өлшеуден кейін ұйымның электр зертханасы берген құжаттар жиынтығы техникалық есеп деп аталады. Оған жоспарлардан, схемалардан, құжаттардың көшірмелерінен басқа, электр жабдықтарын өлшеу және сынау хаттамалары кіреді. Бірінші хаттама - электр қондырғыларын көзбен шолу хаттамасы. Содан кейін - сымдар мен кабельдердің оқшаулау кедергісін өлшеу хаттамалары, жерге тұйықтау кедергісін және найзағайдан қорғау элементтерін өлшеу хаттамасы. Төртінші хаттамаға жерге тұйықталған қондырғылар мен жерге тұйықталған қондырғы элементтері арасындағы тізбекті тексеру деректері, бесінші хаттамаға - қысқа тұйықталу жағдайында

коректендірудің автоматты ажыратылуын тексеру ("фаза-нөл" ілмегін өлшеу) енгізіледі. Келесі - ажыратқыштар мен УЗО сипаттамаларын тексеру хаттамалары. Соңғысы - ақаулар туралы есеп - тестіленетін жабдық туралы ақпарат пен маманның қорытындысы. Егер ұйымның электр жабдықтарын өлшеу және сынау басқа жұмыстарды қажет етсе, онда схемалар, шарттар және оларды жүргізу барысы жеке хаттамаларға енгізіліп, техникалық есепке тігіледі. Егер тексеруге 1000 В – тан жоғары жабдық ұшыраса-хаттамалардың саны бойынша бірнеше есе көп болуы мүмкін. Хаттамаларда өлшеулер жүргізілген аспаптар міндетті түрде көрсетілуі тиіс екенін есте сақтау қажет: түрі, зауыттық нөмірі, салыстырып тексеру туралы куәліктің нөмірі, ағымдағы және келесі салыстырып тексеру күні, өлшеу диапазоны, дәлдігі.

Сынақтар мен өлшеулерді жүргізу тәртібі.

Жұмыс орнында ұйымнан рұқсат беруші – терге сәйкес міндеттері бар қызметкер қатысуы керек. Жұмыс өндіруші – бригада жетекшісімен бірге. Рұқсат беруші сондай-ақ электр қондырғыларын электрлік өлшеу және сынау басталғанға дейін мынадай іс-қимылдарды жүзеге асыруы тиіс (ЭЭПЖ бойынша):

- жұмыс орнын дайындау бойынша барлық техникалық іс-шаралардың орындалуын тексеру;

- бригада мүшелеріне "алғашқы рұқсат беру кезінде мақсатты нұсқаманы тіркеу" наряд-рұқсат бланкісінің кестесінде немесе нарядтар мен өкімдер бойынша жұмыстарды есепке алу журналында кейіннен ресімдей отырып, мақсатты нұсқама өткізу;

- рұқсаттама-нарядта немесе жедел журналда және нарядтар мен өкімдер бойынша жұмыстарды есепке алу журналында қол қою арқылы рұқсат берушіден жұмыс орнын қабылдауға.

Жұмыс аяқталғаннан кейін жұмыс өндіруші міндетті (ЭЭПЖ бойынша):

- сынақ (өлшеу) схемасын бөлшектеу, жұмыс орнын ретке келтіру;

- бригаданы электрлік өлшеу және электр қондырғыларын сынау жұмыс орнынан шығару;

- жұмыс орнын нарядта, жедел журналда және нарядтар мен өкімдер бойынша жұмыстарды есепке алу журналында жұмыстың аяқталғаны туралы жазумен жауапты басшыға (жіберушіге) тапсыру.

Электр өлшеулер кезінде жұмыс жүргізудің аса маңызды сәттеріне де назар аудару қажет: өлшеу аспаптарының металл корпустары жерге тұйықталуы тиіс; сынақ схемаларын кернеуде жинауға болмайды, сондай-ақ диэлектрикпен жабылмаған тұғырларды, сатыларды, таяныштарды және тағы басқаларды пайдалануға болмайды. Электр жабдығын сынау және өлшеу жұмыс кернеуін түсіргеннен кейін және қажет болған жағдайда күштік трансформаторды сынаған кезде жүргізіледі. Күштік кабельді сынау кезінде кабельдің екі ұшында да ОПН немесе разрядтағыштардың болмауын тексеру қажет, сынау кезінде кабель жерге тұйықталуы тиіс.

Дәл сол себепті – электр тоғының соғу қаупіне байланысты найзағай кезінде электр қондырғыларын өлшеу және сынау мүмкін емес, бұл әсіресе электр желісінің оқшаулау кедергісін өлшеу кезінде маңызды. Күштік және өлшеу трансформаторлары электр қондырғыларын өлшеу және сынау кезінде ажыратылуы және жерге тұйықталуы тиіс – міндетті түрде корпусстардан қалдық кернеуді алу жүргізілуі тиіс. Егер трансформатордың қайталама орамалары кернеуді алып тастамай тексерілсе, күштік орамаларда орамалардың үзілуіне жол берілмейді. Егер бұл кернеу трансформаторы болса, онда тұйықталуға жол берілмейді. Бұл пайдаланылмайтын қайталама орамаларға да қатысты: оларды жерге тұйықтау керек.

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар.

1. Стандарттау және стандарт ұғымдарын анықтау.
2. Стандарттаудың негізгі мақсаттары қандай?
3. ҚР Ұлттық стандарттау органының функцияларын қандай ұйым орындайды және ол қандай функцияларды орындайды?
4. Стандарттау жөніндегі техникалық комитеттердің құрамына қандай ұйымдардың өкілдері кіре алады?
5. Метрологияның зерттеу пәні қандай? Метрология қандай бөлімдерді қамтиды?
6. "Физикалық шама" ұғымына анықтама беріңіз.
7. Қандай жағдайда физикалық шаманың бірлігі негізгі деп аталады, ал қандай туынды?
8. Анықтамалық техникалық құралдар не үшін қолданылады?
9. Физикалық шаманың шынайы және нақты мәні арасындағы айырмашылық неде?
10. Тұрақты ток кернеуін өлшеу кезінде әсер ететін физикалық шамаларға мысалдар келтіріңіз?
11. Өлшеу объектісін қанша шамамен сипаттауға болады?
12. Бірыңғай жобалық құжаттама жүйесі нені қамтиды?
13. Стандарттардың негізгі мақсаты қандай?
14. Стандарт нөміріне сипаттама беріңіз?
15. Электр жабдықтарын сынау және тексеру кезеңділігі қандай?
16. Техникалық есеп дегеніміз не?
17. Электр жабдықтарын сынау және өлшеу тәртібін көрсетіңіз?

Қысқаша тұжырымдар

Стандарт - ерікті түрде көп мәрте пайдалану мақсатында өнімнің сипаттамалары, жүзеге асыру қағидалары және жобалау (іздіструді қоса алғанда), өндіру, салу, монтаждау, баптау, пайдалану, сақтау, тасымалдау, өткізу және кәдеге жарату, жұмыстарды орындау немесе қызметтерді көрсету процестерінің сипаттамалары белгіленетін құжат.

Осы бөлімді меңгергеннен кейін білім алушы мемлекеттік стандарттау және метрология жүйесінің негізгі ережелерін, қолданыстағы стандарттарды түсінеді және конструкторлық құжаттаманың бірыңғай стандартын қолданады.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі.

Негізгі дереккөздер:

1. Аскаров Е.С. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебное пособие. – Алматы. 2007, 321 с. 3 изд.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-ое издание. Питер, 2004
3. Закон РК «О техническом регулировании» - Алматы, Юрист, 2005, 36 с.
4. Закон РК «О стандартизации» - Алматы, Юрист, 2002, 22 с.
5. Закон РК «О сертификации» - Алматы, Юрист, 2002, 14 с.

Қосымша дереккөздер:

6. ГОСТ 2.051-2013 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения
7. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.
8. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
9. ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
10. Справочник по электроизмерительным приборам / Под ред. К. К. Илюнина. Л.: Энергоатомиздат, 1983.
11. Электрические измерения / Л. И. Байда, М. С. Добротворский, Е. М. Душин и др. Л.: Энергия, 1980.

5-БӨЛІМ. ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ОРНАТУ ҚАҒИДАЛАРЫ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ ҚАҒИДАЛАРЫ

Оқыту мақсаттары: Электр қондырғыларының құрылғыларын түсіну және өндірістегі қауіпсіздік ережелерін қолдану.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер электротехника және электрматериалтану заңдарының қолданылуын зерттеуі керек.

Қажетті оқу материалдары:

1. Наряд-рұқсат бланкісінің үлгі нысаны;
2. Негізгі электр қорғаныс құралдары;
3. Өрт сөндіру құралдары.

Кіріспе. Бұл бөлімде біз электр қондырғыларын пайдаланатын персоналдың түрлерін және оны дайындауды қарастырамыз. Электр жабдықтарымен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидалары, сондай-ақ жұмыс істеушілерге зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмайтын іс-шаралар мен құралдар.

5.1. Электротехникалық персоналдың жіктелуі.

Электр қондырғыларын пайдаланатын персоналдың түрлері және оны дайындау.

Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережелерінің талаптарына сәйкес ұйымда (тұтынушыда) 18 жасқа толған, медициналық тексеруден өткен және қарсы көрсетілімдері жоқ адамдар қатарынан білікті электр техникалық персоналмен жасақталған энергия қызметі құрылуы тиіс. Осы мақсаттар үшін мамандандырылған ұйымдардың қызметкерлері тартылуы мүмкін.

Электр қондырғыларын пайдалануды жүзеге асыратын немесе жұмыс ерекшелігі бойынша олармен байланысы бар барлық персонал мыналарға бөлінеді:

- электр техникалық персонал;
- электротехнологиялық персонал;
- электр техникалық персонал емес.

Электр техникалық персонал бөлінеді:

- әкімшілік-техникалық (электр қондырғыларында жұмыстарды ұйымдастыруды жүзеге асыратын басшылар мен мамандар);
- электр қондырғыларын жедел басқаруды және оларға қызмет көрсетуді жүзеге асыратын жедел (тексеру, жедел ауыстырып қосу, жұмыс орнын дайындау, жұмыс істеушілерге рұқсат беру және қадағалау, ағымдағы пайдалану тәртібінде жұмыстарды орындау);
- жөндеу (электр жабдықтарына техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді, монтаждауды, реттеуді, сынауды қамтамасыз ететін);

-жедел-жөндеу (өзіне бекітілген электр қондырғыларына бекітілген көлемде жедел қызмет көрсету үшін арнайы оқытылған және дайындалған).

Электротехнологиялық персонал - бұл электротехнологиялық қондырғыларға (электрмен дәнекерлеу, электролиз, электротермия, электрокарлар және т.б.), сондай-ақ жұмыс істеу кезінде электр аппаратурасына, электр жетектеріне тұрақты техникалық қызмет көрсету және реттеу талап етілетін қондырғыларға қызмет көрсететін персонал. Бұл сондай-ақ тасымалды электр құралдарын қоса алғанда, қол, тасымалды, жылжымалы электр қабылдағыштармен жұмыс істейтін персонал. Өз құқықтары мен міндеттерінде электротехнологиялық персонал электротехникалық персоналға теңестіріледі, бірақ электр қауіпсіздігі II-ден төмен емес тобы болуы тиіс.

Электротехникалық емес персонал электротехникалық және электротехнологиялық анықтамаға жатпайды. Бұл электр тоғымен қоректенетін өндірістік жабдыққа қызмет көрсететін персонал (металл өңдеу машиналары, электр құралдары, кез-келген басқа электрлендірілген машиналар мен агрегаттар), сондай-ақ жұмыс ерекшелігі бойынша осындай жабдықтармен (слесарьлар, тазалаушылар және т.б.) байланыс жасай алатын адамдар.

Бағынысында электротехнологиялық персонал болатын басшыларда бағынысты персоналдан төмен емес электр қауіпсіздігі жөніндегі топ болуы тиіс.

Өкілдерінде электр қауіпсіздігі бойынша тиісті тобы болуы қажет электр техникалық және электр технологиялық персоналдың лауазымдары мен кәсіптерінің тізбесін ұйым басшысы бекітеді. Ұйымның басшысына, бас инженерге, техникалық директорға топты тағайындау міндетті емес, бірақ егер олар оны алғысы келсе, оны жалпы негізде алады [23].

Электр қондырғыларындағы жұмыстарды орындау үшін қабылданатын қызметкерлердің жұмыс сипатына сәйкес келетін кәсіби дайындығы болуы тиіс. Ол болмаған кезде олар персоналды даярлаудың мамандандырылған орталықтарында (оқу комбинаттарында, оқу-жаттығу орталықтарында және т.б.) оқытылуы (дербес жұмысқа жіберілгенге дейін) тиіс. Оқуға жататын ережелер мен нұсқаулықтардың қажетті бөлімдерін көрсете отырып, электротехникалық персоналды даярлау бағдарламаларын құрылымдық бөлімшелердің басшылары (электр шаруашылығына жауапты) жасайды. Оларды тұтынушының (ұйымның) электр шаруашылығына жауаптылар бекіте алады. Даярлау бағдарламасы сондай-ақ тағылымдаманы, білімді тексеруді, қайталануды да көздеуге тиіс.

Электр техникалық персонал дербес жұмысқа тағайындалғанға дейін немесе электр қондырғыларын пайдалануға байланысты басқа жұмысқа (лауазымға) ауысқан кезде, сондай – ақ электр техникалық персонал ретінде бір жылдан астам жұмыста үзіліс болған кезде жауапты оқытушы қызметкердің (өкімдік құжатпен тағайындалған) басшылығымен тағылымдамадан өтуге-жұмыс орнында кәсіптік даярлық кезінде алған жұмысты орындау дағдыларын практикалық меңгеруге міндетті.

Тағылымдама мерзімі 2-ден 14 ауысымға дейін. Оны әрбір лауазым (жұмыс орны) үшін әзірленген, белгіленген тәртіппен бекітілген бағдарламалар бойынша жүргізеді. Ұйымның немесе құрылымдық бөлімшенің басшысы мамандығы бойынша кемінде үш жыл өтілі бар, бір цехтан екіншісіне ауысатын қызметкерді, егер оның жұмысының сипаты және ол бұрын жұмыс істеген жабдықтың түрі өзгермесе, тағылымдамадан босата алады.

Тағылымдамаға рұқсат ұйым немесе құрылымдық бөлімше басшысының тиісті құжатымен ресімделеді. Онда тағылымдаманың күнтізбелік мерзімдері және оны өткізуге жауапты қызметкерлердің тегі көрсетіледі. Тағылымдаманың ұзақтығы білім алушының кәсіптік білім деңгейіне, жұмыс тәжірибесіне, кәсібіне (лауазымына) байланысты жеке белгіленеді.

Тағылымдамадан басқа, жедел және жедел-жөндеу персоналы қайталаудан, арнайы даярлықтан, аварияға қарсы және өртке қарсы бақылау жаттығуларынан, біліктілікті үздіксіз арттыру үшін қосымша кәсіптік білім алуға міндетті.

Қайталау - бұл энергия қондырғысын басқару немесе дублерді дайындауға жауапты адамның басқаруымен жұмыс орнында басқа функцияларды орындау. Жедел персонал үшін және дербес жұмыс үшін – әкімшілік-техникалық және жөндеу персоналы үшін қайталауға рұқсат беру тиісті өкімдік құжатпен ресімделеді. Қайталану ұзақтығы - 2-ден 12 жұмыс ауысымына дейін (нақты қызметкер үшін оның кәсіби даярлық деңгейіне, жұмыс өтілі мен тәжірибесіне байланысты білімін тексеру жөніндегі комиссияның шешімімен белгіленеді). Қайталау кезінде білім алушы электр қондырғыларында жедел ауыстырып қосуды, тексеруді және басқа да жұмыстарды оқытушының рұқсатымен және қадағалауымен ғана жүргізе алады.

Қайталау кезеңінде қызметкер нәтижелерді бағалап және тиісті журналдарда ресімдей отырып, аварияға қарсы және өртке қарсы бақылау жаттығуларына қатысуға тиіс. Жаттығулар саны мен олардың тақырыптары дублерді дайындау бағдарламасымен анықталады. Қайталаудан кейін өз бетінше жұмыс істеуге рұқсат тұтынушы басшысының құжатымен ресімделеді. Білім алушының іс-әрекетінің дұрыстығы және оның ережелерді сақтауы үшін білім алушының өзі де, оны оқытатын қызметкер де жауапты болады.

Арнайы дайындық - бұл қызметкердің оқу-жаттығу құралдарындағы өндірістік процестерді басқаруда жүйелі түрде жаттықтыру, оның білімі, дағдылары мен қабілеттерін қалыптастыру, ұйымдастырушылық және әкімшілік құжаттарды әзірлеу және т.б. арқылы біліктілігін арттыру нысаны.

Электротехникалық персоналдың және рұқсат беру тобының түрлері.

Қызметкерде электр қауіпсіздігі бойынша белгілі бір топтың болуы оған қолданыстағы электр қондырғыларына өз бетінше қызмет көрсетуге рұқсат алуға мүмкіндік беретін қажетті шарт болып табылады. Бұл талап электр қондырғыларында жұмыс істейтін және "электротехникалық" немесе

"электротехнологиялық" анықтамасына түспейтін электр техникалық емес персоналдың барлық адамдарына да қатысты.

Кәсіпорынның немесе ұйымның электр техникалық персоналы мынадай санаттарға бөлінеді:

- әкімшілік-техникалық;
- жөндеу;
- жедел;
- жедел-жөндеу;
- өндірістік бөлімшелердің электротехнологиялық персоналы.

Әкімшілік-техникалық персоналға әдетте жедел және техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыруға, қолданыстағы электр қондырғыларында монтаждау, жөндеу және жөндеу жұмыстарын жүргізуге жауапты мамандар мен басшылар жатады.

Жедел персонал жұмыс істеп тұрған электр қондырғыларына жедел қызмет көрсету үшін (жедел ауыстырып қосуды, қарап тексеруді жүргізу, жұмыс орнын дайындау, оларда жұмыс жүргізу кезінде жұмыстарға рұқсат беру және қадағалау) қажет.

Жөндеу персоналы электр жабдығына техникалық қызмет көрсетуді және оны жөндеудің әртүрлі түрлерін жүзеге асырады, сондай-ақ оны монтаждауды, реттеуді және сынауды жүргізеді.

Жедел-жөндеу персоналына оларға бекітілген электр жабдықтарына қызмет көрсету бойынша арнайы оқыту курсынан өткен мамандар жатады.

Электр технологиялық персонал санатына негізгі құраушысы электр энергиясы (электролиз, электрмен дәнекерлеу, электр доғалы пештер және т.б.) болып табылатын технологиялық процестерге қатысатын қызметкерлер жатады.

Аталған санаттардың әрқайсысының электр техникалық персоналының өкілдеріне медициналық куәландырудан, арнайы оқу курсынан өткеннен және білімін тексеру бойынша емтихан тапсырғаннан кейін электр қауіпсіздігі жөніндегі топ беріледі. Берілетін топтың нөмірі (II-ден V-ге дейін) мамандық бойынша жұмыс өтіліне, алған біліміне, теориялық білімі мен практикалық дағдыларына байланысты. Электр тоғымен зақымдануы мүмкін жұмыстармен айналысатын электр техникалық емес персонал санатындағы адамдарға I топ беріледі және журналға жазылады. Электр қауіпсіздігі бойынша I топтағы кәсіптер мен лауазымдардың тізімін ұйым басшысы жасайды. I топ әдетте ауызша сұрау түрінде жүргізілетін білімді тексерумен, сондай-ақ жұмыстың қауіпсіз тәсілдері дағдыларын тексерумен немесе электр тоғының соғуынан зардап шеккендерге алғашқы көмек көрсетумен аяқталатын таныстыру нұсқамасын өткізгеннен кейін беріледі.

Электр қауіпсіздігі бойынша II топ қызметкерге 72 сағаттық бағдарлама бойынша арнайы оқудан кейін ғана берілуі мүмкін. Оқу курсынан өткеннен кейін электрик электр жабдықтарының құрылымы туралы алған техникалық білімдерін іс жүзінде қолдануды және оның жұмысының негізгі принциптерін білуі керек. Сонымен қатар, ол электр тоғының соғуының ықтимал салдарын нақты түсініп, оған бекітілген

жабдықтың тірі бөліктерінде қауіпсіз жұмыстың негізгі әдістерін игеруі керек. Емтихан тапсырушы, сонымен қатар, электр тоғының соғуынан зардап шеккендерге дәрігерге дейінгі алғашқы көмек көрсетудің практикалық дағдыларына ие болуға міндетті.

III рұқсат беру тобын алуға емтихан тапсырушының өз мамандығы бойынша алдыңғы топта (1 айдан 3 айға дейін) жұмыс тәжірибесі болуы тиіс.

III топқа рұқсат алу үшін қызметкер:

- Электротехникада қарапайым білімге ие болу.
- Құрылғыны толық зерттеу және электр қондырғыларына қызмет көрсету тәртібін меңгеру.
- Қауіпсіздік техникасы бойынша жалпы ережелерді, жұмысқа рұқсат беру ережелерін, сондай-ақ бірқатар жұмыстарға қойылатын ерекше талаптар тізімін білу.
- Жұмысты қауіпсіз жүргізу және электр жабдықтарымен жұмысты қадағалауды жүзеге асыру әдістерін меңгеру.
- Электр тоғының әсерінен зардап шеккендерді босатудың негізгі тәсілдерін меңгеру және іс жүзінде алғашқы медициналық көмек көрсете білу.

IV рұқсат тобын алу үшін емтихан тапсырушы алдыңғы рұқсат тобымен кемінде 3-6 ай жұмыс істеуі тиіс және міндетті:

- Кәсіптік-техникалық училище курсыларының көлемінде электротехниканы білу.
- Электр қондырғыларындағы жұмыстың қауіптілігі туралы нақты түсінікке ие болыңыз.
- Еңбекті қорғау бойынша ережелердің негізгі ережелерін, электр қондырғыларын пайдалану ережелерін, өрт қауіпсіздігі талаптарын және қызмет көрсетілетін жабдық құрылғысының ерекшеліктерін білу.
- Қызмет көрсетілетін учаскенің электр қондырғыларының схемаларын зерделеу және жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша техникалық іс-шараларды жүргізу тәртібін білу.
- Нұсқаманың барлық түрлерін жүргізуді үйрену және жұмысты қауіпсіз жүргізу тәсілдерін меңгеру, жұмыс кезінде бригада мүшелерін қадағалауды жүзеге асыра білу.
- Зардап шегушіні электр тоғынан босату тәсілдерін және алғашқы көмек көрсетудің негізгі тәсілдерін білу.
- Қызметкерлерді қауіпсіздік техникасы қағидаларының негізгі ережелеріне және дәрігерге дейінгі медициналық көмек көрсетудің практикалық дағдыларына оқыту техникасын меңгеру.

V рұқсат тобын алу үшін IV топпен кемінде 3-24 ай жұмыс істеу керек, сондай-ақ:

- Электр қондырғыларының, жабдықтардың және барлық технологиялық өндірістік процестердің схемаларын білу.
- Атқаратын лауазымы көлемінде жабдықтарды техникалық пайдалану ережелерін және өрт қауіпсіздігі бойынша талаптарды зерделеу.

- Электр қондырғыларындағы жұмыстарды қауіпсіз ұйымдастыру және тікелей басқару әдістерін меңгеру.

- Жұмыскерлерге нұсқама беру кезінде қауіпсіздік талаптарын сауатты және анық баяндай білу.

- Қызметкерлерді қауіпсіздік техникасының негізгі ережелеріне, сондай-ақ алғашқы медициналық көмек көрсетудің практикалық дағдыларына үйрете білу.

Оқу кезінде алған білімдерін тексеру нәтижелері бойынша қызметкерлер белгіленген үлгідегі куәлік алады, онда оларға берілген электр қауіпсіздігі жөніндегі топ көрсетіледі.

5.2. Электр қондырғыларының жіктелуі

Электр қондырғылары - бұл машиналар, желілер, аппараттар, қосалқы жабдықтар, соның ішінде олар орнатылған ғимараттар мен үй-жайлар жиынтығы. Электр қондырғыларының мақсаты: электр энергиясын өндіру, басқа түрге айналдыру, беру, түрлендіру, тарату.

Электр қондырғылары мен электр желілері болуы мүмкін:

- кернеуі 1000 В жоғары жерге тұйықталған бейтараппен (жерге тұйықтаудың үлкен тоқтарымен, мысалы, 110 кВ және одан жоғары желілермен));

- оқшауланған бейтарабы бар кернеуі 1000 В жоғары (жерге тұйықталу тоғы аз, мысалы, 6-35 кВ желілері);

- кернеуі 1000 В дейін жерге тұйықталған бейтараппен (мысалы, 220/380 В);

- оқшауланған бейтарабы бар кернеуі 1000 В дейін (шектеулі қолданылады).

5.3. ЭҚ-да жұмыстарды орындау кезіндегі ұйымдастыру іс-шаралары

Электр қондырғыларында жұмыс істеу тәртібі мен шарттары жұмыс істеп тұрған электр қондырғыларындағы жұмыстар наряд бойынша, өкім бойынша және ағымдағы пайдалану тәртібімен орындалатын жұмыстар тізбесіне сәйкес орындалуы тиіс. Нарядтар, өкімдер бойынша және ағымдағы пайдалану тәртібімен орындалатын жұмыстардың тізбесін жұмыс беруші бекітеді [24].

Электр қондырғыларда жұмыс істеу үшін наряд-рұқсаттамасының нысаны және оны толтыру бойынша нұсқаулар
 А.1. Электр қондырғыларда жұмыс істеу үшін наряд-рұқсаттамасының нысаны
 А.1.1. Нарядтың алдыңғы жағы

Ұйым	_____	
	(электр қондырғыларында жұмыстар жүргізілетін ұйымның (оқшауланған құрылымдық бөлімшенің) атауы)	
Құрылымдық бөлімше	_____	
	(ұйымның құрылымдық бөлімшесінің (цех, қызмет, аудан, үлкені) атауы)	
№ Наряд-рұқсаттама	_____	
Электр қондырғыларында жұмыс істеу үшін		
Жұмыстардың жетекшісіне	_____	
	тегі, аты-жөнінің бірінші әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ	
Жіберушіге	_____	
	тегі, аты-жөнінің бірінші әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ	
Жұмыстарды атқарушыға	_____	
	тегі, аты-жөнінің бірінші әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ	
Қадағалаушыға	_____	
	тегі, аты-жөнінің бірінші әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ	
Бригада мүшелерімен:	_____	
	тегі, аты-жөнінің бірінші әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ	

Жұмыс санаттары	_____	
Тапсырылады	_____	

Жұмыстың басталуы: күні	_____	_____ уақыт _____
Жұмыстың аяқталуы: күні	_____	_____ уақыт _____

5.1-сурет - Наряд-рұқсаттама бланкісінің үлгі нысаны.

Электр қондырғыларында жұмыс істеуге рұқсат беру наряды (наряд) – бұл арнайы бланкіде ресімделген және бригаданың және жұмыстың қауіпсіз орындалуына жауапты жұмысшылардың құрамын, олардың электр қауіпсіздігі бойынша топтарын, жұмыстың мазмұны мен орнын, жұмыстың басталу және аяқталу уақытын, оны қауіпсіз орындау шарттары мен жұмыс орындарын дайындау жөніндегі шараларды айқындайтын жұмыс жүргізуге арналған тапсырма. Өкім - бұл электр қауіпсіздігі жөніндегі топты көрсете отырып, оның мазмұнын, орнын, уақытын, қауіпсіздік талаптарын (егер олар талап етілсе) және оны орындау тапсырылған адамдарды айқындайтын жұмыс жүргізуге арналған тапсырма. Электр қондырғыларында жұмыс істеу үшін наряд-рұқсаттама бланкісінің үлгілік нысаны 5.1-5.4-суреттерде көрсетілген.

А.1-кесте - Жұмыс орындарын дайындау бойынша шарталар

Аныратуды және түйықтандыру орнатуды қажет ететін электр қондырғыларының атаулары	Ажыратылатындар және түйықталатын жерлері	Орындалды (күні, уақыты, қолы)

Женелеген нұсқаулар _____

Наряд берілді: күні _____ уақыт _____ тегі, аты-жөнінің бас әріптері _____
қолы _____ электр қауіпсіздігі жөніндегі топ _____
Наряд ұзартылды: күні _____ уақыт _____
күні _____ уақыт _____ тегі, аты-жөнінің бас әріптері _____
қолы _____ электр қауіпсіздігі жөніндегі топ _____

А.2-кесте - Наряд беруші жүргізетін нысаналы нұсқаулықты тіркеу

Нұсқаулық жүргізуші		Нұсқаулық алушы	
Наряд берушінің тегі, аты-жөнінің бас әріптері	Қолы	Жұмыс жетекшісінің (жұмысты атқарушының, қадағалаушының) тегі, аты-жөнінің бас әріптері	Қолы

А.3-кесте - Жұмыс орындарын дайындауға және жұмысқа жіберілуге арналған рұқсат

Жұмыс орындарын дайындауға және жұмысқа жіберілуге рұқсат берген адам (лауазымы, тегі және аты-жөнінің бас әріптері немесе қолы)	Күні, уақыты	Жұмыс орындарын дайындауға және жұмысқа жіберілуге рұқсат берген адамның қолы

5.2-сурет - Наряд-рұқсаттама бланкісінің үлгі нысаны.

Қауіпсіздік талаптарына қатысты электр қондырғыларындағы жұмыстар: кернеуді алумен; кернеуде; кернеудегі тоқ өткізгіш бөліктерден алыс кернеуді түсірмей орындайтындарға бөлінеді.

Электр қондырғыларындағы жұмыстар осы жұмыс түрін орындауға арналған электр қорғау құралдарын қолдана отырып жүргізілуі тиіс. Электр қондырғысының кернеу класына сәйкес келмейтін негізгі электр қорғау құралдарын қолдануға тыйым салынады.

А.1.2. Нарядтың айналмалы жағы

Жұмыс орындары дайындалды. Кернеуде қалғандар: _____

Жіберуші _____
(қолы)

Жұмыс орындарын дайындау бойынша шаралардың орындалуын тексерді:
Жұмыс жетекшісі _____
(қолы)

Жұмыстарды атқарушы (қадағалаушы) _____
(қолы)

5.3-сурет - Наряд-рұқсаттама бланкісінің үлгі нысаны.

А.6-кесте - Бригада құрамындағы өзгерістер

Бригада құрамына кіргендер (тегі, аты-жөнінің бас әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ)	Бригада құрамынан шығарылғандар (тегі, аты-жөнінің бас әріптері, электр қауіпсіздігі жөніндегі топ)	Күні, уақыты	Рұқсат берген адам (тегі, аты-жөнінің бас әріптері, қолы)

Жұмыс толық аяқталды, бригада жойылды, бригада орнатқан тұйықталу алынды, хабарланды (кімге) _____
(лауазымы, тегі, аты-жөнінің бас әріптері)

Күні _____ уақыт _____

Жұмыстарды атқарушы (қадағалаушы) _____
(қолы)

Жұмыстардың жетекшісі _____
(қолы)

5.4-сурет. Наряд-рұқсаттама бланкісінің үлгі нысаны.

Электр қорғау құралдарын қолданбай, кернеудегі электр қондырғысының оқшаулағыштарына жанасуға тыйым салынады. Жұмыс істеушілер электр қондырғысындағы кернеу жойылғаннан кейін ол ескертусіз қайта берілуі мүмкін екенін есте ұстауы керек. Егер түзу кезінде тоқ өткізгіш бөліктерге дейінгі қашықтық кернеудегі тоқ өткізгіш бөліктерге дейінгі рұқсат етілген қашықтықтан аз болса, электр қондырғыларында бүгілген күйде жұмыс істеуге тыйым салынады. Электр қондырғыларындағы қоршалмаған тоқ өткізгіш бөліктердің жанында жұмыс істеген кезде жұмыс істеушіге бұл бөліктер артқы жағында немесе екі жағында болатындай етіп орналастыруға тыйым салынады.

Жұмыс учаскелерінің, жұмыс орындарының, өтпе жолдардың және оларға кіреберістердің жарықтандырылуы осы жұмыс түрі үшін ТНПА

талаптарына сәйкес келуі тиіс. Жарықтандыру деңгейі жеткіліксіз жерлерде жұмыстарды орындауға жол берілмейді. Кернеуі 1000 В жоғары электр жабдығын, сондай-ақ ӘЖ кернеу сыныбына қарамастан күрделі және ағымдағы жөндеулер технологиялық карталар немесе ППР бойынша орындалуы тиіс. Бір қосылыста екі және одан да көп бригадалармен жұмыстарды орындау кезінде оларды үйлестіру бойынша жауапты адамды тағайындай отырып, жұмыстарды ұйымдастыру жобасы әзірленуі тиіс.+ Найзағай жақындаған кезде ӘЖ-де, ӘЖ-де, АТҚ-да, ЖТҚ, ТП кірмелері мен коммутациялық аппараттарында және ӘЖ-ге тікелей қосылған басқа да электр қондырғыларында, ӘЖ учаскелеріне қосылған КЖ-де, сондай-ақ байланыс тораптарының үй-жайларында және антенна-діңгек құрылыстарында ӘЖ кірмелерінде барлық жұмыстар тоқтатылуы тиіс.

Кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларында кернеулі жұмыстарды орындауға рұқсат етіледі. Бұл ретте: А) жұмыс орнына жақын орналасқан, кернеуде тұрған, кездейсоқ жанасуы мүмкін басқа да тоқ өткізгіш бөліктерді қоршау; қоршау мүмкін болмаған кезде кернеуде жақын жұмыстар орындалатын тоқ өткізгіш бөліктерді оқшаулау бойынша технологиялық операцияларды орындау; б) электр оқшаулағыш галоштарда (боттарда) немесе электр оқшаулағыш тұғырықта не электр оқшаулағыш кілемде тұрып жұмыс істеу қажет; в) тиісті ТНПА талаптарына жауап беретін қолмен электр оқшаулағыш құрал-сайманды және жеке қорғаныш құралдарын қолдануға жол берілмейді. Кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларындағы кернеумен орындауға рұқсат етілетін жұмыстардың тізбесін және көрсетілген жұмыстарды орындау технологиясын жұмыс беруші бекітеді. Жұмыстарды өз бетінше орындауға, сондай-ақ жұмыс орындарын және нарядпен немесе өкіммен айқындалған тапсырма көлемін кеңейтуге тыйым салынады. Жұмыстарды жүргізу процесінде нарядта көзделмеген қауіпті немесе зиянды өндірістік факторлар туындаған жағдайда, сондай-ақ жұмыстарды жүргізу шарттары өзгерген жағдайда наряд жабылады, жұмыстарды қайта бастау жаңа наряд берілгеннен кейін жүргізіледі.+ Басқа нарядтың әрекет ету аймағында кез келген жұмыстарды орындау бұрын жіберілген бригаданың жетекшісімен немесе жұмыс өндірушісімен (егер жұмыс жетекшісі тағайындалмаса) келісілуі тиіс. Жұмыстарды келісу жұмыс орнын дайындағанға дейін А. 3 кестесінің жанындағы наряд жолдарындағы "Келісілді" деген жазбамен және келісуші тұлғаның қолымен ресімделеді.

5.4. ӘЖ-да жұмыс жүргізу кезіндегі техникалық іс-шаралар.

Электр қондырғыларында жұмыс жүргізу кезінде жұмыс орнына кернеудің кездейсоқ берілуін және кернеуде қалған тоқ өткізгіш бөліктерге кездейсоқ жақындауды немесе жанасуды болдырмау үшін техникалық және ұйымдастырушылық сақтық шаралары (шаралары) орындалады.

Электр қондырғыларында жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ететін техникалық іс-шаралар мынадай тәртіппен орындалады:

1. Кернеуді өшіреді және оның жұмыс орнына қате берілуін болдырмайтын шаралар қабылдайды,

2. Коммутациялық аппаратурада, тұрақты және уақытша қоршауларда ескерту плакаттары ілінеді,

3. Қондырғының жұмыс істеу үшін ажыратылған бөлігінде кернеу бар-жоғын тексеру және қондырғының тоқ өткізгіш бөліктеріне тасымалды жерге тұйықтау құралын жағыңыз.

Жұмыс орнын дайындау

Жұмыс орнын жұмысқа дайындау үшін қажетті ажыратуларды жүргізіп, коммутациялық аппаратураның өздігінен немесе қате қосылуы салдарынан жұмыс орнына кернеу беруге кедергі келтіретін шараларды қабылдау, тыйым салатын плакаттарды ілу және қажет болған жағдайда қоршауларды орнату, кернеудің жоқтығын тексеру, тасымалды жерге тұйықтау құралдарын салу, ескерту және рұқсат беретін плакаттарды ілу қажет (кернеуді толық алып тастау жұмыстары кезінде бұл талап міндетті емес).

Кернеуде қалған тоқ өткізгіш бөліктер қоршалады.

Егер қондырғыға жедел қызмет көрсетуді ауысымда екі адам жүзеге асырса, жұмыс орнын дайындау бірге орындалады. Жеке дара қызмет көрсету кезінде – бір тұлға.

Өшіру.

Жұмыс орнында жұмыс жүргізілетін тоқ өткізгіш бөліктер және жұмыс кезінде жанасуға болатын бөліктер ажыратылуы тиіс. Көрші бөліктерді ажыратпауға, оларды оқшаулағыш жапсырмалармен қоршауға рұқсат етіледі.

Трансформация нәтижесінде жұмыс орнына кернеудің берілуін болдырмау үшін жөндеуге дайындалған жабдықпен байланысты барлық күштік, өлшеу және басқа трансформаторларды жоғары және төменгі кернеуден ажырату керек. Мұны электр қондырғысының жұмыс істеуге арналған учаскелері кернеудегі тоқ өткізгіш бөліктерден коммутациялық аппараттармен немесе алынған сақтандырғыштармен бөлінетіндей етіп жасау керек.

Ажыратуды контактілердің орналасуы панельдің алдыңғы немесе артқы жағынан көрінетін қолмен ауыстыру құрылғыларымен жасауға болады. қаптамаларды, сондай-ақ контакторларды және басқа да қашықтықтан басқарылатын коммутациялық құрылғыларды тексеру үшін қолжетімді контактілерді ашқан кезде, қате өшіру мүмкіндігін болдырмайтын шаралар қабылданғаннан кейін, мысалы, жедел тоқтың сақтандырғыштары алынып тасталды.

Ажыратуды жабық контактілері бар және қолмен басқарылатын коммутациялық құрылғылар (ажыратқыштар, пакеттік ажыратқыштар және т.б.) жасай алады, егер тұтқаның немесе меңзердің орналасуы контактілердің жағдайына сәйкес келетініне толық сенім болса. Бұл жағдайда ажыратудан кейін бірден барлық фазаларда кернеудің жоқтығын тексеру керек.

Кернеудегі бөліктерге жақындау қауіпі туралы ескерту, дұрыс емес әрекеттерге тыйым салу, жұмыс орнын көрсету және т.б. ескерту, тыйым салу, тағайындау және көрсету плакаттары қолданылады.

Басқару кілттерінде және рубильниктер мен ажыратқыштардың жетектерінде, сондай-ақ олардың көмегімен жұмыс орнына кернеу берілуі мүмкін сақтандырғыштардың негізінде "қосуға болмайды: адамдар жұмыс істеп жатыр!».

Желіде жұмыс істеу кезінде ажыратқыштың немесе ажыратқыштың жетегіне " қосуға болмайды: желідегі жұмыс!", ол диспетчердің немесе желісі кімнің қарауында болатын жедел тұлғаның өкімі бойынша белгіленеді немесе алынады.

Уақытша қоршауларға " Тоқта. Кернеу!». Егер жұмыс орнына жақын жерде қондырғының ажыратылмаған бөліктері болса, жұмысқа дайындалған барлық орындарда "осында жұмыс істеу" деген плакаттар ілінеді.

Жұмыс орнын дайындау кезінде орнатылған плакаттарды жұмыс толық аяқталғанға дейін жинауға немесе қайта орналастыруға тыйым салынады.

Жұмыс орнын қоршау.

Кездейсоқ жанасуға болатын ажыратылмаған тоқ өткізгіш бөліктер жұмыс кезінде ағаштан, гетинакстан, мәтінолиттен, резеңкеден және т.б. жасалған мықты, жақсы бекітілген оқшаулағыш жапсырмалармен қоршалуы тиіс, Уақытша қоршауларға плакаттар ілінеді немесе "Тоқта. Кернеу!».

Кернеудің жоқтығын тексеру.

Кернеуді алып тастау жұмыстарын бастамас бұрын, барлық фазалар мен әр фаза мен нөлдік сымдар немесе жер арасындағы жұмыс аймағында кернеудің жоқтығын тексеру қажет.

Бұл тексеруді кернеу көрсеткіші немесе портативті вольтметр жүргізеді. Құрылғы желінің желілік кернеуіне арналған болуы керек. 380/220 В желілерінде бақылау шамдарын пайдалануға тыйым салынады.

Тікелей тексеру алдында жақын жерде орналасқан, көрінеу кернеуде тұрған тоқ өткізгіш бөліктердегі көрсеткіштің немесе вольтметрдің дұрыстығына көз жеткізу керек. Егер жақын жерде кернеу көзі болмаса, кернеу көрсеткішін немесе вольтметрді басқа жерде тексеруге рұқсат етіледі. Егер тексерілген құрылғы соққыға ұшыраса немесе құлап кетсе, тексеру қайталануы керек.

Тұрақты қосылған сигнал шамдары немесе вольтметрлер тек көмекші құрал ретінде қызмет етеді. Олардың көрсеткіштері негізінде кернеудің жоқтығы туралы қорытынды жасауға болмайды, тек оның болуы туралы. Вольтметрдің ауытқуы немесе сигнал шамының жануы осы жабдықта жұмыс істеуге жол берілмейтіндігін көрсетеді.

Қате кернеу жағдайында жұмысшыларды тоқ соғудан қорғау үшін, барлық жағынан жерге тұйықтау өшірілген қондырғының барлық фазаларына қолданылады, ол жерден кернеу берілуі мүмкін (дәнекерлеу трансформаторлары, жергілікті жарықтандыру трансформаторлары және т.б. арқылы кері түрлендіру арқылы). Жеке-дара жедел қызмет көрсету кезінде жерге тұйықтау құралын бір адам сала алады.

Жерге тұйықтау үшін қосылуға арналған қысқыштары бар арнайы портативті жерге қосқыштар қолданылады. Осы мақсатқа арналмаған қандай да бір өткізгіштерді пайдалануға, сондай-ақ бұрау арқылы жерге тұйықтауды қосуға тыйым салынады.

Кернеудің жоқтығын тексермес бұрын, тасымалды жерге тұйықтаудың бір ұшын жерге тұйықтау шинасына немесе жерге тұйықталған конструкцияға осы үшін арнайы жасалған және бояудан тазартылған жерде жалғайды. Содан кейін кернеудің жоқтығын тексеру. Оқшаулағыш штанганың көмегімен кернеудің жоқтығын тікелей тексергеннен кейін тасымалды жерге тұйықтау қысқыштары жерге тұйықтауға жататын тоқ өткізгіш бөліктерге салынады және оларды штангамен немесе қолмен диэлектрлік қолғаппен бекітеді.

Жерге тұйықтау құралдарын алу кері тәртіпте жүргізіледі: алдымен штангамен немесе қолмен диэлектрлік қолғаппен жерге тұйықтау құралдарын тоқ өткізгіш бөліктерден ажыратады, содан кейін қысқышты жерге тұйықтау құрылғысынан ажыратады. Егер жұмысты орындау үшін жерге тұйықтау құралын уақытша алу қажет болса, мысалы оқшаулауды мегаомметрмен сынау кезінде, онда жерге тұйықтау құралдарын алу және кері орнатуды жедел персонал орындауы мүмкін.

5.5. Кабельдік және әуе желілеріне қойылатын талаптар.

Қуат кабельдері жерге, суға, сондай-ақ ашық аспан астындағы құрылымдарға, туннельдерге, каналдарға, блоктарға және ғимараттардың ішіне салынған. ӘЖ-дегі кабельдік кірістірулер негізінен траншеяларда салынады. Электр станциялары мен қосалқы станциялардың аумағында кабельдер көбінесе плиталармен жабылған шағын темірбетон арналарына салынады. Параллель жүретін кабельдердің көптігімен туннельдер, өту каналдары немесе құбыр блоктары салынады. Туннельдер мен арналардағы кабельдер жиналмалы металл конструкцияларға — сөрелерге бекітіледі. Ашық ауада кабельдер жер асты коммуникацияларымен қаныққан кезде ғана төселеді [25].

Үй-жайлардың ішіне салынатын кәбілдердің жанғыш талшықты заттардан жасалған сыртқы қорғаныш жабыны болмауы тиіс. Аралас жолдарда, бірдей кабельдер жерге және ғимараттардың ішіне салынған кезде, сыртқы джут жамылғысы бар кабельдер қолданылады, ал ғимараттардың ішіндегі жерлерде джут жамылғысы алынып тасталады.

Трасса бұрылыстарындағы кабельдің иілу радиусы оқшаулау материалы мен қабыққа байланысты оның диаметрінен 15-25 кем болмауы тиіс. Қағаз оқшаулағышы бар кабельді төсеудің ең жоғары және төменгі нүктелері арасындағы деңгей айырмашылығы сіңдіру құрамының ағып кетуіне жол бермеу үшін 25 м аспауы керек.

Кернеуі 10 кВ дейінгі кәбілдер үшін жоспарлау белгісінен жерге кәбіл желісін салу тереңдігі 0,7 м, ал көшелер, автомобиль және темір жолдар қиылысқан кезде — 1 м құрауы тиіс.

Кәбілді салу тереңдігін 0,5 м-ге дейін азайтуға, егер кәбілдерді механикалық зақымданудан қорғау қамтамасыз етілсе, кәбілдерді ғимаратқа енгізу кезінде ұзындығы 5 м-ге дейінгі учаскелерде, сондай-ақ олардың жер асты құрылыстарымен қиылысу орындарында жол беріледі. Көшелердің, жолдардың және басқа құрылыстардың қиылысы құбырларда орындалуы тиіс.

Кәбілдерді ғимаратқа немесе құрылысқа енгізу асбест-цемент немесе металл құбырлардың кесінділері арқылы жүзеге асырылады. Кабельдерді құбырға енгізу орнында құбыр мен кабель арасындағы кеңістік судың траншеядан ғимаратқа енуіне жол бермеу үшін сұр суға төзімді сазбен араласқан бітеліп қалады.

Кәбілдердің ордан ғимараттардың қабырғаларына немесе ӘЖ тіректеріне шығуын еденнен немесе жерден 2 м биіктікте құбырлармен немесе қораптармен қорғау қажет.

Кабельдің инженерлік құрылымдармен қиылысуы болат немесе асбест-цемент құбырларында жүзеге асырылады, ал автомобиль және темір жолдар арқылы өтетін өткелдерде кабель құбырға жолдарды бөлу жолағының бүкіл ені бойынша, ал жолдар бойымен төсеу кезінде — одан тыс жерлерде төселеді.

Күштік кәбілдердің әртүрлі инженерлік коммуникациялармен жақындасуы және қиылысуы кезінде олардың арасында ЭОЕ анықтайтын арақашықтық сақталуы тиіс. Кабельдік желілер бір-бірімен қиылысқан кезде жоғары кернеулі қуат кабельдері төмен кернеулі кабельдерден төмен орналасады. Құбыржолдардың үстінен және астынан кәбілдерді параллель төсеуге жол берілмейді. Байланыс кабельдерімен қиылысқан кезде қуат кабельдері төменде орналасқан.

Электрлендірілген темір жолдардың жанында кабельдердің металл қабықтары жерде және жер асты металл құрылыстарында ағып жатқан ағындармен бұзылуы мүмкін. Сондықтан кабельдік желінің бағыты электрлендірілген теміржолдың төсемінен 10 м қашықтықта орналасады, ал қысылған жағдайда олар арнайы құрылғылармен кезбе тоқтардың қауіпті әсерінен қорғайды.

Барлық төселген кәбілдер, муфталар және шеткі бітеуіштерде кабельдің маркасы, қимасы және кернеуі, желінің нөмірі немесе атауы, сондай-ақ монтаждау күні және муфталарды монтаждауды жүргізген электр монтаждаушылардың тегі көрсетілген биркалар болуы тиіс. Тегтер үшін ең жақсы материал - бұл пластик. Биркаларды әрбір 20 м сайын, сондай-ақ муфтаның немесе бітеудің мойнынан 100 мм қашықтықта кәбілдің каналдан, туннельден, құдықтан кіру және шығу орындарында, қабатаралық жабынның екі жағынан орнатады.

Пайдалануға беру алдында монтаждalған кабельдік желілер түзетілген тоқтың жоғары кернеуімен сыналады. Сынақтар басталғанға дейін мегомметрдің көмегімен кәбіл талсымдарының бүтіндігін (үзілістердің болмауын), оқшаулаудың дұрыстығын және желінің екі ұшынан да аттас фазалардың жалғануының дұрыстығын тексереді.

Кернеуі 1 кВ дейінгі кәбіл желілерін сынау кернеуі 1 немесе 2,5 кВ мегомметрмен жүргізіледі, кернеуі 1 кВ жоғары кәбілдер арнайы қондырғының көмегімен жоғары кернеумен сыналады. Сынақ кернеуінің мәні номиналды кернеуге және оқшаулау түріне байланысты. Мысалы, кернеуі 6-10 кВ қағаз оқшауламасы бар кәбілдерді 10 мин ішінде номиналды кернеуге алты есе тең сынау кернеуімен сынайды; ал кернеуі 6 және 10 кВ пластмасса оқшауламасы бар кәбілдер үшін сынау кернеуі тиісінше 30 және 50 кВ құрайды.

Ақаулық болған кезде кабельдің зақымдалған жері арнайы құрылғылармен анықталады, содан кейін кабель жөнделеді: олар кабельдің зақымдалған жерінде траншея қазып, кабельдің зақымдалған бөлігін кесіп тастайды және зақымдалған бөліктің орнына екі муфтасы бар кірістіруді (ұзындығы кемінде 8 м) орнатады.

Пайдалануға берілетін кәбілдерге мынадай құжаттама ұсынылуы тиіс:

- өзгерістер мен ауытқулары бар кабельдік желінің жобасы;
- кәбіл желісінің атқарушы трассасы; кәбілді зауыттық сынаудың паспорттары мен хаттамалары; кәбілді пайдалануға тапсырар алдында сынау хаттамалары;
- кабельдерді төсеу бойынша жасырын жұмыстардың актілері, муфталар мен шеткі бітеулерді монтаждау журналдары, кабельдерді төсеу алдында барабандарда тексеру актілері;
- қысқы жағдайда төсеу алдында кабельдерді жылыту хаттамалары.

Құжаттамаға прораб немесе шебер және жұмыстарды орындаушы—бригадир қол қоюы тиіс. Муфталар мен шеткі бітеуіштерді монтаждау журналдарына осы жұмыстарды орындаған электр монтаждаушы-кабельші қол қоюы тиіс.

Жаңа буындағы 110-750 кВ әуе электр беру желілеріне қойылатын жалпы техникалық талаптар.

Жалпы техникалық талаптар кернеуі 110-750 кВ электр берудің әуе желілеріне (ӘЖ) "электр желілерін басқару жөніндегі қазақстандық компания" (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) "KEGOC" акционерлік қоғамына қолданылады және БҰЭЖ объектілерінің басқа меншік иелері ескеруі тиіс.

Осы құжат қолданылады:

- * жаңадан салынатын ӘЖ жобалау, салу кезінде;
- * қолданыстағы ӘЖ кешенді қайта құру және техникалық қайта жарақтандыру кезінде.

Жалпы техникалық талаптар кернеуі 35 кВ және одан жоғары электр берудің әуе желілерін технологиялық жобалау нормалары бекітілгенге дейін жобалау кезінде пайдаланылуы тиіс.

Жаңа буын ӘЖ-нің айрықша белгілері:

- * жоғары сенімділік және пайдалану тиімділігі;
- * бүкіл қызмет мерзімі ішінде жөндеу-пайдалану қызметін көрсетуге арналған ең аз шығындарды қамтамасыз ететін конструкцияларды, элементтер мен жабдықтарды қолдану;

- * қауіпсіз құрылыс және пайдалану әдістерін пайдалану;
- * желілердің, негізгі құрылымдар мен жабдықтардың күйін бақылау мен бақылаудың кешенді жүйелері;

- * ӘЖ-ны көктайғақ-жел әсерінен және найзағайдан артық кернеуден қорғаудың, сымдар мен тростарды діріл мен билеуден қорғаудың тиімді жүйелері;

- * ағаш сымдарына жақындау, жолдармен және кеме жүзетін су айдындарымен қиылыстарда жоғары габаритті көлік, егістіктердегі ауыл шаруашылығы машиналары, тас жолдағы төменгі өрттер мен өрттер, вандализм және терроризм сияқты сыртқы факторлардың әсерінен жоғары қорғалу;

Жаңа буынның әуе желілері мыналарды қамтамасыз етуі керек:

- * климаттық факторлар мен өрттердің есептіден тыс әсерінен кейін қалпына келтіру кезінде жөндеуге жоғары жарамдылық және ең аз шығындар;

- * ресейлік стандарттарға, заманауи экологиялық талаптарға, электр және магнит өрістері, радио кедергілері және акустикалық Шу саласындағы SIGRE және IEC ұсыныстарына сәйкестік;

- * энергиямен жабдықтау сенімділігінің ЭОЕ талаптарына және желінің жауапкершілік деңгейіне сәйкестігі;

- * максималды техникалық және экономикалық негізделген өткізу қабілеті;

- * ӘЖ қызметінің мерзімін болжау және диагностикалаудың заманауи құралдарын пайдалана отырып, пайдалануды ұйымдастырудың әдістері мен нысандарын жетілдіру;

- * ақпараттық технологиялардың жоғары деңгейі;

- * құрылыс және монтаждау жұмыстарының технологиясы мен сапасын жетілдіру;

- * экономикалық негізделген энергия шығыны;

- * жерді үнемді пайдалану;

- * төмен техникалық қызмет көрсету;

- * жұмыстың алдыңғы қатарлы әдістерін және қауіпсіз еңбек жағдайларын қолдану, соның ішінде кернеу астында жұмыс істеу, заманауи және сенімді механизмдер, шағын механизация құралдары, құрылғылар мен құралдар;

Электр берудің әуе желілерінде жаңа техника мен технологиялар, құрылыс конструкциялары, жабдықтар (көп қырлы тіректер, майысқан профильден жасалған тіректер, ықшам тіректер, монтаждау мен жөндеудің озық технологиялары, механикаландыру құралдары, құрылғылар және т.б.) қолданылуы тиіс.

Техникалық және экономикалық негізделген жағдайларда ӘЖ тіректеріне металл емес оптикалық байланыс кәбілдері ілінуі мүмкін.

ӘЖ найзағайға төзімділігін арттыру үшін аспалы МТЖ арқанмен қорғауға қосымша ретінде, сондай-ақ ӘЖ тростарсыз учаскелерінде найзағайдан қорғайтын арқандардың орнына пайдаланылуы мүмкін.

ӘЖ жобалау кезінде қамтамасыз етілуі тиіс:

- * жеке жобалар бойынша ӘЖ құрылысы;

- * нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстыру негізінде конструкцияларды, элементтер мен тораптарды таңдау;

- * типтік біріздендіру конструкцияларын қолдану.

Әуе желілерінің элементтеріне қойылатын талаптар.

Тіректерге қойылатын талаптар:

- * Тіректердің биіктігі ӘЖ жанында экологиялық талаптардың сақталуын, ӘЖ сымдарын жолдардағы көліктің, егістіктердегі ауыл шаруашылығы машиналарының әсерінен қорғауды және экономикалық орынды болған жағдайда орман алқаптарындағы соқпақтардың енін барынша қысқартуды қамтамасыз етуі тиіс.

- * Көп тізбекті тіректердің конструкциялары кернеуі 330, 500 кВ екі ӘЖ тізбегіне дейін және кернеуі 220 кВ дейінгі төрт ӘЖ тізбегіне дейін аспаны қамтамасыз етуі тиіс.

- * Типтік тіректер, сондай-ақ ӘЖ-нің нақты учаскелері үшін әзірленетін оңтайлы геометриялық өлшемдердің тіректері трассаның өтуінің нақты жағдайлары үшін экономикалық тұрғыдан негізделген болуы тиіс.

- * Тіректерді дайындау үшін беріктігі жоғары және тоттануға төзімді болаттардың маркалары қолданылуы тиіс.

- * Анкер-бұрыштық тіректер қатты құрылым болуы керек. Қоныстанбаған және қол жеткізу қиын жерлерде экономикалық негізделген жағдайларда кергіштері бар анкерлік-бұрыштық тіректерді қолдануға жол беріледі.

- * Аралық және анкерлік-бұрыштық тіректер жабық профильдегі Болат тіректер негізінде жасалуы мүмкін.

- * Анкер-бұрыштық транспозициялық тіректер жердің ең аз ауданын алуы керек.

- * Барлық металл тіректер олардың рұқсатсыз бөлшектелуіне және бүлінуіне, сондай-ақ жабдықтар мен сымдардың бөлшектенуіне жол бермейтін құралдармен жабдықталуы тиіс.

- * Ыстық мырыштау тіректерінің металл құрылымдарының тоттануға қарсы қорғанысы немесе мырышпен толтырылған жабындарды ("суық" мырыштау) немесе арнайы тоттануға қарсы, оның ішінде полимерлік жабындарды қолдана отырып жабындар жүйесі ретінде қолдану.

- * Тіректер пайдалану персоналының тіреулер, траверстер және тростостоктар бойынша қауіпсіз көтерілуін және орын ауыстыруын қамтамасыз ететін арнайы сақтандыру құрылғыларымен жабдықталуы тиіс.

- * Тіректер қызмет көрсету қолайлылығы мен жөндеуге жарамдылық талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

- * Тіректер мен олардың элементтерінде жөндеу-пайдалану жұмыстарын орындау үшін арнайы құрылғылар мен құрылғыларды бекіту мүмкіндігі көзделуі тиіс.

- * Тіректердің конструкциялары кернеудегі ӘЖ-де техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

* Тіректер сымдар мен кабельдерді орнату және орнату кезінде мүмкіндігінше технологиялық болуы керек, тіректердің бөліктері жүк көлігімен тасымалдауға қолжетімді, бұл әдетте жолдарда жүру кезінде арнайы рұқсатты қажет етпейді.

Іргетасқа қойылатын талаптар:

* Тіректердің іргетастарының конструкциялары ӘЖ тіректерінің барлық жағдайларда барлық пайдалану мерзіміне қажетті беріктігі мен орнықтылығын қамтамасыз етуі тиіс.

* Іргетастар инженерлік-геологиялық және инженерлік-гидрологиялық ізденістер негізінде жобалануы тиіс.

* Іргетастар, әдетте, темірбетонды болуы керек (саңырауқұлақ тіректері, металл грильдері бар темірбетон қадаларынан жасалған қадалар, таяз және үстірт, темірбетон плиталары мен қадалардан жасалған іргетастар және т.б.). Іргетастардың конструкциялары, әдетте, далада жұмыс істеудің қолжетімді өнеркәсіптік әдістерін қамтамасыз етуі керек.

* Құрастырмалы іргетастарды қолдану мүмкін болмаған жағдайда монолитті темірбетон немесе құрастырмалы монолитті темірбетон іргетастарын қолдануға болады.

• Мәңгі аязды топырақтардағы іргетастардың дизайны мәңгі аяз жағдайында жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек.

* Шұңқырлы топырақтардағы іргетастарды жобалау кезінде су тасқынына қарсы шаралар әзірленуі немесе шұңқырлы топырақтарға төзімді іргетастардың конструкциялары қолданылуы керек.

* Аязға төзімділігі және су өткізгіштігі, агрессивті ортадағы тұрақтылығы бойынша іргетастардың темірбетон конструкцияларының маркалары бүкіл қызмет мерзімі ішінде қосымша қорғаныс жабындарынсыз іргетастардың тұтастығын қамтамасыз етуі керек.

* Топырақтағы іргетастардың металл құрылымдары заманауи коррозияға төзімді материалдармен коррозиядан қорғалуы керек. Жердегі металл тораптардың жылжымалы қосылыстарына (ілемкті қосылыстарға) жол берілмейді.

Сымдарға және найзағайдан қорғайтын арқандарға қойылатын талаптар:

Жаңа және қайта құрылатын ӘЖ-дегі сымдар мен найзағайдан қорғайтын тростар қолданыстағы ЭҚЕ-ге сәйкес таңдалуы және жобалануы тиіс.

Сымдар болуы керек:

- * төмен белсенді айнымалы тоқ кедергісі бар;
- * электр энергиясын беру кезінде аз шығынның болуы;
- * жоғары коррозияға төзімділікті қамтамасыз ету;
- * тірекке механикалық жүктемелерді төмендету және аралық ұзындығын ұлғайту мақсатында жақсартылған аэродинамикалық сипаттамаларға ие болу;
- * жоғары механикалық беріктікке ие болу;
- * жеткілікті жылу кедергісіне ие болуы;

- * тәждің басындағы кернеудің жоғары шегі болуы керек;
- * өзін-өзі демпфирлеудің жоғары қабілетіне ие болу;
- * қар мен көктайғаққа адгезияның төмендеуі;
- ие төмен деңгейімен акустикалық шу;
- * радио және теледидар кедергілерінің деңгейі төмен.

ӘЖ сымдар ретінде қолданылуы мүмкін:

- * майлаумен толтырылған болат өзегі бар болат алюминий сымдары;
- * төмен белсенді айнымалы тоқ кедергісі бар болат алюминий сымдары, оның ішінде магниттік емес баспайтын болаттан жасалған болат өзегі бар;
- * алюминиймен қапталған болат сымдары бар сымдар;
- * жоғары температуралы болат алюминий сымдары (алюминий термиялық өңделген қорытпа);
- * жоғары беріктігі бар алюминий қорытпаларынан, тығыздалған бұралудан және басқа да заманауи конструкциялардан жасалған өткізгіш ілгектерді қолданатын сымдар.

Найзағайдан қорғайтын тростар:

- * төмен белсенді айнымалы тоқ кедергісі бар;
- * жоғары коррозияға төзімділікті қамтамасыз ету;
- * тірекке механикалық жүктемелерді төмендету және аралық ұзындығын ұлғайту мақсатында жақсартылған аэродинамикалық сипаттамаларға ие болу;
- * жоғары механикалық беріктікке ие болу;
- * найзағай разрядтарына жоғары төзімділікке ие болу;
- * талшықты-оптикалық байланыс арналарын ұйымдастыру мүмкіндігіне ие болу.

Найзағайдан қорғайтын трос ретінде қолданылуы мүмкін:

- * мырышталған сымдардан жасалған болат арқан, аралық кеңістікті майлаумен толтырылған;
- өзекшені майлаумен толтыра отырып, болат өзекшенің жоғары қимасы бар болат алюминий сымы;
- * қазіргі заманғы байланыс арналарын ұйымдастыру үшін кіріктірілген талшықты-оптикалық кабельдері бар найзағайдан қорғайтын арқандар;
- * сыртқы қабатында тот баспайтын болат сымдары бар найзағайдан қорғайтын трос;
- * құрамында азот бар болаттан жасалған сымдары бар найзағайдан қорғайтын трос;
- * алюминиймен қапталған болат сымдардан жасалған найзағайдан қорғайтын кабель.

Тартуға қойылатын талаптар

Тіректерді тарту ретінде қолдану керек:

- * мырышталған сымдардан жасалған болат арқандар қарапайым және жоғары беріктігі бар.

Оқшаулағыштарға қойылатын талаптар.

ӘЖ-дегі оқшаулағыштар барлық жағдайларда жергілікті жағдайларды, оның ішінде оқшаулаудың ластану дәрежесінің карталарын ескере отырып, қолданыстағы ЭОЕ, МЕМСТ нормалары, салалық техникалық талаптар бойынша таңдалуы тиіс.

ӘЖ оқшаулағыштары болуы тиіс:

- * жоғары механикалық беріктігі;
- * жоғары сенімділік, төмен қабылдамау деңгейі;
- * ластану және ылғалдану жағдайында жоғары электрлік беріктігі;
- * электр разрядтарын бастаудың жоғары деңгейімен;
- * төмен деңгейдегі радио кедергілері;
- * төмен акустикалық шу;
- * салмағы аз және тасымалдау мен пайдаланудың қарапайымдылығы;

Оқшаулағыштардың түрлерін таңдау кезінде пайдаланудың барлық мерзімі ішінде техникалық жай-күйін арнайы аспаптық бақылауды талап етпейтін оқшаулағыштарға артықшылық беру керек.

ӘЖ-де қолдану керек:

- * ақаулық деңгейі 10-4 кем емес шыны ыдыс тәріздес оқшаулағыштар;
- * қабылдамау деңгейі 10-5-тен кем емес алдыңғы қатарлы шетелдік фирмалардың фарфор ыдыстары;
- * кремний органикалық резеңке тығыздағыштары бар радио кедергілерінің деңгейі төмен шыны оқшаулағыштар;
- * браққа шығару деңгейі 10-6-дан кем емес отандық және импорттық өндірістің жаңа буындағы ұзын табанды полимерлі оқшаулағыштар;
- қабылдамау деңгейі 10-6-дан кем емес алдыңғы қатарлы шетелдік фирмалардың фарфор оқшаулағыштары.

Бұнда аудандарында ӘЖ оқшаулағыштарының вандализмнен жиі зақымдануы байқалады, оқшаулағыштардың вандалға қарсы конструкцияларын (полимерлік, фарфордан жасалған) пайдалануға артықшылық беру керек.

Желілік арматураға қойылатын талаптар.

Желілік арматура:

- * жоғары механикалық беріктігі мен сенімділігіне ие болу;
- * гирляндтарда оқшаулағыштарды қолданудың әмбебаптығын және өзара алмастыруды қамтамасыз ететін стандартты конъюгация өлшемдеріне ие болыңыз;
- * аз массаға ие болу;
- * коррозияға төзімділігі жоғары;
- * монтаждаудың ыңғайлылығына ие болу;
- * ӘЖ пайдаланудың барлық мерзімі кезеңінде арнайы қызмет көрсетуді және бақылауды талап етпеу.

Сымдарға орнатылатын арматураның магниттелуге және құйынды тоқтарға ең аз шығыны болуы тиіс.

Оқшаулағыштардың гирляндаларын тіректерге бекіту тораптары ӘЖ пайдаланудың барлық мерзімі ішінде олардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

Қорғаныс арматурасы оқшаулағыштардың гирляндалары бойынша кернеудің таралуын теңестіруді қамтамасыз етуі, тәждің басталуының жоғары деңгейіне, пайдаланудағы деформацияларға төзімділікке, монтаждаудың ыңғайлылығына ие болуы тиіс.

ӘЖ қолдану ұсынылады:

- * фазалардың бөлінген сымдары бар ӘЖ-де резинометаллды топсалары бар тиімді үйінді ішілік кергіштер-демпферлер.

- * фазааралық аражабындарды болдырмау, қарқынды билеу кезінде және сымдардың синхронды емес тербелісі кезінде сымдардың соқтығысуын болдырмау үшін фазааралық оқшаулағыш кергіштер.

- * сымдар жиі билейтін аудандарда ӘЖ билеген кезде сымдардың ауытқуын шектеуге арналған бұзушы маятниктер;

- * сымдарды дымқыл қардың жабысып қалуынан қорғау үшін сымдарды бұрауды шектейтін жүктер мен қарға қарсы шығыршықтар;

- * фазалық сымдар мен найзағайдан қорғайтын арқандардың дірілін тиімді шектеу үшін көп резонансты діріл сөндіргіштер;

- * кернеуі 330 кВ және одан жоғары ӘЖ үшін электр өрістерін тегістеу және тәжден қорғау үшін ірі тороидалды алюминийден жасалған қатты қорғаныс экрандарын қолдану қажет;

- * болат сымдар мен найзағайдан қорғайтын арқандар үшін қысқыштар мен қысқыштар ретінде қысылатын қысқыштарды қолданған жөн;

- * орнатылған талшықты-оптикалық кәбілі бар найзағайдан қорғайтын тростарды және диэлектрлік талшықты-оптикалық кәбілдерді ӘЖ-де бекіту үшін кәбіл өндіруші ұсынған желілік арматура пайдаланылуы тиіс.

Электр берудің әуе желілеріне техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді ұйымдастыру кезінде желілік кәсіпорындарды пайдалану қызметтері "Ресей Федерациясының электр станциялары мен желілерін техникалық пайдалану қағидаларын", М., ОРГРЭС ЕБҚ, 2003 және "кернеуі 35-800 кВ электр берудің әуе желілерін пайдалану жөніндегі үлгілік нұсқаулықты" РД 34.20.504-94, ОРГРЭС ЕБҚ, 1996 ж. басшылыққа алуы тиіс.

ӘЖ-де арнайы конструктивтік шешімдерді пайдалану кезінде ӘЖ-ге қызмет көрсету және жөндеу бойынша арнайы іс-шараларды әзірлеу және жүргізу талап етіледі.

Жөндеу және техникалық қызмет көрсетуді жоспарлауды ӘЖ-нің нақты техникалық жай-күйін бағалауды ескере отырып жүзеге асыру ұсынылады.

5.6. Трансформаторларға қойылатын талаптар.

Трансформатор пайдалануда сенімді болуы керек; үнемді; есептеумен салынған шығындар рұқсат етілген шектерден аспауы керек; параллель жұмыс жағдайларын қанағаттандыруы керек; қызып кетпеуі керек; стандартта қарастырылған тоқтың еселігі мен ұзақтығының мәндері кезінде

рұқсат етілген кернеудің асып кетуіне және сыртқы қысқа тұйықталуға төтеп беруі керек; кернеуді реттеуге рұқсат етіледі.

Параллель жұмыс дегеніміз - олардың бастапқы және екінші орамалары параллель қосылған кезде жалпы желідегі бірнеше трансформаторлардың жұмысы. Мұндай жұмыс бөлектегіге қарағанда үнемді және кейбір қуат резерві жасалады.

Параллель жұмыс істеуге қосылған трансформаторлар бірқатар шарттарды қанағаттандыруы керек: бастапқы және қайталама кернеулердің теңдігі, сондықтан трансформация коэффициенттері, қысқа тұйықталу кернеулерінің теңдігі және орамалардың бірдей топтары болуы керек.

Пайдалану процесінде трансформаторды немесе оның жекелеген бөліктерін рұқсат етілген температурадан жоғары қыздыру оның қызмет ету мерзімінің қысқаруына, ал жекелеген жағдайларда — оның жұмыстан авариялық шығуына әкеледі.

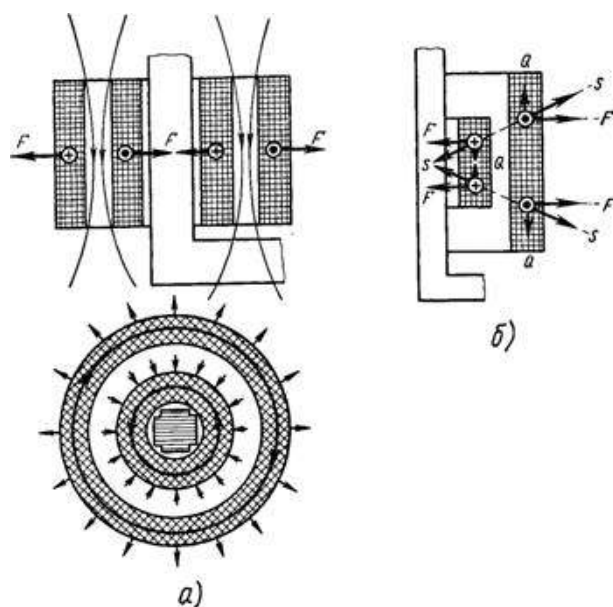
Күштік трансформатордың стандартпен (25 жыл) белгіленген мерзім ішінде сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, егер ол қоршаған ауамен жанасудан толық қорғалған болса (герметикаланған трансформаторлар, қорғаныс құрылғысы бар трансформаторлар), май — 65, магниттік жүйе (үстіңгі қабатта) және құрылымдық элементтер — 75 үшін маймен жұмыс істейтін орамалар үшін салқындату ортасының температурасына қатысты оның жекелеген бөліктері температурасының мынадай жол берілетін асып кетуі айқындалды.) — 60. А, Е, В, F және Н қыздыруға төзімділік сыныптарының оқшаулау материалдарын қолдану кезінде құрғақ трансформаторлардың орамдары үшін — тиісінше 60, 75, 80, 100, 125.

Егер салқындату ортасы су болса, трансформатордың салқындатқышына кіре берістегі оның температурасы 25°C — тан аспауы керек, осылайша, май трансформаторлары орамаларының ең жоғары есептік температурасы $65^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C} = 105^{\circ}\text{C}$, магниттік жүйе (бетінде) $75^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C} = 115^{\circ}\text{C}$, майдың жоғарғы қабаттары $55^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C} = 95^{\circ}\text{C}$ қабылданады.

Әрбір трансформатор номиналды кернеуге байланысты кейбір кернеулерге төтеп беруі керек

Трансформатордың қысқыштарындағы кернеуді оны оқшаулау үшін қауіпті мәнге дейін арттыру деп аталады.

Кернеулер ішкі және сыртқы болуы мүмкін. Ішкі немесе коммутацияға трансформатордың немесе ол жұмыс істейтін жүйенің жұмыс режимі өзгерген кезде пайда болатын шамадан тыс кернеулер жатады, мысалы, жерге доғалық тұйықталу, трансформаторларды өшіру және қосу, үлкен индуктивтілік пен сыйымдылығы бар желілер және т.б.



а - радиалды, б-осьтік және радиалды

5.5 - сурет-концентрлік орамалардағы механикалық күштер.

Сыртқы заттарға найзағай разрядтарының әсерінен пайда болатын атмосфералық кернеулер жатады. Егер найзағай тоғы трансформаторға немесе оған қосылған сызыққа жақын жерде пайда болса, онда кернеу ток пен найзағайдың индуктивті әсерінен пайда болады. Мұндай асқын кернеу индукцияланған деп аталады.

Отандық трансформаторларда кернеудің стандартты сыныптары бар: 3, 6, 10, 20, 35, 110, 150, 220, 330, 500 және 750 кВ және одан жоғары. Трансформатор орамаларының қысқыштарындағы рұқсат етілген асқын кернеулердің шамасы (деңгейі) оның кернеу сыныбымен анықталады.

Жұмыс режимдерін өзгерту кезінде, әсіресе трансформатор орамаларында кенеттен қысқа тұйықталу кезінде шамадан тыс кернеулерден басқа, тоқтардан бірнеше есе көп болады. Трансформаторды желіге қосу кезінде орамалардағы ток номиналды мәннен 6-8 есе асып кетуі мүмкін. Мұндай ток орамалардан өткен кезде қауіпті механикалық күштер пайда болады [26].

Тартылыс күштері әр орамдағы бұрылыстар арасында әрекет етеді, өйткені бұрылыстардағы тоқтар бірдей бағытқа ие. Әр түрлі кернеулердің концентрлік орналасқан орамалары арасындағы f күштері радиалды бағытталған (5.5 а сурет). Орамалардағы бастапқы және қайталама тоқтар керісінше бағытталғандықтан, бұл күштер орамаларды бір — бірінен алыстатуға тырысады; сыртқы орам созылып, ішкі жағы қысылады. Радиалдан басқа, осьтік күштер орамаларға әсер етеді, олар радиалдан аз, бірақ төтенше жағдайларда қауіпті. Олар орамалардың бірін ось бойымен созуға тырысады, екіншісі-қысу.

Трансформаторда бастапқы және қайталама орамалардың осьтік механикалық күштері бір-бірін теңестіруі керек. Бұған олардың магнит қозғаушы күштерінің (мдс) биіктігі бойынша біркелкі таралуы арқылы қол

жеткізіледі. Ол үшін бастапқы және қайталама орамалар концентрлік және бір деңгейде орналастырылады, ал орамалардың биіктігі бірдей болуы керек.

5.5 Б суретте (шартты түрде) биіктігі әртүрлі орамалардағы күштер көрсетілген. Егер орамалар ақылмен екі тең бөлікке бөлініп, олардың әрқайсысының ортасында MDS жартысын шоғырландырса, онда орамалардың жартысы арасында әрекет ететін s күші суретте көрсетілген бағытқа ие болатыны анық. Радиалды күштер F және осьтік Q параллелограмм ережесі бойынша s күшінің ыдырауы арқылы алынады. Көріп отырғаныңыздай, төменгі биіктігі бар ораманы осьтік күштер қысуға тырысады, ал үлкен күштер жыртылады, сонымен қатар қорытынды жасау қиын емес: орамалардың биіктігінде айырмашылық неғұрлым көп болса, орамаларды бұзуға бағытталған осьтік күштер соғұрлым көп болады.

Қарастырылған мысалдан трансформаторды құрастыру кезінде магниттік жүйенің өзектеріндегі орамалар симметриялы түрде орналастырылуы керек.

Трансформаторды пайдалану кезінде сыртқы қысқа тұйықталу кезінде орамалардағы механикалық күштер күрт артады және кейбір жағдайларда олардың бұзылуына әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, үлкен тоқтармен қыздыруға байланысты орамалардың температурасы көтеріледі. Ораманың бұзылуын болдырмау үшін арнайы пресс құрылғыларымен бекітіледі.

Барлық күштік трансформаторлар зақымданусыз және қалдық деформацияларсыз кенеттен өтпелі (сыртқы) қысқа тұйықталуларға шыдауы тиіс. Қысқа тұйықталу тоғының рұқсат етілген ұзақтығы және тұрақты қысқа тұйықталу тоғының жиілігі трансформаторлардың стандарттары мен техникалық шарттарында көрсетілген.

Тұтынушыға жеткізілетін электр энергиясының сапасы стандартпен анықталады және ең алдымен оның жиілігі мен кернеуінің тұрақтылығымен сипатталады. Бұл параметрлердің номиналды мәндерден ауытқуы нормалар стандарттарында белгіленген шектерде болуы керек. Қуат трансформаторы түрлендірілетін электр энергиясының жиілігіне әсер ете алмайды, ол оны алатын жиілікпен жеткізеді және кернеуді берілген шектерде ұстай алады.

Жылдың, тіпті күннің уақытына, сондай-ақ жұмыс режиміне байланысты тұтынушылардың электр жүктемесі өзгеретіні белгілі. Электр желісіндегі жүктеме тоғының өзгеруімен кернеу өзгереді және бұл өз кезегінде тоқ қабылдағыштардың қысқыштарындағы кернеудің ауытқуын тудырады: ол тым аз немесе рұқсат етілгеннен едәуір асады. Кернеуді қажетті деңгейде ұстап тұру коммутациялық құрылғыны пайдаланып трансформатордың өзгеру коэффициентін өзгерту арқылы қол жеткізіледі. Ол үшін қолмен басқарылатын немесе электрлендірілген жетек құрылғысы автоматты түрде немесе түймені басу арқылы басқарылатын коммутатордың түйіспелі қысқыштарына қосылатын реттеу тармақтары орамалардан шығарылады. Үлкен шектердегі кернеуді реттеу үшін арнайы реттеу және вольт-трансформаторлар қолданылады.

Кернеуді реттеу не ажыратылмаған трансформатор кезінде (жүктеме мен кернеуді алумен), не трансформатордан кернеуді түсірмей орамның

тармақтарын жүктемемен ауыстырып қосу арқылы жүргізіледі. Жүктеме кезіндегі кернеуді реттеу тұтынушының технологиялық режимін ұзу мүмкін болмаған кезде маңызды.

5.7. Электр қозғалтқыштарына қойылатын талаптар.

Электр қозғалтқыштарын электр жабдықтарын жөндеу және қызмет көрсету жөніндегі слесарь-электрик (бұдан әрі – слесарь) ретінде пайдалану және қызмет көрсету жөніндегі дербес жұмысқа жасы заңнамада белгіленген талаптарға сәйкес келетін, кәсібі бойынша тиісті біліктілігі бар, белгіленген тәртіппен еңбекті қорғау мәселелері бойынша оқудан, нұсқау беруден, тағылымдамадан және білімін тексеруден, медициналық тексеруден өткен және медициналық қарсы көрсетілімдері жоқ адамдар жіберіледі. Электр қауіпсіздігі бойынша III төмен емес (кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғылары үшін) және IV төмен емес (кернеуі 1000 В жоғары электр қондырғылары үшін [27].

Слесарь керек:

- еңбекті қорғау бойынша талаптарды орындау;
- ішкі еңбек тәртібі ережелерін сақтау;
- электр қауіпсіздігі ережелерін сақтау;
- еңбекті қорғау ережелерін, нұсқаулықтарын, еңбекті қорғау талаптарын қамтитын басқа да нормативтік құқықтық актілерді білу;
- жұмыстарды орындауға байланысты зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторларды, сондай-ақ олардың әсерінен қорғау шараларын білу;
- жұмыстарды қауіпсіз орындау, өндірістік жабдықтарды, айлабұйымдар мен құралдарды пайдалану тәсілдері мен тәсілдерін білу;
- жеке және ұжымдық қорғану құралдарын пайдалану ережелерін сақтауға;
- өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша талаптарды сақтау, алғашқы өрт сөндіру құралдарының орналасқан жерін білу және оларды пайдалана білу;
- ұйым аумағында, өндірістік, қосалқы және тұрмыстық үй-жайларда тәртіп ережелерін сақтауға;
- жеке гигиена ережелерін сақтау;
- апаттық және стандартты емес жағдайларда әрекет ету тәртібін білу;
- еңбек қорғау ережелері талаптарының бұзылғаны, электр қозғалтқыштарының, қорғаныс құралдарының бұзылғаны туралы тікелей басшыға хабарлауға;
- өндірістегі жазатайым оқиғалар, сондай-ақ оның немесе айналасындағы адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін жағдайлар туралы;
- жазатайым оқиғалар кезінде алғашқы (дәрігерге дейінгі) медициналық көмек көрсету тәсілдерін білу және оны көрсете білу;
- дайындаушы-ұйымның пайдалану құжаттарының талаптарына сәйкес электр қозғалтқыштарын мақсаты бойынша пайдалану.

Механизмдердің қозғалмалы және айналмалы бөліктеріне, сондай-ақ тоқ өткізгіш элементтерге (тіпті оқшауланған) қол тигізуге рұқсат етілмейді. Тасымалды электр сымына баспаңыз.

Жұмыс барысында слесарьға келесі қауіпті және (немесе) зиянды өндірістік факторлар әсер етуі мүмкін:

- жылжымалы көлік құралдары;
- жылжымалы машиналар мен механизмдер, жабдықтың жылжымалы бөліктері;
- ауыстырылатын бұйымдар, дайындамалар және материалдар;
- жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтандырылуы;
- тұйықталуы адам денесі арқылы болуы мүмкін электр тізбегіндегі кернеудің жоғарылау мәні;
- жұмыс аймағындағы ауаның жоғары тозаңдануы, газдануы;
- жұмыс орнындағы шу деңгейінің жоғарылауы;
- жұмыс аймағының жоғары немесе төмен температурасы, ылғалдылығы және ауаның қозғалғыштығы.

Слесарь өзіне берілген жеке қорғану құралдарын (бұдан әрі – ЖҚҚ) пайдалануға және дұрыс қолдануға міндетті, слесарьға берілуі тиіс:

5.1-кесте - Жеке қорғану құралдары.

Жалпы өндірістік ластанулардан және механикалық әсерлерден қорғауға арналған Костюм (жалпы өндірістік ластанулардан және механикалық әсерлерден қорғауға арналған комбинезон)	ЗМи	12
Жалпы өндірістік ластанудан қорғауға арналған бас киім		Тозғанға дейін
Қорғаныш саусағы бар былғары бәтеңке	МпМун200	12
Құрама қолғаптар	Мп	Тозғанға дейін
Биіктікте жұмыстарды орындау кезінде қосымша:		
Сақтандыру белдігі (сақтандыру байламы)		Кезекші
Жылдың суық мезгілінде қосымша:		
Төмен температурадан және желден қорғауға арналған костюм	Тнв	36
Қорғаныш ұшы бар жылы кирза етік	Тн30Мун200	24

Слесарь өзінің және айналасындағылардың өмірі мен денсаулығына осы қауіп жойылғанға дейін тікелей қауіп туындаған жағдайда, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігін тікелей қамтамасыз ететін ЖҚҚ ұсынбаған жағдайда тапсырылған жұмысты орындаудан бас тартуға құқылы.

Жұмыс орнында алкогольдік, есірткілік немесе уытқұмарлық масаң күйде болуға, сондай-ақ жұмыс уақытында алкогольдік, есірткі, уытты және психотроптық заттарды пайдалануға тыйым салынады.

Слесарь жалдаушымен салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету мәселелері бойынша көмек көрсетуге және ынтымақтасуға, жабдықтың, құрал-сайманның, құрылғылардың, көлік құралдарының, қорғау құралдарының жарамсыздығы туралы, өзінің денсаулық жағдайының нашарлауы туралы жалдаушының тікелей басшысына немесе өзге де лауазымды адамына дереу хабарлауға міндетті.

Электр қозғалтқышын авариялық ажырату

Электр қозғалтқышы мынадай жағдайларда желіден дереу (авариялық) ажыратылуы тиіс:

- адамдармен жазатайым оқиғалар кезінде;
- электр қозғалтқышының корпусынан (шығару құрылғысынан), мойынтіректерінен, май құбырларынан, оның іске қосу және қоздыру құрылғыларынан түтін немесе от пайда болғанда;
- май құбырларындағы өртте және оны жою мүмкін еместігінде;
- келтірілген механизмнің бұзылуы;
- АВ (2ав)-8000/6000 электр қозғалтқыштарының роторы мен статор өзегіне конденсатты беруді тоқтату бойынша технологиялық қорғаныстың істен шығуы және мойынтіректерді майлау жүйесіндегі қысымның төмендеуіне жол берілмейді.

Жұмыс істеп тұрған электр қозғалтқышты авариялық ажыратқаннан кейін резервтік агрегатты қосу бойынша шаралар қабылдануы және технологиялық цехтың ауысым бастығы мен электр цехының ауысым бастығы хабардар етілуі тиіс.

Электр қозғалтқышы резервтік агрегаттың электр қозғалтқышын іске қосқаннан кейін (егер ол бар болса) немесе келесі жағдайларда технологиялық ауысым бастығы ескертілгеннен кейін тоқтатылуы тиіс:

- электр қозғалтқышта қалыптан тыс шу пайда болғанда;
- жанған оқшаулау иісінің пайда болуы;
- электр қозғалтқышының немесе ол келтіретін механизмнің дірілінің күрт артуы;
- мойынтіректер температурасының қолайсыз жоғарылауы;
- электр қозғалтқышының рұқсат етілген шектен артық жүктелуі;
- электр қозғалтқышының екі фазадағы жұмысы;
- - электр қозғалтқыштарына зақым келтіру қаупі туындаған кезде (су құю, булау және т.б.).

5.8. Электр қауіпсіздігі бойынша рұқсат беру топтары.

Қолданыстағы үлгідегі электр қондырғыларын пайдалануға және қызмет көрсетуге электр қауіпсіздігі бойынша топтардың біреуі бар адамдар ғана рұқсат етілуі мүмкін. Бұл талап электр қондырғыларында жұмыс істейтін және электрлік білімі жоқ барлық қызметкерлер үшін негізгі шарт болып табылады. Жалпы, электр санатындағы барлық қызметкерлерді келесі топтарға бөлуге болады:

- жөндеу жұмыстарын орындау үшін;

- әкімшілік-техникалық міндеттерді жүзеге асыру үшін;
- электротехнологиялық функцияларды орындайтын;
- өндірістік учаскелердегі персонал;
- жедел персонал.

Қазіргі уақытта электр қондырғыларына қызмет көрсететін немесе жұмыс істейтін персонал үшін электр қауіпсіздігі бойынша 5 біліктілік тобы бар. Электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережелерінде қарастырылған шараларды көрсету қажет.

Электр техникалық емес персонал мұндай жағдайларда жиі жұмыс істейді, мұнда электр тоғының соғу қаупі бар. Бұл жағдайда оның бірінші төзімділік тобы болуы керек. Кәсіпорын басшысы осындай топты тағайындау қажет лауазымдар мен кәсіптердің тізімін белгілейді.

Персонал оның өндірістегі қызметі үшін белгіленген электр қауіпсіздігі жөніндегі талаптарды зерделеуі және меңгеруі тиіс. Осыдан кейін белгілі бір нысандағы журналға электр қауіпсіздігі бойынша бірінші топқа қызметкерлерге берілген мәліметтер енгізіледі. Бірақ бұл жағдайда куәлік беру қарастырылмаған.

Нұсқаманы өткізгеннен кейін білімді тексеру жүзеге асырылады. Ол ауызша түрде жүргізілуі мүмкін. Сондай-ақ, алынған жұмыс дағдыларын қауіпсіз әдістермен немесе егер адамға электр тоғы тиген болса, алғашқы көмек көрсету дағдыларын тексеруге болады. Осыдан кейін қызметкерлерге бірінші топ тағайындалады.

Сондықтан, қызметкерді электр қондырғыларында жұмыс істеуге жібермес бұрын, электр қауіпсіздігі бойынша бірінші топты тағайындау керек. Мұнымен электротехникалық персоналдың қызметкері айналысады. Оның электр қауіпсіздігі бойынша кемінде 3 тобы болуы керек. Бірінші топты жылына бір рет беруге болады [28].

Рұқсат берудің екінші тобын беру үшін біліктілік комиссиясы жиналады. Ол осы топты электр жетегі бар жабдыққа қызмет көрсететін барлық электр қызметкерлеріне тағайындайды. Бұл санатқа мыналар жатады:

- жүк көтергіш машиналардың машинистері;
- ТВЧ қондырғыларының термистері;
- электр жетегі бар механизмдер мен машиналарды басқару;
- электр дәнекерлеушілер, бірақ қосылуға құқығы жоқ;
- тасымалды типтегі электр машиналарымен жұмыс істейтін адамдар.

Сонымен қатар, рұқсат тобын алты айдан артық ұзартпаған қызметкерлер екінші рұқсат тобына 1000 В дейін сене алады. Сондай-ақ, оны жас электрик және электрик тағайындайды. Электр техникалық персоналға электр қауіпсіздігі бойынша үшінші топ берілуі мүмкін. Нәтижесінде олар кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларына қызмет көрсету және тексеру мүмкіндігіне ие болады, сонымен қатар олар осы құрылғыларды қосуға және өшіруге мүмкіндік алады.

Сондай-ақ электр техникалық персоналдың адамдарына электр қауіпсіздігі бойынша төртінші топ беріледі. Бұл персонал кернеуі 1000 В-тан асатын электр қондырғыларына қызмет көрсетуге құқылы. мұндай топ

ұйымдағы электр шаруашылығына жауапты адамдарға беріледі. Оған жұмыс орындарында жас мамандарды оқытумен айналысатын жедел қызметкерлер де сене алады.

Электр шаруашылығына жауапты адамдарға, сондай-ақ қалған инженерлік-техникалық персоналға электр қауіпсіздігі бойынша бесінші топ беріледі. Олар кернеуі 1000 В-тан асатын қондырғылармен жұмыс істей алады.

5.9. Электрден қорғау құралдары.

Кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларындағы негізгі электр қорғау құралдары

Кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларындағы негізгі электр қорғау құралдары-диэлектрлік қолғаптар, оқшаулағыш штангалар, оқшаулағыш және электр өлшеуіш қысқыштар, оқшаулағыш тұтқалары бар слесарлық-монтаждау құралдары және кернеу көрсеткіштері.

Резеңкеден жасалған диэлектрлік қолғаптар кеңінен қолданылады. Қолғапты қолданар алдында оның герметикалығын тексеру қажет. Герметикалық емес қолғаптарды қолдануға тыйым салынады.

Оқшаулағыш тұтқалары бар слесарлық-монтаждау құралы 220/380 в кернеумен жұмыс жасау кезінде қолданылады, әдетте бір жақты кілттер, бұрағыштар, атқыштар, сым кескіштер, оқшаулағыш тұтқалары бар пышақтар қолданылады. Пластмассадан жасалған құрал тұтқаларын оқшаулау негізгі қорғаныс құралы болып табылады.

Тоқ өткізгіш бөліктерде оның мәнін анықтамай кернеудің болуын немесе болмауын тексеру үшін кернеу көрсеткіштері қолданылады: белсенді токпен жұмыс істейтін екі полюсті-кернеуі 500 В-қа дейінгі айнымалы және тұрақты электр қондырғылары үшін және сыйымдылығы 380 В дейінгі айнымалы электр қондырғылары үшін бір полюсті. Екі полюсті кернеу көрсеткіштерінде икемді өткізгіш қосылған екі зонд бар.

Олардың жұмысы үшін бір уақытта екі фазаға немесе бір фазаға және нөлдік сымға тию керек. Бір полюсті кернеу көрсеткіштері субұрқак қалам түрінде орындалады. Олардың жұмысы үшін зондты электр қондырғысының бір өткізгіш бөлігіне және қолыңызбен — құрылымның жоғарғы жағындағы металл түйіспеге тигізу жеткілікті. Бұл жағдайда тоқ адам денесі мен жер арқылы өтеді. Бір полюсті көрсеткіштерді екінші реттік коммутация схемаларын тексеру, электр есептегіштерді, патрондарды, ажыратқыштарды, сақтандырғыштарды және т.б. қосу кезінде фазалық сымды анықтау кезінде қолдану ұсынылады.



5.6-сурет - Кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларындағы негізгі электр қорғау құралдары

Оқшаулағыш қысқыштар құбырлы сақтандырғыштарды салу, сондай-ақ пышақтарға бір полюсті ажыратқыштарды қою және қақпақтарды алу үшін қолданылады. Оқшаулағыш жалындар пластиктен жасалған [29].

Кернеуі 1000 В дейінгі электр қондырғыларындағы қосымша электр қорғау құралдары.

Қосымша электр қорғау құралдары диэлектрлік галоштар (боттар), етіктер, диэлектрлік резеңке кілемшелер, жолдар және оқшаулағыш тұғырықтар болып табылады.

Диэлектрлік боттар, галоштар мен етіктер адамды тұрған базадан оқшаулау үшін қолданылады. Боттарды кез келген кернеудегі электр қондырғыларында, ал галоштар мен етіктерді — 1000 В дейінгі кернеуде ғана қолданады.

Диэлектрлік кілемшелер мен жолдар оқшаулағыш негіздер болып табылады. Олар кез-келген кернеудің жабық электр қондырғыларында қолданылады.

Оқшаулағыш стендтер адамды жерден немесе еденнен оқшаулайды. Кернеуі 1000 В — қа дейінгі электр қондырғыларында оқшаулағыш тұғырықтар фарфор оқшаулағыштарсыз, ал 1000 В-тан жоғары электр қондырғыларында міндетті түрде фарфор оқшаулағыштарда орындалады.

Электрден қорғау құралдарын сынау.

Барлық электр қорғау құралдары дайындалғаннан, жөндеуден кейін және пайдалану процесінде кезең-кезеңімен олардың диэлектрлік қасиеттерін анықтау үшін электр сынақтарына жатады. Сынақ алдында қорғаныс құралы тексеріледі және механикалық зақымданулар болған кезде жарамсыз болады.

Сынақтар, әдетте, өндірістік жиіліктің айнымалы тоқымен жүзеге асырылады. Қорғаныш құралдарына сынақтардан кейін тексеруші зертхана олардың одан әрі пайдалануға жарамдылығын куәландыратын мөртабан қояды.

Сынақтардың мерзімдері мен нормалары (сынақ кернеуі, сынақтардың ұзақтығы және ағып кету тоғы) ТПЕ-ге сәйкес қабылданады. Әдетте сынақтардың ұзақтығы 1 минуттан аспайды, сынақ кернеуі, әдетте, электр қондырғысының үш еселенген сызықтық кернеуіне тең болады.

Шыбықтар мен кенелердің оқшаулағыш бөлігі жоғары кернеумен сыналады. Егер сынақтардың барлық кезеңі ішінде бетінде разрядтар туындамаса, аспаптар көрсеткіштерінің ауытқуы байқалмаса және сынақ кернеуін алғаннан кейін оқшаулағыш бөлігінде жергілікті қыздырулар болмаса, олар сынақтан өтті деп саналады.

Диэлектрлік резеңке қолғаптар, боттар, галоштар, етіктер және оқшаулағыш тұтқалары бар слесарлық-монтаждық құрал-саймандар су құбыры суы бар ваннада ағып кету тоғына сыналады. Әр түрлі өнімдерге арналған ағып кету тоғы Жоғары кернеу кезінде 7,5 мА аспауы керек. Егер сынама жүргізілмесе және миллиамперметрдің көрсеткіштері нормадан аспаса, бұйым сынақтан өтті деп есептеледі. Кернеу көрсеткішінің тұтқалары 1 минут ішінде кернеуі 1000 В оқшаулаудың электрлік беріктігін тексереді, сондай-ақ 90 В-тан аспайтын неон шамының тұтану шегін анықтайды. Сынау кезіндегі Тоқ 4 мА аспауы тиіс.

5.10. Қорғаныс құралдарын сынау.

Қорғаныс құралдарының жай-күйін бақылау оларды сынау, тексеру және қарау арқылы жүзеге асырылады. Барлық қорғаныс құралдары оларды дайындағаннан кейін, сондай-ақ пайдалануға қабылдау кезінде және пайдалану процесінде кезең-кезеңімен белгіленген сынақтардан өтеді.

Қорғаныс құралдарын сынау.

Көптеген қорғаныс құралдарының негізгі қасиеті олардың оқшаулау қабілеті болғандықтан, оны тексеру үшін өнеркәсіптік жиіліктің сынақ кернеуінің оқшаулағыш бөлігіне қосымшамен сынақ жүргізіледі. Бұл кернеудің мәні қалыпты жұмыс кернеуінен үлкен және электр қондырғыларында қолданылатын қорғаныс құралдарын пайдалану және сынау ережелеріне сәйкес белгіленеді". Пайдаланудағы қорғаныс құралдарын сынау мерзімділігі де осы қағидалармен белгіленген. Қорғаныс құралдарын сынау нормалары мен мерзімдері сол жерде келтірілген.

Жұмыс кезінде қандай да бір механикалық жүктемеге шыдайтын қорғаныс құралдары (қарнақтар, оқшаулағыш тұғырықтар, сақтандырғыш белдіктер және сақтандырғыш арқандар және т.б.) сондай-ақ электр

қондырғыларында қолданылатын қорғаныс құралдарын пайдалану және сынау ережелерінде белгіленген жүктемемен механикалық беріктікке сыналады.

Егер қорғаныш құралын пайдалану процесінде қандай да бір кемшілік, ақаулық немесе зақымдану анықталса, қорғаныш құралы дереу пайдаланудан алынады және ақаулықты жөндеу және жою үшін беріледі, содан кейін кезектен тыс сынақ жүргізіледі.

Нормалар бойынша сынақтан өтпеген қорғаныш құралдары жарамсыз болып қалады немесе жойылады немесе жөндеуге беріледі, одан кейін қайтадан сыналуда тиіс.

Есепке алу үшін пайдаланудағы барлық қорғаныс құралдары әрбір түрі бойынша жеке нөмірленеді. Басқаша айтқанда, штангалардың өз нөмірлері бар, кернеу көрсеткіштері-олардың нөмірлері, қолғаптар-өздері және т.б.

Қорғаныш құралының нөмірі көрінетін жерге қойылады, ал егер қорғаныш құралы бірнеше құрамдас бөліктен (110 кВ және одан жоғары штангадан) тұратын болса, онда нөмір әрбір бөлікке қойылады.

Пайдалануға берілетін барлық оқшаулағыш қорғаныш құралдары нөмірі мен берілген күні көрсетіле отырып, "қорғаныш құралдарын есепке алу журналында" тіркеледі. Қорғаныш құралын алған адам журналға қол қояды.

Жарамдылық қорғаныш құралдары байқалады мөртабанымен, жағылған арналған оқшаулама бөлігін шекараға жақын басып алу-қаламдар. Штамп қағылуы, жуылмайтын бояумен жазылуы немесе желімделуі мүмкін. Мөртабанның мәтінінде қорғаныс құралының нөмірі, қандай кернеу үшін және қандай мерзімге дейін құрал жарамды және қандай зертхана сынақ жүргізгені көрсетілуі тиіс.

Резеңке бұйымдарда мөртабан шетіне қойылады (бот бауында, галош ернеуінде, қолғаптың манжетінде). Оқшауланған тұтқалары бар құралға мөртабан қойылмайды (олардың мөлшері аз болғандықтан), бірақ нөмір металл бөлікке немесе оқшаулауға қағылуы тиіс.

Егер сынақ кезінде қорғаныш құралы жарамсыз болса, мөртабан қызыл бояумен сызылады.

Әрбір пайдалану алдында қорғаныс құралдарының жай-күйін бақылау міндетті болып табылады. Осы мақсатта сыртқы қарау жұмыс бөлігі бөлшектерінің бүтіндігін, қорғаныс әрекетін бұзуы мүмкін сыртқы зақымданулардың (лак жабынының сызаттары, сызаттары) болмауын, ластанудың болмауын, сынақ туралы мөртабанның болуын, қорғаныс құралының осы электр қондырғысында пайдалануға жарамдылығын (кернеу бойынша) және пайдалануға жарамдылық мерзімін (мөртабан бойынша) тексереді. Жарамдылық мерзімі өткен қорғаныс құралын пайдалануға қатаң тыйым салынады. Ол пайдаланудан алынуы тиіс.

Қорғаныс құралы сыналғаннан жоғары кернеулі электр қондырғыларында оқшаулағыш қорғаныс құралдарын пайдалануға жол берілмейді.

Диэлектрлік қолғаптар кесіктердің, жарықтардың, көпіршіктердің, ластанулардың және сол сияқты ақаулардың болмауына сырттай қарап тексеріледі. Сонымен қатар, қолғаптың тұтастығы оны қоңыраудан саусақтарға дейін домалатып, ондағы ауаны қысу арқылы тексеріледі. Пункция арқылы ауаның ағуы есту арқылы анықталады.

Диэлектрлік галоштар мен боттар, сондай-ақ оқшаулағыш қалпақтар кесектердің, тесулердің және басқа да зақымданулардың болмауын тексереді.

Тасымалды жерге тұйықтағыштарда өткізгіштерді, қысқыштарды, нөмірдің болуын тексеру қажет. Егер тасымалды жерге тұйықтау қысқа тұйықталу тоғының әсеріне ұшыраса, ол әсіресе мұқият тексерілуі тиіс.

Өткізгіштердің бүтіндігінің бұзылуы (еріту, 10% - дан астам талсым үзілуі), өткізгіштердің қысқыштармен немесе қысқыштармен түйіспелі қосылыстарының зақымдануы анықталған тасымалды жерге тұйықтау құралын пайдаланудан алу керек.

Сақтандыру белдігінде металл сақиналардың (жарықтардың болмауы, белдікке бекіту беріктігі), шынжырдың немесе капрон жіптің, карабиннің (құлыптың дұрыс жұмыс істеуі) және белдіктің белдік тұтастырғыштарының бүтіндігі тексеріледі.

Өлшеу кенелерін қолданар алдында аспаптың бүтіндігін, жебенің еркін қозғалысын және оның нөлдік бөліністегі дұрыс орналасуын, жалғау сымдарының бүтіндігін (шығару аспабы кезінде) және олардың кенелермен жанасуының сенімділігін, кенелер механизмінің дұрыс жұмыс істеуін (жабысудың, магнит өткізгіш түйіспесінің тығыз қосылуының болмауын) тексеру керек. Буынның бетін жұмсақ шүберекпен сүрту керек.

5.11. Плакаттар мен қауіпсіздік белгілері.

Электр қондырғыларында қауіпсіздік белгілері мен плакаттарын қолдану электр жабдығының жұмыс процесінде оған қате бойынша ешкім кернеу бермеуі үшін коммутация аппараттарымен операцияларға тыйым салуды (оларды қосу немесе ажырату) қамтамасыз ету қажеттілігімен байланысты.

Плакаттар мен белгілер кернеудегі жабдыққа жақындаумен байланысты қауіп туралы ескертеді. Қауіпсіздік плакаттары жұмыс орнын да көрсете алады.

Мақсаты бойынша плакаттар мен қауіпсіздік белгілері бөлінеді:

- тыйым салу;
- ескерту;
- рецептуралық;
- көрсететін.

Қолдану сипаты бойынша плакаттар мен электр қауіпсіздігі белгілері жылжымалы және тұрақты (тұрақты) болып орындалады.



5.7-сурет - Плакаттар және электр қауіпсіздігі белгілері

Тыйым салатын плакаттар электр жабдығында жұмыс істеу кезінде оған қате кернеу берілмеуі үшін коммутациялық аппараттармен (қосу/ажырату) іс-қимылдарға тыйым салу үшін пайдаланылады.

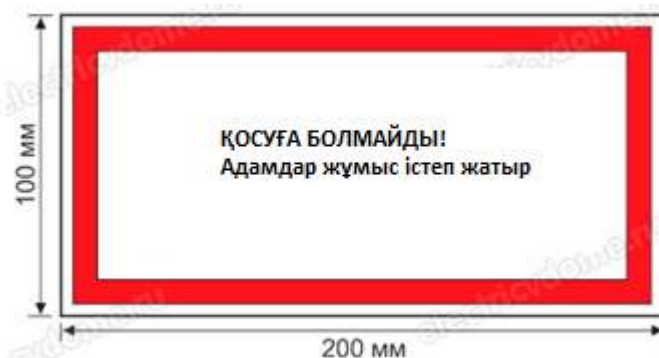


5.8-сурет - Тыйым салатын плакат.

"Кернеудегі жұмыс қайта қосылмайды!"- бұл белгі автоматты түрде ажыратылғаннан кейін жұмыс басшысының келісімінсіз ӘЖ ажыратқыштарын қайта қолмен қосуға тыйым салады. Мұндай плакаттар кернеу астында жөндеу жұмыстары орындалған кезде ӘЖ ажыратқыштарының басқару кілттеріне ілінеді.

Плакаттың көлемі-100x500 мм, қызыл жиектің ені-5 мм.жазу ақ фонда қызыл түсті әріптермен жазылған.

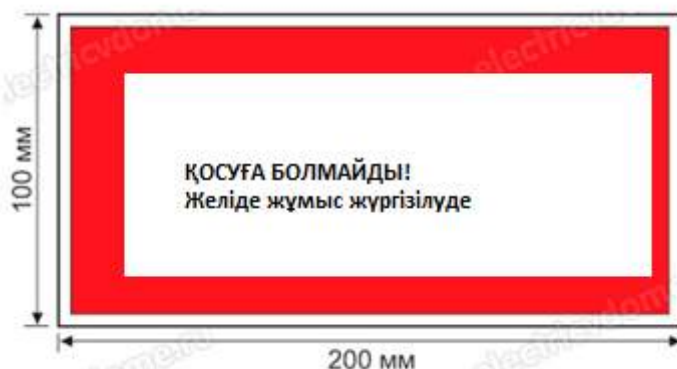
"ҚОСУҒА БОЛМАЙДЫ! адамдар жұмыс істеп жатыр " - кернеу желісіне беруге тыйым салатын портативті плакат. Коммутациялық аппараттардың кілттеріне, кнопкаларына және басқару жетектеріне ілінуі тиіс, оларды қосқан кезде кернеу желіге берілуі мүмкін. 1000 В дейін және одан жоғары электр қондырғылары үшін қолданылады.



5.9-сурет - Тыйым салатын плакат.

Плакат 200x100 немесе 100x50 мм көлемінде орындалады, қызыл жиектің ені тиісінше 10 және 5 мм құрайды.

"ҚОСУҒА БОЛМАЙДЫ! Желідегі жұмыс жүргізіліп жатыр" - кернеу желісіне беруге тыйым салатын жылжымалы плакат. Қосу желіге кернеу бере алатын коммутациялық аппараттарды басқару кілттері мен жетектеріне ілінеді.



5.10-сурет - Тыйым салатын плакат.

Плакаттың көлемі-200x100 немесе 100x50 ММ. Жазу қызыл фонда ақ әріптермен жазылады.



5.11-сурет - Тыйым салатын плакат.

"Ашуға болмайды. Адамдар жұмыс істеп жатыр" - пневматикалық коммутациялық аппараттарға (ажыратқыштар, айырғыштар) ауа беруді жабатын ысырмалар мен желдеткіштерге ілінуі қажет плакат, олардың қате ашылуы адамдар жұмыс істейтін аппаратты қосуға әкелуі мүмкін.

Сондай-ақ, "адамдар жұмыс істемейді" деген плакат газ баллондарында немесе ашылуы жұмыс істейтін адамдардың жарақатына әкелуі мүмкін құбырларда (сутегі, оттегі және т.б.) ілінеді.

Бұл салат плакаты портативті плакатқа жатады. Плакаттың өлшемдері 200x100, қызыл жиектің ені 5 мм.

Ескерту плакаттары

Ескерту плакаттары кернеудегі тоқ өткізгіш бөліктерге қауіпті қашықтыққа жақындағаны туралы ескертеді.

"Тоқта! Кернеу" - кернеудегі электр қондырғыларының тоқ өткізгіш бөліктеріне жақындау қаупі туралы ескертеді. Плакат кернеуі 1000 В дейінгі және одан жоғары электр қондырғыларында қолданылады (тасымалданатын).



5.12-сурет - Тыйым салатын плакат

Плакаттың өлшемдері-300X150 мм. Қызыл жебе ГОСТ 12.4.026 сәйкес жасалған. Қызыл жиектің ені – 15 мм. жазу ақ фонда қара түсті әріптермен жазылған.



5.13-сурет- Тыйым салатын плакат

"КІРМЕ! Өмір үшін қауіпті" - бұл плакат құрылым бойынша көтерілу кезінде кернеудегі тоқ өткізгіш бөліктерге жақындау мүмкіндігі туралы ескертеді.

Белгінің көлемі-300x150 мм. Жебе қызыл түсті. Қызыл жиектің ені – 15 мм. жазу ақ фонда қара түсті әріптермен жазылған.

Сынақ. Өмір үшін қауіпті"- плакат жоғары вольтты сынақтар кезінде электр тоғының әсерінен зақымдану қаупі туралы ескертеді. Мұндай белгілер жоғары вольтты сынақтар жүргізу кезінде жұмыс орындарының қоршауларына ілінеді.

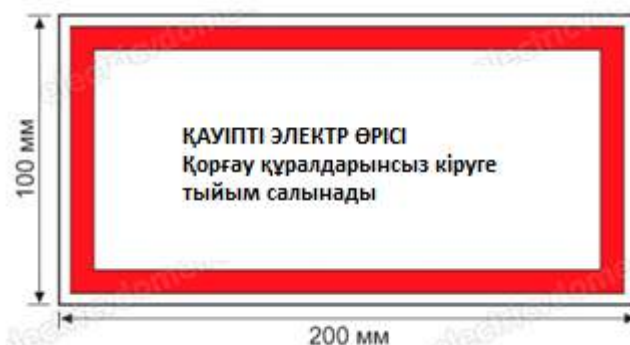


5.14-сурет - Тыйым салатын плакат

Белгінің көлемі-300x150 мм. Жебе қызыл түсті. Қызыл жиектің ені – 21 мм. жазу ақ фонда қара түсті әріптермен жазылған.

"Қорғау құралдарынсыз қауіпті электр өрісі өтуге тыйым салынады" - қызмет көрсетуші персоналға электр өрісінің қауіпті әсер ету мүмкіндігі туралы ескертетін, сондай-ақ қорғау құралдарын қолданбай адамдардың жүріп-тұруына тыйым салатын плакат. Учаскелердің қоршауларында кернеуі 150 - 200 см биіктікте 330 кВ-тан асатын АТҚ-да орнатылады, мұнда электр өрісінің кернеулігі 15 кВ/м-ден асады.

Плакаттың көлемі-200x100 мм. қызыл жиектің ені-10 мм. жазу ақ фонда қызыл түсті әріптермен жазылған.



5.15-сурет - Тыйым салатын плакат.

"Абайлаңыз. Электр кернеуі" - электр тоғының әсерінен зақымдану қаупі туралы ескертетін электр қауіпсіздігінің белгісі. Қосалқы станциялар мен электр станцияларының кез келген класты және кіші класты электр қондырғыларында ілінеді.



5.16-сурет - Тыйым салу белгісі.

Белгіні үй - жайлардың есіктеріне орналастыру үшін жағы 300 мм тең жақты үшбұрыш түрінде орындалады. Егер жабдықта, машиналарда, механизмдерде және ыдыста орналастыру үшін тараптар болуы мүмкін: 25, 40, 50, 80, 100, 150 мм . Қара түсті жебе мен жиек, фоны-сары.



5.17-сурет - Тыйым салу белгісі.

Сондай-ақ, "Абайлаңыз. Электр кернеуі" белгісі трафарет көмегімен бетон беттерге (плиталар, қоршаулар, АТҚ қоршаулары, т/б тіректер және т.б.) қара бояумен жағылады.

Нұсқамалық плакаттар электр қондырғыларындағы жұмыс орындарын (жұмыс жүргізу орындарын), сондай-ақ оларға қауіпсіз тәсілдерді көрсету үшін пайдаланылады.

"Мұнда жұмыс істеу" - жұмыс орнын көрсетеді.

Белгіленген плакаттың өлшемдері-100x100 немесе 250x250 мм. көк фонда сәйкесінше 80 немесе 200 мм жақтары бар ақ шаршы түрінде жасалған. Жазу шаршының ішінде қара әріптермен жасалады. Тасымалданатын плакат.



5.18-сурет – Ұйғарушы плакаттар

"Мұнда көтерілу" - сонымен қатар рецепт бойынша постер болып табылады және жұмыс орны биіктікте орналасқан кезде қолданылады, жұмыс орнына көтерілудің қауіпсіз жолын көрсетеді.

Плакаттың өлшемдері-100х100 немесе 250х250 ММ.сондай-ақ, "осында жұмыс істеу" плакаты көк фонда 80 немесе 200 мм жақтары бар ақ шаршы түрінде жасалған. Жазу шаршының ішінде қара әріптермен жасалады.

Көрсеткіш плакат

"Жерге тұйықталған" - электр қондырғысының белгілі бір учаскесі жерге тұйықталғанын және оған кернеу беруге жол берілмейтіндігін көрсетеді. Коммутациялық аппараттардың жетектеріне ілінеді. Нұсқағыш және тыйым салушы плакаттарды бір мезгілде қолданған жағдайда нұсқағыш плакат тыйым салушы плакаттардың үстіне ілінеді.



5.19-сурет – Нұсқау плакаты

Плакаттың өлшемдері-200х100 мм немесе 100х50 мм, ақ жиектің ені сәйкесінше 13 мм және 5 мм. Жазу көк фонда ақ әріптермен жазылған.

5.12. Өндірістік санитария. Жарықтандыру, желдету, микроклимат.

Өндірістік санитария - бұл зиянды өндірістік факторлардың жұмысшыларға әсерін болдырмайтын ұйымдастырушылық, гигиеналық және санитарлық-техникалық шаралар мен құралдар жүйесі.

Өндірістік санитария міндеттеріне не кіреді? Өндірістік санитарияның міндеттеріне: технологиялық процестің барлық сатыларында жұмысшылардың еңбек жағдайларын сауықтыруға және өнімділікті арттыруға бағытталған іс-шаралар кешенін орындау; денсаулыққа қолайсыз әсер ететін жұмыс факторларын жою; кәсіптік аурулардың алдын алу кіреді. Еңбек процесінде адамға қысқа немесе ұзақ уақыт бойы әртүрлі қолайсыз факторлар (шаң, шу, бу, газдар, зиянды бояғыштар және т.б.) әсер етеді, бұл ауруға және еңбек қабілетінің жоғалуына әкелуі мүмкін.

Өндірістік санитария қызметтері технологиялық процестерді, еңбек жағдайларын, қоршаған ортаны зерттеумен айналысады. Адам денсаулығына теріс әсер ететін себептерді, жағдайлар мен факторларды жою үшін ұйымдастырушылық, санитариялық, гигиеналық және емдеу-алдын алу іс-шаралары әзірленеді. Олар еңбек жағдайларын сауықтыруға және технологиялық процестің барлық сатыларында өнімділікті арттыруға бағытталған.

Еңбек гигиенасы еңбек жағдайларын жақсарту үшін санитарлық-гигиеналық және емдік-профилактикалық шаралар кешенін қамтиды. Мұндай іс-шараларға: жұмыс орындарында қалыпты ауа ортасын және жарықты құру; діріл мен шудың зиянды әсерін жою; қажетті санитарлық-тұрмыстық үй-жайларды жабдықтау жатады. Кез-келген еңбек процесі уақыт өте келе жүреді және оны дұрыс реттеу өндірістегі еңбекті ұйымдастырудың негізі болып табылады.

Жарық - бұл адам өмірінің табиғи жағдайы, ол денсаулықты және жоғары өнімділікті сақтауда маңызды рөл атқарады. Бұл адамның эмоционалды жағдайына, метаболизмге, жүрек-тамыр және орталық жүйке жүйесіне оң әсер етеді.

Адамның визуалды анализаторы сыртқы әлем туралы алған ақпараттың негізгі көзі болып табылады.

Осылайша, еңбек гигиенасының маңызды көрсеткіші бола отырып, өндірістік жарықтандыру:

- көру жұмысының жағдайын жақсарту және шаршауды азайту;
- еңбек қауіпсіздігін арттыру және кәсіптік ауруларды төмендету;
- шығарылатын өнімнің сапасы мен еңбек өнімділігін арттыру.

Жарық-көрінетін сәулеленудің электромагниттік спектрінің бөлігі ($\lambda = 0,38-0,77$ мкм).

Қолданысқа жарықтың адам ағзасына әсері

Жарық-бұл адамдардың өмір сүруінің маңызды шарттарының бірі. ол дененің күйіне әсер етеді. Дұрыс ұйымдастырылған жарықтандыру жүйке қызметінің процестерін ынталандырады және өнімділікті арттырады. Жарық

жеткіліксіз болған кезде адам аз жұмыс істейді, тез шаршайды, жанама әсерлердің ықтималдығы артады, бұл жарақатқа әкелуі мүмкін. Жарақаттың 5% - ы жұмыс миопиясы (миопия) сияқты алдын-ала аурудың себебі болуы мүмкін деп саналады).

Толқын ұзындығына байланысты жарық қоздырғыш (қызғылт-қызыл) немесе тыныштандыратын (сары-жасыл) әсер етуі мүмкін.

Жарықтың спектрлік құрамы еңбек өнімділігіне әсер етеді. Зерттеулер көрсеткендей, егер адам өндірісі табиғи жарықта 100% деп қабылданса, онда қызыл және қызғылт сары жарықта ол тек 76% құрайды. Адамдарда мысық бар. қандай да бір себептермен олар табиғи жарықтан ішінара немесе толығымен айырылған, жеңіл аштық пайда болуы мүмкін. Жақсы жарықтандыру кезінде көру кернеуі жойылады, жұмыс қарқыны жеделдетіледі.

Табиғи және жасанды жарықтандыру, олардың көздері, нормалау.

Жарықтандыру түрлері мен жүйелері.

Жарық көздеріне байланысты өндірістік жарықтандыру табиғи, жасанды және біріктірілген болуы мүмкін.

Бөлменің табиғи жарықтандыруы тікелей күн сәулесінен, аспанның шашыраңқы жарығынан және жер мен басқа заттардың шағылысқан жарығынан пайда болуы мүмкін.

Жасанды жарықтандыру қыздыру немесе разрядты шамдар арқылы жасалады.

Аралас жарықтандыру - бұл табиғи жарық жеткіліксіз болған кезде қараңғы және күндізгі уақытта жасанды жарықтандыруға қосымша. Табиғи жарық өзінің спектрлік құрамы бойынша жасанды жарықтан айтарлықтай ерекшеленеді.

Күн сәулесінің спектрінде адамдар үшін қажетті ультракүлгін сәулелер әлдеқайда көп, олар жарықтың жоғары диффузиясымен (диффузиясымен) сипатталады, бұл визуалды жұмыс жағдайларына өте қолайлы. Табиғи жарықтандыру сыртқы ортамен көзбен байланысуды қамтамасыз етеді, жүйке жүйесінің мерзімінен бұрын шаршауына әкелетін бөлмелердегі жарық жағдайының монотондылығын жояды. Табиғи жарықтың жоғары биологиялық және гигиеналық құндылығын және жағымды психологиялық әсерін ескере отырып, іс жүзінде олар өндірістік жарықтандыруды жобалау кезінде оны мүмкіндігінше қолдануға тырысады.

Адамдар тұрақты болатын үй-жайларда, әдетте, табиғи жарық болуы тиіс.

Дизайн ерекшеліктеріне сәйкес, табиғи жарықтандыру: сыртқы қабырғалардағы жарық саңылаулары, терезелер арқылы жарық бөлмеге енген кезде; жоғарғы— жоғарғы жарық саңылаулары, шамдар арқылы; аралас— бүйір және жоғарғы жарықтандырудың үйлесімі.

Табиғи жарықтандыру деңгейі қысқа уақыт ішінде күрт өзгеруі мүмкін болғандықтан, табиғи жарықтандырудың нормаланған мәні (сандық сипаттамасы) жұмыс орнының жарықтандыруы емес, табиғи жарықтандыру коэффициенті болып табылады (К.Е.О.).

Табиғи жарықтандыру коэффициенті (ϵ) үй-жай ішіндегі бақылау нүктесіндегі табиғи жарықтандырудың толық ашық аспанның жарығымен жасалатын сыртқы көлденең жарықтандырудың (ϵ_n) бір мезгілде мәніне қатынасын білдіреді. Жасанды жарықтандыру функционалдық мақсаты бойынша жұмыс, авариялық, эвакуациялық және күзет, кезекші болып бөлінеді.

Жұмыс жарығы барлық үй-жайларда, сондай-ақ жұмысқа, адамдардың өтуіне және көлік қозғалысына арналған ашық кеңістіктер учаскелерінде орнатылады.

Жасанды жұмыс жарығы жалпы және жан-жақты болуы мүмкін, егер жергілікті жарық ағыны тікелей жұмыс орындарына шоғырланған болса. Ғимарат ішінде бір жергілікті жарықтандыруды қолдануға жол берілмейді. Жабдықтар мен жұмыс орындарының орналасуына байланысты жалпы жарықтандыру біркелкі немесе локализацияланған болуы мүмкін.

Авариялық жарықтандыру барлық жағдайларда көзделеді, мұнда негізгі жарықтандырудың кенеттен өшуі жарылысқа, өртке, адамдардың улануына, жарақат алу қаупіне, технологиялық процестің ұзақ уақыт бұзылуына немесе жұмыстың, байланыс тораптарының, сумен және газбен жабдықтау жөніндегі қондырғылардың, әртүрлі жүйелердегі кезекші постылар мен басқару пункттерінің бұзылуына әкелуі мүмкін.

Эвакуациялық жарықтандыру жұмыс істеушілер саны 50 адамнан асатын өндірістік ғимараттардың өту жолдарында көзделеді, мұнда жұмыс жарығы кенеттен ажыратылған кезде адамдардың үй-жайдан шығуы жарақаттану қаупімен байланысты.

Түнгі уақытта күзетілетін аумақтың шекарасы бойында күзеттік жарықтандыру (күзеттің арнайы техникалық құралдары болмаған кезде) көзделеді.

Кезекші жұмыстан тыс уақытта қосылады.

Жасанды жарықтандыру жарықтандыру шамасымен бағаланады (Е, лк).

Жасанды жарықтандыру көздері қыздыру және газ разрядты шамдар болуы мүмкін.

Қыздыру лампаларының қызмет ету мерзімі 1000 сағатқа дейін, ал жарық беру 7-ден 20 лм/Вт-қа дейін. Йод қыздыру шамдары ең үлкен артықшылықтарға ие. Олардың қызмет ету мерзімі 3000 сағатқа жетеді, ал жарық беру 30 лм/Вт дейін.

Спектрдің сары және қызыл бөліктерінде қыздыру шамдарынан көрінетін сәуле басым болады, бұл түстердің бұрмалануын тудырады және түстердің реңктерін ажыратуды қиындатады.

Газ разрядты шамдар гигиеналық талаптарға толық жауап беретін жарық сипаттамаларына ие. Оларда спектрдің оптикалық диапазонының сәулеленуі инертті газдардың, металл буларының және олардың тұздарының атмосферасындағы электр разрядының нәтижесінде пайда болады. Газ шығаратын шамдардың қызмет ету мерзімі 14000 сағатқа жетеді, ал жарық беру 100 лм/Вт құрайды.

Атмосферада разряд пайда болатын инертті газдар мен металл буларын таңдау арқылы спектрдің кез-келген бөлігінде газ шығаратын шамдардың жарық ағынын алуға болады.

Газ разрядты шамдарда баллон сынап буымен және инертті газбен толтырылады, оның ішкі бетіне люминофор жағылады.

Ең көп таралған газ шығаратын шамдар-бұл төмен қысымды шамдар және цилиндрлік түтік тәрізді люминесцентті лампалар. Олар әртүрлі түстерде қолжетімді: флуоресцентті лампалар (LD); суық ақ (LHB); ақ (lb); жылы ақ (LTB) және жақсартылған түс беру (LDC).

Люминесцентті лампалар-бұл ішкі беті фосформен жабылған шыны түтік. Осы қоспадан электр тоғының өтуі фосфордың жарқылын тудыратын көзге көрінбейтін ультракүлгін сәулелердің шығарылуымен бірге жүреді. Яғни флуоресцентті лампаларда электр энергиясы алдымен ультракүлгін сәулелерге, содан кейін фосфор көмегімен көрінетін жарыққа айналады. Әр түрлі фосфорларды қолдана отырып, сіз шамдарға түрлі түсті, соның ішінде күндізгі жарыққа жақын түстерді бере аласыз.

Люминесцентті лампалар аз жарықтылыққа ие, сондықтан көзге әсер етпейді, шам түтігінің беті аздап қызады (40-50). Флуоресцентті лампалардың кемшіліктері жану режимін тұтату және тұрақтандыру үшін арнайы басқару құрылғысы қажет, бұл олардың жұмысын қиындатады және тиімділігін төмендетеді. Люминесцентті лампадан жарықтандыру стробоскопиялық әсер етуі мүмкін, бұл жылу инерциясының болмауына байланысты лампамен жарықтандырылған машиналардың айналмалы бөліктері қозғалыссыз немесе қарама-қарсы бағытта айналуы мүмкін. Бұл әсерді көрші шамдарды желінің әртүрлі фазаларына қосу арқылы азайтуға болады, бірақ оны толығымен алып тастау мүмкін емес. Негізгі кемшілігі - қоршаған орта температурасының өзгеруіне үлкен сезімталдық. Шамның қалыпты жұмыс режимі 18-25 қоршаған орта температурасында қамтамасыз етіледі.

Жоғары қысымды газ шығаратын шамдарға металл галогені, натрий, доға, сынап, ксенон және басқалары жатады.

Сынап лампалары люминесцентті лампаларға қарағанда тұрақты жанады және қоршаған ауаның жоғары және төмен температурасында жақсы жұмыс істейді. Олар үлкен қуатқа ие және негізінен жоғары өндірістік бөлмелер мен көшелерді жарықтандыру үшін қолданылады. Ксенон шамдары ксенон газымен толтырылған кварц түтігінен тұрады. Олар спорт ғимараттарын, теміржол станцияларын, құрылыс алаңдарын жарықтандыру үшін қолданылады. Олар ультракүлгін сәулелердің көздері болып табылады, олардың әсері 250 лк-ден астам жарық кезінде қауіпті болуы мүмкін.

Ең перспективалы - галоидты лампалар, олардың разрядтары галоидты тұздардың буларында, сондай-ақ натрий лампаларында болады. Олар керемет түс берумен және жоғары үнемділікпен сипатталады (жарық беру 110-130 лм/Вт).

Бірлескен жарықтандыру кезінде үй-жайлардың жалпы жасанды жарығы газ разрядты шамдармен қамтамасыз етілуі тиіс. Қыздыру шамдарын

қолдануға технология, орта немесе интерьерді безендіру талаптары бойынша газ разрядты шамдарды пайдалану мүмкін болмаған немесе мақсатқа сай болмаған жағдайларда жол беріледі .

Біріктірілген жарықтандыру жасанды жарық көздері ажыратылған кезде табиғи жарық коэффициентімен бағаланады.

Өндірістік жарықтандыру нормалары мыналарға байланысты белгіленеді:

— көрнекі жұмыстың сипаттамасы (ажырату объектісінің ең кіші өлшемі, фонның жарықтығы, объектінің фонмен контраст мөлшері;

- көру жұмысының разрядтары мен кіші бөлімдері;

- жарықтандыру түрлері мен жүйелері (жасанды жарықтандыру үшін).

1-ші үшін: ажырату объектісі объектінің (бөліктің) немесе оның бөлігінің ең кіші өлшемімен анықталады, оны осы жұмысты орындау барысында ажырату (білу) керек (мысалы, нүкте, сымның қалыңдығы және т.б.).

2-ші үшін: ажырату объектісінің көлеміне және объектінің жұмысшының көзінен қашықтығына байланысты барлық жұмыстар дәлдіктің 8 разрядына бөлінеді, олар өз кезегінде бөлімдерге бөлінеді (а, б, в, г) айырмашылық бөлігінің фонмен контрастына және фонның шағылысу коэффициентіне байланысты. Әрбір бөлімше үшін нормалармен жарықтың және табиғи жарық коэффициентінің белгілі бір мәні белгіленеді, олар бөлшектердің мөлшері, фонмен контраст және шағылысу коэффициенті өскен сайын азаяды. (Фон - бұл дискриминация объектісіне тікелей жақын орналасқан бет).

Жұмыс орнын жарықтандыруға қойылатын талаптар;

- жұмыс орындарындағы жарық көру жұмысының сипатына сәйкес келуі керек;

- жұмыс бетіндегі жарықтылықтың біркелкі таралуы;

- жұмыс бетінде өткір көлеңкелердің болмауы;

- жарқыраудың болмауы;

- уақыт бойынша жарықтандырудың тұрақтылығы;

- түстердің дұрыс берілуі;

- электр, жарылыс және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету;

- үнемділік;

- жасанды жарық өзінің спектрлік құрамы бойынша табиғиға жақындауы керек.

Жұмыс бөлмелерін жарықтандыру келесі шарттарды қанағаттандыруы керек:

- жарықтандыру деңгейі жұм. беттердің осы жұмыс түрі үшін гигиеналық нормаларға сәйкес келуі тиіс;

- бөлмедегі жарықтандыру деңгейінің біркелкілігі мен тұрақтылығы, жарықтандыру арасындағы күрт қарама-қайшылықтардың болмауы қамтамасыз етілуі керек. беттер мен кеңістіктер;

- жарық көздері мен басқа да заттар көз алдында жарқырамауы керек;

- жасанды жарық өзінің спектрлік құрамы бойынша табиғиға жақындауы керек.

Микроклимат - бұл ауа температурасының, ылғалдылықтың және ауа жылдамдығының үйлесімімен адам ағзасына әсер ететін метеорологиялық жағдайлар.

Өндірістегі метеорологиялық еңбек жағдайлары (микроклимат) анықталады:

бөлмедегі ауа температурасы (t , °C),
ауаның салыстырмалы ылғалдылығы (ϕ , %),
ауа қозғалысының жылдамдығы (V , м / с),
жылу сәулесінің қарқындылығы (Вт/м²).

20-22 °C температурада 40-60% салыстырмалы ылғалдылық, ауа қозғалысының жылдамдығы 2 м/с дейін демалу кезінде немесе өте жеңіл физикалық жұмыс кезінде метеорологиялық жайлылық жағдайларына сәйкес келеді. 20 °C-тан төмен температурада бірдей жағдайлар үшін салыстырмалы ылғалдылық 75-тен аспауы керек%.

Метеожағдайлар - жұмыс аймағында оңтайлы және рұқсат етілген — жыл кезеңіне, энергия шығындары бойынша жұмыс санатына және айқын жылудың артық болуына байланысты реттеледі.

Оңтайлы микроклиматтық жағдайлар - адамға ұзақ және жүйелі әсер ету арқылы организмнің қалыпты жылу күйін сақтауды қамтамасыз ететін микроклимат параметрлерінің үйлесімі (немесе адамға әсер ету кезінде дененің қалыпты күйінен ауытқуды тудырмайтын жағдайлар). Олар жылулық жайлылық сезімін қамтамасыз етеді және жұмысқа қабілеттіліктің жоғары деңгейі үшін алғышарттар жасайды, ауа температурасының оңтайлы шамасы 22-24°C, оның салыстырмалы ылғалдылығы 40-60% және қозғалыс жылдамдығы 0,1 м/с аспауы тиіс.

Микроклиматтың оңтайлы көрсеткіштерін қамтамасыз ету кезінде жұмыс аймағын (қабырға, еден, төбе және т.б.) қоршайтын құрылымдардың немесе құрылғылардың (экрандардың және т.б.) ішкі беттерінің температурасы, сондай-ақ технологиялық жабдықтың немесе оны қоршайтын құрылғылардың сыртқы беттерінің температурасы жұмыстың жекелеген санаттары үшін нормалармен белгіленген ауа температурасының оңтайлы шамаларынан 2°C артық шықпауы тиіс. Қоршау конструкцияларының беттерінің температурасы ауа температурасының оңтайлы мәндерінен төмен немесе одан жоғары болған кезде жұмыс орындарын олардан кемінде 1 м қашықтықта алып тастау керек.әр түрлі биіктікте және үй-жайлардың әртүрлі бөліктерінде өлшенген жұмыс аймағындағы ауа температурасы ауысым кезінде жұмыстың жекелеген санаттары үшін нормалармен белгіленген Оңтайлы мәндерден асып кетпеуі керек.

Рұқсат етілген микроклиматтық жағдайлар - адамға ұзақ және жүйелі әсер ету арқылы дененің жылу күйінің тез қалпына келуіне әкелетін микроклимат параметрлерінің үйлесімі. Мұнда ыңғайсыз жылу сезімі, әлауқаттың нашарлауы және өнімділіктің төмендеуі мүмкін.

Микроклимат көрсеткіштерінің рұқсат етілген шамалары технологиялық талаптар, техникалық және экономикалық себептер бойынша оңтайлы нормалар қамтамасыз етілмеген жағдайларда белгіленеді.

Микроклиматтың жұмыс қабілеттілігі мен адам денсаулығына әсері:

Бұл параметрлер жеке де, кешенде де адам ағзасындағы өмірлік процестердің ағымына айтарлықтай әсер етеді, көбінесе олардың әл-ауқатын анықтайды, сондықтан гигиеналық еңбек жағдайларының маңызды сипаттамасы болып табылады.

Қолайсыз ауа-райы тез шаршауға, аурудың жоғарылауына және еңбек өнімділігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Сонымен, ауа температурасы дененің термореттеуішіне айтарлықтай әсер етуі мүмкін, ол биохимиялық және биофизикалық процестердің арқасында жүзеге асырылады, бұл дененің сыртқы ортамен тұрақты жылу алмасуын анықтайды.

Ауа температурасы адамның әл-ауқатына және жұмыс нәтижелеріне айтарлықтай әсер етеді. Төмен температура дененің салқындауын тудырады және суық тиюге ықпал етуі мүмкін. Жоғары температурада дененің қызып кетуі пайда болады, бұл терлеудің жоғарылауына және өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Қызметкер жазатайым жағдайға әкелуі мүмкін екенін жоғалтады. Ауа температурасы дененің термореттеуішіне әсер етеді. Термореттеуіш - бұл дене мен сыртқы орта арасындағы жылу алмасудың тепе-теңдігін қамтамасыз ететін физиологиялық процесс.

Химиялық термореттеуіш метаболизмдегі және тотығу процестеріндегі процестердің қарқындылығының өзгеруіне байланысты жүзеге асырылады.

Физикалық термореттеуіш жүрек-тамыр жүйесінің белсенділігінің өзгеруіне (қан тамырларының кеңеюі және теріге қан ағымының жоғарылауы) және бұлшықет тіндерінің жұмысына байланысты жүзеге асырылады.

Төмен температурада гипотермия, сондай-ақ мұздату мүмкін. Жоғарылаған кезде-су-тұз алмасуының, ақуыз алмасуының (ақуыздың ыдырауы, қандағы азоттың бөлінуі және жинақталуы) және витамин алмасуының бұзылуы. Жоғары температурада теріс су балансы және қанның тұтқырлығы жоғарылауы мүмкін.

Өндірістік үй-жайлардың ауа температурасына жұмыс аймағына жабдықтардан, жылыту құрылғыларынан, қыздырылған материалдардан, адамдардан және басқа көздерден келетін жылу айтарлықтай әсер етеді.

Демалу кезінде адам күніне орта есеппен 2400-2700 ккал жылу береді. Жұмысты орындау кезінде ағзадағы зат алмасу күшейеді, оның жылу өндірісі артады, сондықтан қоршаған ортаға қарқынды жылу беру қажет, әйтпесе жылу балансының бұзылуы мүмкін, бұл гипертермияға әкеледі.

Ылғалдылық адам ағзасындағы жылу алмасуға да әсер етеді. Ол салыстырмалы ылғалдылықпен бағаланады, яғни текше ауаның бір метріндегі су буының құрамының олардың ең жоғары пайыздық мөлшеріне қатынасы.

Шикі суық ауа жылу беруді арттырады және суық тиюге ықпал етеді.

Шикі жылы ауаға кедергі теплоотдаче және испарению. Құрғақ ауа терінің және шырышты қабаттардың шамадан тыс кебуіне әкеледі.

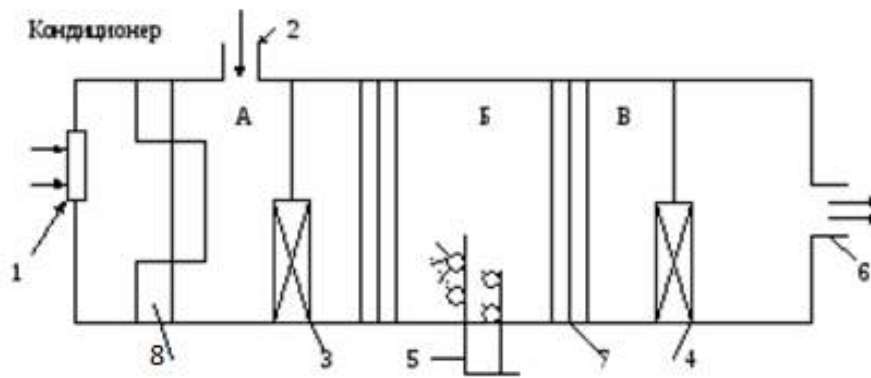
Жоғары ылғалдылық терінің және өкпенің бетінен ылғалдың булануын қиындатады, бұл дененің термореттеуішінің бұзылуына және нәтижесінде адамның жағдайының нашарлауына және өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Салыстырмалы ылғалдылықтың төмендеуімен (20% - дан аз) адам жоғарғы тыныс жолдарының шырышты қабығының құрғақтық сезімін сезінеді.

Жұмыс аймағында микроклиматты құруда ауа жылдамдығы маңызды рөл атқарады. Адам ауаның қозғалысын шамамен 0,15 м / с жылдамдықпен сезіне бастайды, бұл жағдайда ауа ағынының әрекеті оның температурасына байланысты болады. 36 температурада ағын адамға сергітетін әсер етеді, ал 40 температурада ол қолайсыз.

Жұмыс аймағында қалыпты микроклимат пен ауа ортасын қамтамасыз ету әдістері мен құралдары:

Өндірістік үй-жайларда және жұмыс орындары аймақтарында микроклиматты қалыпқа келтірудің маңызды тәсілдері: жылыту және ауаны баптау, үй-жайларды желдету

Жылыту жергілікті және орталық болуы мүмкін. Көбінесе бұл орталық жылыту жүйелері (Су, бу. әуе). Орталық жылыту жүйелерінде жылыту құрылғылары ретінде әртүрлі типтегі радиаторлар, терезелер астында орналасқан құбырлар қолданылады. Жылыту жүйесі ауаның біркелкі қызуын қамтамасыз етуі, реттеу мүмкіндігі болуы, жарылыс және өрт қауіпсіз болуы, ауаны ластамауы тиіс. Ауылдық жерлерде шағын кәсіпорындарда пешпен жылытуға (жергілікті) жол беріледі. Бір пешпен үш бөлмеден артық емес жылытуға рұқсат етіледі. Ауаны баптау адамдардың болу аймақтарында қолайлы жағдайларды қамтамасыз ететін шектерде микроклимат параметрлерінің барлығын немесе бір бөлігін автоматты түрде реттеуге, сондай-ақ техникалық процестерді оңтайландыруға арналған. Толық ауа баптау кезінде оның температурасы, ылғалдылығы, қозғалғыштығы, тазалығы, озондау дәрежесі және ионизация сияқты параметрлері бақыланады. Кондиционерлеу жүйелері бірнеше бөлмеге қызмет көрсететін орталық және бір бөлмеде қажетті микроклиматты қамтамасыз ететін жергілікті болып табылады.



- 1 ауа ағыны (сырттан ауа кіреді).
- 2 реттеу ауасының ауа өткізгіші (үй-жайдан ауа келіп түседі),
- 3, 4 жылытқыштар (ауаны жылыту),
- 5 су бүріккіштері (ауаны салқындату және ылғалдандыру).
- 6 ағынды ауа құбыры,
- 7 тамшы сүзгі (артық ылғалды жою үшін),
- 8 бастапқы тазалау сүзгісі,,
- А-араластыру камерасы,
- Б-ылғалдандыру (салқындату) камерасы,
- Жылыту камерасы (екінші), артық ылғалды кетіреді, содан кейін ауа түтікке жіберіледі.

5.20-сурет - Кондиционер

Әр түрлі мақсаттағы бөлмелердегі ауа ортасын жақсартудың ең тиімді және кеңінен қолданылатын әдісі желдету болып табылады.

Өндірістік желдету - бұл өндірістік бөлмеде тұрақты ауа алмасуды қамтамасыз ететін құралдар жүйесі.

Ол үй-жайдан артық жылуды, ылғалды, шаңды, зиянды газдар мен буларды шығаруға және неғұрлым қолайлы (санитарлық-гигиеналық талаптарға жауап беретін) микроклимат жасауға арналған. Бөлмедегі ауа алмасуды бөлме ішіндегі және одан тыс температура мен қысымның айырмашылығына байланысты табиғи түрде терезе немесе желдету арналары арқылы жүзеге асыруға болады. Мұндай желдету табиғи немесе аэрация деп аталады.

Желдеткіштер мен эжекторлар арқылы жүзеге асырылатын жасанды механикалық желдету тиімдірек.

Табиғи және жасанды желдетудің үйлесімі аралас желдету жүйесін құрайды [29].

Табиғи желдету ұйымдастырылмаған (инфильтрация) және ұйымдастырылған болып бөлінеді (аэрация).

Инфильтрация - бұл бөлмедегі ауаның жарықтар мен конструктивті алмасу. Табиғи желдету бөлмеге ауа жіберіліп, сыртқы қоршаулардың саңылаулары мен тесіктері арқылы инфильтрация арқылы шығарылған кезде ұйымдастырылмауы мүмкін. Табиғи желдету, егер оның ауа ағындарының

бағытын және ауа алмасу көлемін реттеуге мүмкіндік беретін құрылғылары болса (сору каналдары, шахталар, ғимараттардың желдеткіштері мен фрамугалары, аэрациялық шамдар және т.б.) ұйымдастырылған болып саналады.

Табиғи желдету желдеткіштерді пайдаланбай үлкен көлемдегі ауаны үй-жайлардан шығаруға және шығаруға мүмкіндік береді. Кемшілігі - оның тиімділігінің сыртқы температураға, желдің күші мен бағытына тәуелділігі.

Желдеткіштер мен эжекторлар арқылы жүзеге асырылатын жасанды механикалық желдету табиғи желдетуден айырмашылығы, бөлменің кез-келген аймағына ауа жіберуге немесе оны әр түрлі зиянды заттар пайда болатын жерлерден алып тастауға мүмкіндік береді: шаң, ылғал, жылу, газдар. Механикалық желдету жүйелерінде ауаны жылытуға, ылғалдандыруға және шаңнан тазартуға арналған құрылғылар қарастырылуы мүмкін. Механикалық желдетуді бөлмеге ауаны беру үшін де қолдануға болады, содан кейін ол жабдықтау деп аталады және бөлмеден ауаны шығару үшін қолданылады, содан кейін ол сору деп аталады.

Ішке сору - сыртқа шығару желдеткіші үй-жайға ауаның келуін және сонымен бір мезгілде оның үй-жайдан шығарылуын қамтамасыз етеді.

Желдету орнында жалпы алмасу, жергілікті және аралас болуы мүмкін. Жалпы желдету бүкіл бөлмеде ауа алмасуды жүзеге асырады, ал жергілікті желдету тек белгілі бір жерлерде жүзеге асырылады.

Механикалық желдету жүйелері желдеткіштерден, ауа жинауға және жеткізуге арналған құрылғылардан, ауа өткізгіштерден, сүзгілерден және т.б. тұрады.

Жалпы алмасу механикалық желдету бөлмедегі зиянды көздердің біркелкі орналасуында, сондай-ақ олардың бір немесе екі жақты орналасуында қолданылады.

Жергілікті ағынды желдету өндірістік бөлменің шектеулі аймағында ауа ортасының қажетті жағдайларын жасау үшін қолданылады.

Жергілікті желдету қондырғыларына ауа душтары, оазистер мен перделер кіреді.

Ауа оазистері бөлменің шектеулі аймағында метеорологиялық жағдайды жақсартуға мүмкіндік береді, ол үшін барлық жағынан жеңіл жылжымалы қалқалармен бөлінеді және бөлменің ауасынан гөрі салқын және таза ауамен су басады.

Ауа және әуе-жылу перделері адамдарды қақпа арқылы өтетін салқын ауамен салқындаудан қорғау үшін орнатылады.

Жергілікті сору желдеткіші зиянды заттарды тікелей олардың пайда болу көзінен ұстап, алып тастауға және олардың бүкіл бөлмеде таралуын болдырмауға қызмет етеді. Жергілікті сору желдеткішінің құрылғылары бүркеме немесе жергілікті сорғыштар (сору шкафтары, кабиналар, камералар, бүйірлік сорғыштар және т.б.) түрінде жасалады. Баспана ішінде сирек кездеседі, соның арқасында зиянды заттар бөлменің ауасына енбейді. Зиянды секрециялардың бөлмеге енуіне жол бермеудің бұл әдісі аспирация деп аталады.

Жергілікті сорғыштар зиянды заттардың барлық секрецияларының 75% алып тастай алады, бұл жұмысшылардың тыныс алу аймағына түсуін едәуір төмендетеді.

Желдету жүйелері қосымша қауіптер (жарылыстар, өрттер) тудырмауы, пайдалануда сенімді және үнемді болуы тиіс.

Жұмыс істеушілерді ашық көздерден (қызған металл, шыны, "ашық" жалын және т.б.) қорғау үшін жеке қорғану құралдары, оның ішінде бет пен көзді қорғау құралдары пайдаланылады.

Микроклиматтық жағдайлардың жай-күйін бақылау:

Өндірістік үй-жайлардағы микроклиматтың жай-күйін бақылау еңбек жағдайларын оңтайлы жағдайға жақын ұстауға мүмкіндік береді, бұл еңбек өнімділігі мен жайлылығын арттырады, жұмысшылардың аурушандығын төмендетеді.

Жұмыс орындарындағы ауа температурасы бірнеше нүктеде еденнен 1,3-1,5 м деңгейінде термометрлермен өлшенеді. Егер еденнің температурасы айналадағы заттардың температурасынан айтарлықтай өзгеше болса, онда температураны аяқтар деңгейінде, яғни еденнен 0,2-0,3 м биіктікте өлшеу керек. Жылу сәулеленуі жағдайында ауа температурасын өлшеу кезінде бу термометрі қолданылады (екі термометрден тұрады). Бір термометрде сынапқа арналған резервуардың беті тегістелген, ал екіншісінде күміс жалатылған. Тазартылған резервуар жылуды сіңіреді, ал күміс жалатылған шағылысады. ауа температурасы $T = T_C - K$ ($T_C - T_c$), мұнда T_C және T_c тиісінше керілген және күмістелген термометрлердің көрсеткіштері; K – бу термометрінің оны дайындау кезінде анықталатын параметрі. Ауаның ылғалдылығын бақылау кезінде абсолютті, максималды және салыстырмалы ылғалдылық бөлінеді. Абсолютті ылғалдылық-ауадағы су буларының ішінара қысымы. Оны су буларының қысымымен немесе ауа көлемінің бірлігіндегі массасымен сипаттауға болады. Берілген температурада қаныққан будың серпімділігі, яғни берілген температурада ауадағы су буының ең көп мөлшері, наз. ең жоғары ылғалдылығы.

Салыстырмалы ылғалдылық - %-бен көрсетілген абсолютті және максималды ылғалдылықтың қатынасы. Психрометрлермен және гигрометрлермен өлшеу. Психрометр 2 термометрден тұрады: құрғақ және дымқыл, резервуар мысық. сумен суланған, ылғалдылық олардың көрсеткіштерінің айырмашылығын анықтайды. Гигрометрдің жұмыс принципі ылғалдылық өзгерген кезде адамның шашының ұзындығын өзгерту қасиетіне негізделген.

Ауа жылдамдығын өлшеу үшін анемометрлер, ауа ағынының энергиясына байланысты айналатын айналдырғыштың айналу санын анықтайтын құрылғылар қолданылады. Ауа ағынының жоғары жылдамдығын өлшеу кезінде (9-20 м/с) шыныаяқ анемометрлері, ал кіші қанаттарда қолданылады. Атмосфералық қысымды өлшеу үшін барометрлер қолданылады.

5.13. Өрт қауіпсіздігі. Өрт сөндіру құралдары.

Өрт қауіпсіздігі — бұл өрт мүмкіндігін болдырмайтын, ал ол туындаған жағдайда өрттің қауіпті факторларының адамдарға әсер етуіне жол бермейтін және материалдық құндылықтарды қорғау қамтамасыз етілетін объектінің жай-күйі.

Өрт — бұл арнайы ошақтан тыс, материалдық залал келтіретін бақылаусыз жану (бұл анықтамада адамдар үшін өрттердің қауіпі көрсетілмеген).

Жану — бұл көп мөлшерде жылу мен жарқылдың шығарылуымен бірге жүретін химиялық тотығу реакциясы. Жанудың бірнеше түрі бар: жану, жану, тұтану, өздігінен жану, өздігінен жану, жарылыс.

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету кезінде төрт міндет шешіледі:

- өрттің және жанудың алдын алу;
- туындаған өрттерді оқшаулау;
- адамдар мен материалдық құндылықтарды қорғау;
- өртті сөндіру.

Тұтану көздерінің пайда болуын болдырмауға келесі шаралар арқылы қол жеткізіледі:

- машиналар мен механизмдерді тиісті орындау, қолдану және пайдалану режимі;

- ғимараттар мен құрылыстарды найзағайдан қорғау құрылғысы;
- өздігінен жану жағдайларын жою;
- ұшқын разрядының рұқсат етілген температурасы мен энергиясын регламенттеу және т.б.

- Өрттен қорғау келесі іс-шаралармен жүзеге асырылады:

- жанбайтын және жануы қиын заттар мен материалдарды қолдану;
- жанғыш заттардың мөлшерін шектеу;
- өрттің таралуын шектеу;
- өрт сөндіру құралдарын қолдану;
- отқа төзімділік шегін реттеу;
- адамдарды эвакуациялау үшін жағдай жасау, сондай-ақ түтінге қарсы

қорғауды қолдану;

- өрт дабылы және басқа жану процесі тоқтатылады, егер:

- жану ошағы ауадан оқшауланады;

- оттегінің концентрациясы шекті мәнге дейін төмендейді (көптеген заттар үшін — 12-ге дейін...15%);

- жанатын заттар өздігінен тұтану, тұтану температурасынан төмен салқындатылады;

- қарқынды ингибирлеу жүзеге асырылады (жалындағы химиялық реакция жылдамдығын тежеу).

Жоғарыда аталған жағдайларды жасауға ықпал ететін заттар өрт сөндіру деп аталады.

Өрт сөндіргіш заттарға су, су ерітінділері, су буы, көбік, көмірқышқыл газы, инертті газдар, сығылған ауа, ұнтақтар, құм, жер және т.б.

Инженерлік-техникалық қызметкерлер мен жұмысшылар от жұмыстарын жүргізу ережелерін білуі тиіс, сондай-ақ олар өрт қауіпсіздігін:

- ерекше өрт қауіпті учаскелер, темекі шегуге арналған орындар;
- өрт дабылы және өрт сөндіру бөлімінің телефондары;
- өрт сөндіру құралдары және оларды пайдалану ережелері;
- қалдықтарды, шүберектерді және қоқыстарды сақтау орындары.

Өрт сөндіру тобы өрттің орны және оның ауқымы туралы хабарламаны неғұрлым тез алса, өртті уақтылы жою мүмкіндігі соғұрлым жоғары болады.

Дабыл және байланыс болуы мүмкін:

- электрлік (әйнекті сындырып, түймені басыңыз);
- автоматты (жылу және фотоэлектрлік);
- телефон (өрт шыққан жерді көрсету, жанып жатқанын, сондай-ақ өзінің тегін хабарлау).

Өрттің себептері:

- тұтанатын материалдарды ұқыпсыз сақтау;
- электр жабдықтары мен электр қондырғыларының ұшқындауы, қысқа тұйықталу;
- салақ отпен.

Өрт шыққан жағдайда қызметкерлер:

- өрт сөндіру командасын шақыру;
- өрт туралы басшылыққа хабарлау;
- адамдарды, мүлікті құтқару және өртті сөндіру бойынша шаралар қабылдау.

Жағдайды, олардың мүмкіндіктерін бағалау және дұрыс шешім қабылдау қажет.

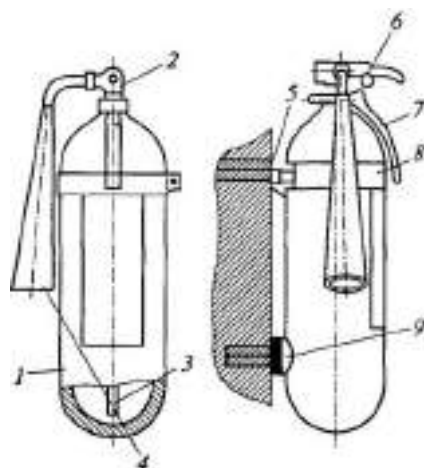
Өрт сөндіру құралдары. Алғашқы өрт сөндіру құралдарына жылжымалы және жылжымалы өрт сөндіргіштердің барлық түрлері, өрт крандарының жабдықтары, ұнтақ құрамы бар жәшіктер (күм, перлит және т.б.), сондай-ақ отқа төзімді маталар (асбест төсемі, киіз, киіз және т.б.), өрт қалқаны жатады. Бастапқы өрт сөндіру құралдарын орналастыру үшін түгендеу өрт қалқанын құрайды [30].

Өрт сөндіргіштер - көмірқышқыл газы, хладон, ұнтақ.

Көмірқышқылды өрт сөндіргіштер (ОУ-2, ОУ-5 және ОУ-10) (5.21-сурет) 1000 В кернеудегі әртүрлі заттар мен материалдардың, электр қондырғыларының, кабельдер мен сымдардың жануын сөндіруге арналған.

Оларды іске қосу үшін мөрді жыртып, чек шығарып, тұтқаны өзіңізге бұрып, заряд ағынын отқа бағыттауыңыз керек.

Көмірқышқыл өрт сөндіргішті қолдың аязын болдырмау үшін қолғапта ұстау керек.

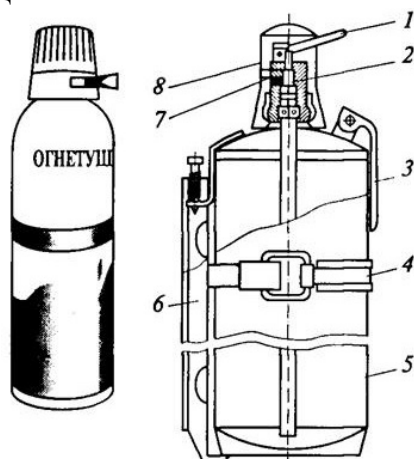


1 — баллон; 2 — айналмалы қоңырау; 3 — тиек басы; 4 — сифон түтігі; 5 — ілмек; 6 — чек; 7 — тұтқа; 8 — қамыт; 9 — тірек

5.21-сурет - Қолмен көмірқышқыл өрт сөндіргіш ОУ-5 (ОУ-8).

Хладонды өрт сөндіргіштер (5.22-сурет) жанғыш сұйықтықтардың жануын сөндіруге және 400 В дейінгі кернеудегі электр қондырғыларын сөндіруге арналған.

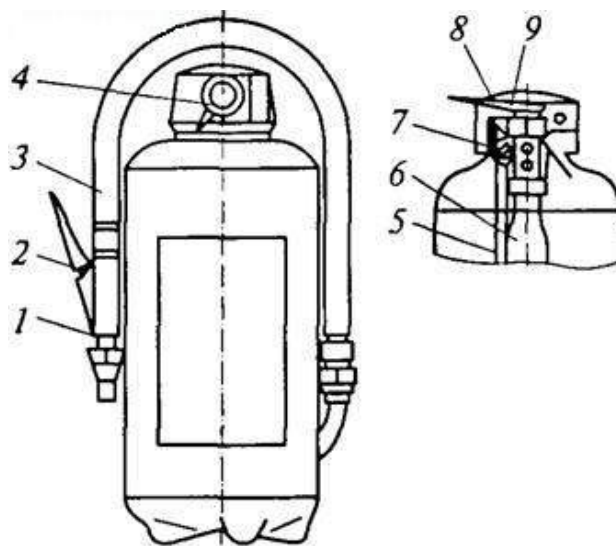
Сілтілік металдарды сөндіру үшін хладонды өрт сөндіргіштерді қолдануға тыйым салынады.



1 — іске қосу иінтірегі; 2 — тиек басы; 3 — тұтқа; 4 — бекіту; 5 — баллон; 6 — кронштейн; 7 — кесетін құрылғы; 8 — сақтандырғыш қалпақ

5.22-сурет - Хладонды өрт сөндіргіш ОУБ-3А (ОУБ-7А).

Ұнтақты өрт сөндіргіштер (5.23-сурет) қатты, сұйық және газ тәрізді заттардың, сондай-ақ 1000 В дейінгі кернеудегі электр қондырғыларының жануын сөндіруге арналған.



1 — тапанша; 2 — тұтқа; 3 — жең; 4 — пломба; 5-сифон құбыры; 6-бүріккіш; 7-ине; 8-корпус; 9-чек

5.23-сурет - Қолмен ұнтақты өрт сөндіргіш ОП-5.

Оларды іске қосу үшін сіз сына немесе чек шығарып, тұтқаны басып, ұнтақ ағынын отқа бағыттауыңыз керек.

5.14. Жазатайым оқиғалар кезіндегі алғашқы көмек.

Алғашқы көмек - бұл медициналық емес қызметкерлер (өзара көмек) немесе зардап шегушінің өзі (өзіне-өзі көмек көрсету) жүзеге асыратын зардап шегушінің өмірі мен денсаулығын қалпына келтіруге немесе сақтауға бағытталған іс-шаралар кешені. Алғашқы көмек көрсетудің маңызды ережелерінің бірі-оның жеделдігі: ол неғұрлым тез көрсетілсе, соғұрлым қолайлы нәтижеге үміт артады. Сондықтан зардап шегушіге жақын адам мұндай көмекті уақтылы көрсете алады және көрсетуі керек.

Электр тоғынан зардап шеккендерге және басқа да жазатайым оқиғаларға алғашқы көмек көрсету кезіндегі сәттіліктің негізгі шарттары тыныштық, тапқырлық, әрекет жылдамдығы, көмек берушінің немесе өзіне-өзі көмек көрсетудің білімі мен шеберлігі болып табылады. Бұл қасиеттер кәсіби оқытумен қатар жүргізілуі тиіс арнайы дайындық процесінде тәрбиеленеді және әзірленуі мүмкін, өйткені осы алғашқы көмек көрсету ережелерін білу жеткіліксіз. Кәсіпорынның әрбір қызметкері өзінің кәсіби міндеттерін орындау сияқты білікті түрде көмек көрсете білуі керек, сондықтан алғашқы медициналық көмек пен кәсіби дағдыларға қойылатын талаптар бірдей болуы керек.

Көмек беруші білуі керек:

- адам ағзасының өмірлік маңызды функцияларының бұзылуының негізгі белгілері;

- алғашқы көмек көрсетудің жалпы принциптері және оның әдістері зардап шеккен адамның зақымдану сипатына қатысты;

- зардап шеккендерді тасымалдау мен эвакуациялаудың негізгі әдістері. Көмек беруші білуі керек:

- зардап шегушінің жағдайын бағалау және оның бірінші кезекте қандай көмекке мұқтаж екенін анықтау;

- жоғарғы тыныс алу жолдарының еркін өтуін қамтамасыз ету;

- "ауыздан ауызға" ("ауыздан мұрынға") жасанды тыныс алуды және жүректің жабық массажын орындау және олардың тиімділігін бағалау;

- жгут, қысым таңғыш, ыдысты саусақпен басу арқылы қан кетуді уақытша тоқтату;

- зақымданған (жараланған, күйген, үсіген, көгерген) кезде таңғыш таңу);

- сүйек сынуы, қатты көгеру, термиялық зақымдану кезінде дененің зақымдалған бөлігін иммобилизациялау;

- суға бату, қатты улану, құсу, ес-түссіз күйде жылу және күн соққысы кезінде көмек көрсету;

- зардап шеккендерді тасымалдау, тиеу және тасымалдау кезінде қолда бар құралдарды пайдалану;

- зардап шеккен адамды жедел жәрдем машинасымен немесе ілеспе көлікпен тасудың орындылығын анықтау;

- алғашқы көмек қобдишасын пайдалануға.

Алғашқы көмек көрсету реті:

а) зардап шегушінің денсаулығы мен өміріне қауіп төндіретін зақымдаушы факторлардың ағзаға әсерін жою (электр тоғының әсерінен босату, зарарланған атмосферадан шығару, жанып жатқан киімді сөндіру, судан шығару және т.б.), зардап шегушінің жағдайын бағалау;

б) жарақаттың сипаты мен ауырлығын, зардап шегушінің өміріне ең үлкен қауіпті және оны құтқару жөніндегі іс-шаралардың дәйектілігін анықтау;

в) зардап шегушіні шұғыл тәртіпте құтқару бойынша қажетті іс-шараларды орындау (тыныс алу жолдарының өткізгіштігін қалпына келтіру, жасанды тыныс алуды, жүректің сыртқы массажын жүргізу; қан кетуді тоқтату; сынық орнын иммобилизациялау; таңғыш салу және т.б.);

г) медициналық қызметкер келгенге дейін зардап шегушінің негізгі өмірлік функцияларын қолдау;

д) жедел медициналық көмекті немесе дәрігерді шақыруға не зардап шегушіні жақын маңдағы емдеу мекемесіне тасымалдау үшін шаралар қабылдауға міндетті.

Зардап шегушіні электр тоғының әсерінен құтқару көп жағдайда оның тоқтан босатылу жылдамдығына, сондай-ақ оған көмек көрсетудің жылдамдығы мен дұрыстығына байланысты болады. Оны беруді кешіктіру жәбірленушінің өліміне әкелуі мүмкін.

Электр тоғының соғуымен өлім көбінесе клиникалық ("қиял") болып табылады, сондықтан сіз ешқашан зардап шеккен адамға көмек көрсетуден бас тартпауыңыз керек және тыныс алудың, жүрек соғысының, импульстің жоқтығынан оны өлі деп санамауыңыз керек, зардап шеккен адамды қалпына келтіру шараларының орындылығы немесе пайдасыздығы туралы мәселені шешіп, оның өліміне қорытынды жасауға тек дәрігер ғана құқылы.

Электр қондырғыларына, электр станцияларына, қосалқы станцияларға және электр желілеріне қызмет көрсететін барлық персонал кезең-кезеңімен алғашқы көмек көрсету тәсілдері туралы нұсқаулықтан, сондай-ақ электр тоғынан босату, жасанды тыныс алу және жүректің сыртқы массажын орындау тәсілдеріне практикалық оқытудан өтуі тиіс. Сабақтарды арнайы дайындықтан өткен және кәсіпорынның қызметкерлерін алғашқы көмек көрсетуге үйретуге құқығы бар медициналық қызметкерлерден немесе қауіпсіздік инженерлерінен құзыретті адамдар жүргізуі керек. Оқытуды ұйымдастыруға кәсіпорын басшысы жауапты болады.

Персоналдың тұрақты кезекшілік орындарында мыналар болуы тиіс:

а) алғашқы көмек көрсету үшін қажетті құралдар мен құралдар жинағы (дәрі қобдишасы) ;

б) көзге көрінетін жерлерде ілінген алғашқы көмек көрсету, жасанды тыныс алу және жүрекке сыртқы массаж жасау ережелеріне арналған плакаттар.

Алғашқы көмекті дұрыс ұйымдастыру үшін келесі шарттар орындалуы керек:

а) әрбір кәсіпорында, цехта, желі учаскесінде және т.б. алғашқы көмек қобдишалары мен сөмкелерінде сақталатын көмек көрсетуге арналған құралдар мен құралдардың жарамды жай-күйіне және оларды жүйелі түрде толықтыруға жауапты адамдар (әрбір ауысымда) бөлінуі тиіс. Осы адамдарға арнайы журналда белгі қоя отырып, ауыстыру бойынша дәрі қобдишалары мен сөмкелерді бергені үшін жауапкершілік жүктелуге тиіс;

б) осы кәсіпорынға қызмет көрсететін емдеу-алдын алу мекемесінің басшысы алғашқы көмек көрсету ережелерінің дұрыс қолданылуына, сондай-ақ дәрі қобдишалары мен сөмкелерінің жай-күйі мен уақтылы көмек көрсету үшін қажетті құралдармен және құралдармен толтырылуына жыл сайын қатаң бақылау ұйымдастыруы тиіс;

в) медициналық емес қызметкерлер көрсететін зардап шегушіге көмек медициналық персонал тарапынан көмекті алмастырмауы тиіс және дәрігер келгенге дейін ғана көрсетілуі тиіс; бұл көмек қатаң белгіленген түрлермен ("қиялдағы" өлім кезінде қалпына келтіру жөніндегі іс-шаралар, қан кетуді уақытша тоқтату, жараны таңу, күйік немесе үсік шалу, сынықты иммобилизациялау, зардап шегушіні тасу және тасымалдау) шектелуі тиіс;

г) цехта сақталатын дәрі қобдишасында немесе кәсіпорын аумағынан тыс жұмыс кезінде бригадирдің немесе шебердің қолындағы алғашқы көмек сөмкесінде кестеде санамаланған дәрі-дәрмектер мен медициналық құралдар болуы тиіс.

Электр тоғының соғуы кезінде зардап шегушіні тоқтың әсерінен мүмкіндігінше тезірек босату керек, өйткені электр жарақатының ауырлығы осы әрекеттің ұзақтығына байланысты.

Кернеулі тірі бөліктерге тию көп жағдайда бұлшықеттің еріксіз конвульсиялық жиырылуын және жалпы қозуды тудырады, бұл тыныс алу және қан айналымы органдарының бұзылуына және тіпті толық тоқтатылуына әкелуі мүмкін. Егер зардап шеккен адам сымды қолымен ұстаса, оның саусақтары қатты қысылып, сымды қолынан босату мүмкін болмайды. Сондықтан көмек көрсетушінің бірінші әрекеті электр қондырғысының зардап шегушіге қатысты бөлігін дереу өшіру болуы тиіс. Ажырату ажыратқыштардың, ажыратқыштың немесе басқа да ажыратқыш аппараттың көмегімен, сондай-ақ сақтандырғыштарды (тығындарды) алу немесе бұрау, штепсельдік қосылым қосқышын алу жолымен жүргізіледі. Егер жәбірленуші биіктікте болса, онда қондырғыны өшіру және сол арқылы тоқтан босату оның құлауына әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда зардап шегушінің құлауының алдын алатын немесе оның қауіпсіздігін қамтамасыз ететін шаралар қабылдау қажет.

Электр қондырғысы ажыратылған кезде электр жарығы бір уақытта сөнуі мүмкін. Осыған байланысты күндізгі жарық болмаған жағдайда электр қондырғысының ажыратылуын және зардап шегушіге көмек көрсетуді кідіртпей, үй-жайдың жарылыс қаупі мен өрт қауіпсіздігін ескере отырып, басқа көзден жарықтандыру туралы (авариялық жарықтандыруды, аккумуляторлық шамдарды және т.б. қосу) қамқорлық жасау қажет.

Егер қондырғыны тез ажырату мүмкін болмаса, зардап шегушіні тоқтың әсерінен босату үшін басқа шаралар қабылдау қажет. Барлық жағдайларда көмек көрсетуші зардап шегушіге тиісті сақтық шараларынсыз қол тигізбеуі тиіс, өйткені бұл өмір үшін қауіпті. Ол өзі тірі бөлігімен және қадамның кернеуімен байланыста болмауын қамтамасыз етуі керек.

Зардап шегушіні тоқ өткізгіш бөліктерден немесе кернеуі 1000 В дейінгі сымнан бөлу үшін электр тоғын өткізбейтін арқанды, таяқшаны, тақтаны немесе қандай да бір басқа құрғақ затты пайдалану керек. Сондай-ақ, оны киімге (егер ол құрғақ болса және денеден артта қалса), мысалы, пиджак немесе пальто едендеріне, жағаға, айналадағы металл заттарға және жәбірленушінің киімімен жабылмаған бөліктеріне тигізбеу үшін тартуға болады.

Зардап шегушіні аяғынан сүйреп апарғанда, көмек көрсетуші оның аяқ киіміне немесе киіміне қолын жақсы оқшаулаусыз тимеуі тиіс, өйткені аяқ киім мен киім шикі және электр тоғының өткізгіші болуы мүмкін.

Қолды оқшаулау үшін көмек беруші, әсіресе, егер оған киіммен жабылмаған зардап шегушінің денесіне тигізу қажет болса, диэлектрлік қолғап кию немесе қолын шарфпен орау, оған шұға фуражка кию, пиджактың жеңін немесе пальтосын қолына тарту, зардап шегушіге резеңке кілемшені, резеңкеленген затты (плащты) немесе жай ғана құрғақ затты лақтыру тиіс. Сондай-ақ, сіз резеңке төсенішке, құрғақ тақтаға немесе электр

тоғын өткізбейтін қоқысқа, киім түйініне және т.б. тұру арқылы өзіңізді оқшаулай аласыз.

Зардап шегушіні тірі бөліктерден бөлген кезде бір қолмен, екіншісін қалтада немесе артында ұстау ұсынылады. Егер электр тоғы зардап шегуші арқылы жерге өтіп кетсе және ол қолында бір тоқ өткізгіш элементті (мысалы, сым) қысса, зардап шегушіні жерден бөліп, тоқты ұзу оңай (оның астына құрғақ тақтаны сырғыту немесе аяғын жерден арқанмен тарту немесе киімді сүйреу), жоғарыда көрсетілген сақтық шараларын сақтай отырып, өзіне де, зардап шегушіге де қатысты. Сондай-ақ, сымдарды құрғақ ағаш тұтқасы бар балтамен кесуге немесе оқшаулағыш тұтқалары бар құралмен тістеуге болады (сым кескіштер, тістеуіктер және т.б.). Сымдарды фазалық түрде кесіп тастау немесе тістеу керек, яғни әр сым бөлек болуы керек, мүмкіндігінше құрғақ тақталарда, ағаш баспалдақта және т.б. сіз оқшауланбаған құралды қолдана аласыз, оның тұтқасын құрғақ затпен орап аласыз.

Зардап шегушіні кернеуі 1000 В-тан жоғары тоқ өткізгіш бөліктерден бөлу үшін диэлектрлік қолғап пен бот киіп, тиісті кернеуге есептелген штангамен немесе оқшаулаушы кенелермен әрекет ету керек.

Бұл ретте, егер тоқ өткізгіш бөлігі (сым және т.б.) жерде жатса, қадам кернеуінің қауіптілігі туралы есте сақтау қажет және зардап шегушіні тоқтың әсерінен босатқаннан кейін оны қауіпті аймақтан шығару қажет. Электр беру желілерінде, оларды қоректендіру пункттерінен тез ажырату мүмкін болмаған кезде, зардап шегушіні босату үшін, егер ол сымдарға тиіп тұрса, оларға оқшауланбаған сым лақтырып, сымдардың қысқа тұйықталуын жүргізу керек.

Қысқа тұйықталу тоғы ол арқылы өткен кезде жанбауы үшін сымның жеткілікті көлденең қимасы болуы керек. Эскиз жасамас бұрын, сымның бір ұшын жерге тұйықтау керек (оны металл тіректің денесіне, жерге тұйықтау және т.б.).

Өткізгіштің бос ұшына лақтырудың ыңғайлылығы үшін жүктемені бекіту ұсынылады. Жолсерікті адамдарға, соның ішінде көмек беруші мен жәбірленушіге тигізбеуі үшін лақтыру керек. Егер жәбірленуші бір сымға тиіп кетсе, онда көбінесе тек осы сымды жерге тұйықтау жеткілікті.

Зардап шегушіні электр тоғының әсерінен босатқаннан кейін оның жай-күйін бағалау қажет. Жәбірленушінің жағдайын тез анықтауға болатын белгілер: А) сана: айқын, жоқ, бұзылған (зардап шеккен адам ингибириленген), қозған; б) терінің және көрінетін шырышты қабаттардың түсі (ерін, көз): қызғылт, цианотикалық, бозғылт; в) тыныс алу: қалыпты, жоқ, бұзылған (дұрыс емес, үстірт, дірілдейтін); г) каротид артерияларындағы импульс: жақсы анықталған (ырғағы дұрыс немесе дұрыс емес), нашар анықталған, жоқ; д) оқушылар: тар, кең.

Белгілі бір дағдылармен, өзін-өзі ұстай отырып, 1 минут ішінде көмек беруші жәбірленушінің жағдайын бағалай алады және оған қандай көлемде және тәртіппен көмек көрсету керектігін шешеді.

Терінің түсі және тыныс алудың болуы (кеуде қуысының көтерілуі мен түсуі) көзбен бағаланады. Болмайды жұмсауға асыл уақытта баланы кеудеге ко рту және мұрын айнасы, керемет металл заттар. Сананың жоғалуы, әдетте, көзбен бағаланады және оның жоқтығына көз жеткізу үшін жәбірленушіге әл-ауқат туралы сұрақпен жүгіне аласыз.

Каротид артериясындағы импульс қолдың екінші, үшінші және төртінші саусақтарының жастықшаларымен пальпацияланады, оларды мойын бойымен кадикус (адам алмасы) мен түйін бұлшықетінің арасына қойып, омыртқаға аздап басады. Каротид артериясындағы импульсті анықтау әдістері өзіңізге немесе жақын адамдарыңызға өте оңай.

Көздер жабық болған кезде оқушылардың ені келесідей анықталады: сұқ саусақтардың жастықшалары екі көздің жоғарғы қабақтарына қойылып, оларды көз алмасына сәл басып, жоғары көтеріледі. Бұл жағдайда көздің саңылауы ашылады және дөңгелек ирис ақ фонда көрінеді, ал оның дөңгелек формасының ортасында қара оқушылар бар, олардың жағдайы (тар немесе кең) иристің қандай аймағын алады.

Әдетте, сананың бұзылу дәрежесін, терінің түсі мен тыныс алу күйін импульсті сезінумен бір уақытта бағалауға болады, бұл 1 минуттан аспайды..

Егер зардап шеккен адамның санасы, тынысы, импульсі, терісі көкшіл, ал қарашықтары кең (диаметрі 0,5 см) болмаса, ол клиникалық өлім жағдайында деп санауға болады және "ауыздан ауызға" немесе "ауыздан мұрынға" және сыртқы жүрек массажымен жасанды тыныс алу арқылы дереу ағзаны жандандыруға кіріседі.**. Қымбат секундтарды жоғалтып, жәбірленушіні шешпеу керек.

Егер жәбірленуші өте сирек және конвульсиялық тыныс алса, бірақ оның импульсі сезілсе, сіз дереу жасанды тыныс алуды бастауыңыз керек. Жасанды тыныс алу кезінде зардап шеккен адамның көлденең күйде болуы міндетті емес.

Мысалы, жандандыру керек, қамқорлық дәрігерді немесе жедел медициналық көмек. Мұны оның қызметін тоқтата алмайтын көмек беруші емес, басқа біреу жасауы керек.

Егер жәбірленуші ес - түссіз болса, бірақ бұған дейін ес-түссіз болса немесе ес-түссіз болса, бірақ тұрақты тыныс пен импульс сақталған болса, оны қоқысқа, мысалы, киімнен шығару керек; тыныс алуды қиындататын киімді шешіп, таза ауа ағынын жасау: суық болса, денеңізді жылытыңыз; ыстық болса салқындықты қамтамасыз етіңіз; импульс пен тыныс алуды үнемі қадағалап, толық тыныштық жасау; артық адамдарды алып тастаңыз.

Егер зардап шеккен адам ес-түссіз күйде болса, оның тыныс алуын бақылау керек және тілдің түсуіне байланысты тыныс алу бұзылған жағдайда, төменгі жақты алға қарай итеріп, саусақтарын оның бұрыштарынан ұстап, тілдің түсуі тоқтағанша ұстап тұру керек.

Егер зардап шеккен адамда құсу пайда болса, құсу массасын кетіру үшін оның басы мен иығын солға бұру керек.

Ешбір жағдайда зардап шегушінің қозғалуына, тіпті жұмысын жалғастыруына жол беруге болмайды, өйткені электр тоғынан немесе басқа

себептерден (кұлау және т.б.) көрінетін ауыр зақымданулардың болмауы оның жай-күйінің одан әрі нашарлау мүмкіндігін жоққа шығармайды.

Зардап шегушіні оған немесе көмек көрсететін адамға қауіп төніп тұрған, қауіп төніп тұрған немесе сол жерде көмек көрсету мүмкін болмаған (мысалы, тіректе) жағдайларда ғана басқа жерге ауыстыру керек.

Ешбір жағдайда жәбірленушіні жерге көмуге болмайды, өйткені бұл тек зиян келтіреді және оны құтқару үшін қымбат минуттарды жоғалтуға әкеледі.

Оқиға орнына дәрігерді шақыру мүмкін болмаған жағдайда, зардап шегушіні жақын маңдағы емдеу мекемесіне тасымалдауды қамтамасыз ету қажет. Зардап шегушіні тек қанағаттанарлық тыныс алу және тұрақты импульс арқылы тасымалдауға болады. Егер жәбірленушінің жағдайы оны тасымалдауға мүмкіндік бермесе, көмек көрсетуді жалғастыру қажет.

Клиникалық өлім кезінде денені қалпына келтіру жолдары:

Жасанды тыныс алу зардап шегуші дем алмаған немесе өте нашар дем алған (сирек, құрысулар сияқты) жағдайларда, сондай-ақ оның тыныс алуы неден туындағанына қарамастан үнемі нашарласа: электр тоғының соғуы, улану, суға бату және т.б. жағдайларда жүргізіледі.

Жасанды тыныс алудың ең тиімді әдісі - "ауыздан ауызға" немесе "ауыздан мұрынға" әдісі, өйткені бұл жәбірленушінің өкпесіне жеткілікті ауа көлемін қамтамасыз етеді. "Ауыздан ауызға" немесе "ауыздан мұрынға" тәсілі үрлеу әдісі бойынша жасанды тыныс алу тәсілдеріне жатады, онда көмек көрсетуші дем шығаратын ауа зардап шегушінің тыныс алу жолдарына күшпен беріледі. Адам шығарған ауа ұзақ уақыт бойы жәбірленушінің тыныс алуына физиологиялық тұрғыдан қолайлы екендігі анықталды. Ауаны үрлеу дәке, шарф, арнайы құрылғы - "түтік" арқылы жүзеге асырылуы мүмкін".

Жасанды тыныс алудың бұл әдісі соққыдан кейін кеуде қуысының кеңеюі арқылы зардап шеккен адамның өкпесіне ауа ағынын бақылауды және пассивті дем шығару нәтижесінде оның төмендеуін жеңілдетеді.

Жасанды тыныс алу үшін зардап шегушіні арқасына жатқызып, тынысы тарылған киімді ағыту керек.

Жасанды тыныс алуды бастамас бұрын, ең алдымен, жоғарғы тыныс жолдарының өткізгіштігін қамтамасыз ету керек, олар ес-түссіз күйде әрдайым батып бара жатқан тілмен жабылады. Сонымен қатар, ауыз қуысында бөтен заттар болуы мүмкін (құсу, протездер, құм, тұнба, егер адам батып кетсе, шөп және т.б.), оны саусақпен, орамалмен (шүберекпен) немесе таңғышпен орау керек. Осыдан кейін көмек көрсетуші зардап шегушінің басының бүйірінде орналасады, бір қолын зардап шегушінің мойнының астына түсіреді, ал екінші қолының алақанымен оның маңдайына басады, басын мүмкіндігінше артқа лақтырады. Бұл жағдайда тілдің тамыры көтеріліп, көмейге кіруді босатады, ал жәбірленушінің аузы ашылады. Көмек беруші зардап шеккен адамның бетіне сүйеніп, аузын ашып, терең дем алады, жәбірленушінің ашық аузын еріндерімен мықтап жабады және қатты дем шығарады, ауызға ауа жібереді; сонымен бірге ол зардап шеккен адамның мұрнын маңдайындағы щекпен немесе саусақтармен жабады. Бұл

жағдайда зардап шеккен адамның кеудесін қарау керек, ол көтеріледі. Кеуде көтерілгеннен кейін ауа айдау тоқтатылады, көмек көрсетуші бетті жағына бұрады, зардап шеккен адамда пассивті дем шығару орын алады.

Егер жәбірленушінің импульсі жақсы анықталса және тек жасанды тыныс алу қажет болса, онда жасанды тыныс алу арасындағы интервал 5 с болуы керек (минутына 12 тыныс алу циклы).

Кеуде қуысының кеңеюінен басқа, жасанды тыныс алудың тиімділігінің жақсы көрсеткіші терінің және шырышты қабаттардың қызаруы, сондай-ақ науқастың бейсаналық күйден шығуы және оның тәуелсіз тыныс алуының пайда болуы болуы мүмкін.

Жасанды тыныс алуды жүргізу кезінде көмек көрсетуші ауаның зардап шегушінің асқазанына түспеуін қадағалауы тиіс. Түскенде ауаның асқазанға айғақтайды кебулерге "атты қасықпен", осторожно надавливает алақанмен ішпен арасындағы грудиной және пупком. Бұл жағдайда құсу пайда болуы мүмкін. Содан кейін жәбірленушінің басы мен иығын аузы мен жұтқыншағын тазарту үшін бір жағына бұру керек.

Егер ауа үрлегеннен кейін кеуде түзетілмесе, зардап шеккен адамның төменгі жақ сүйегін алға жылжыту керек. Ол үшін екі қолдың төрт саусағы төменгі жақты бұрыштардың артына ұстап, бас бармақтарымен ауыздың бұрыштарының астына сүйеніп, төменгі тістер жоғарғы жақтың алдында тұратындай етіп, жақ сүйегін алға қарай созады.

Егер жәбірленушінің жақтары мықтап қысылып, аузын ашу мүмкін болмаса, "аузынан мұрынға" жасанды тыныс алу керек.

Өздігінен тыныс алу және пульс болмаған кезде жасанды тыныс алуды, егер жазатайым оқиға бесікте, тіректе немесе дінгекте болса, отыру немесе тік күйінде де орындауға болады. Бұл жағдайда жәбірленушінің басын мүмкіндігінше артқа лақтырыңыз немесе төменгі жақты алға қарай итеріңіз. Қалған әдістер бірдей.

Кішкентай балаларға вдувают ауа бір мезгілде ауызды және мұрынды қамтып, өз ртом және мұрын бала. Бала неғұрлым аз болса, оған дем алу үшін ауа аз қажет болады және ересек адамға қарағанда жиі үрлеу керек (минутына 15-18 рет). Сондықтан зардап шеккен адамның тыныс алу жолдарына зақым келтірмеу үшін үрлеу толық емес және аз болуы керек.

Жәбірленушіде жеткілікті терең және ырғақты тәуелсіз тыныс алу қалпына келтірілгеннен кейін жасанды тыныс алуды тоқтатыңыз.

Тыныс алу ғана емес, сонымен қатар каротид артериясында импульс болмаған жағдайда, олар екі жасанды дем алып, жүректің сыртқы массажын бастайды.

Сыртқы жүрек массажы:

Электр тоғымен зақымдалған жағдайда туындауы мүмкін ғана емес, тыныс алудың тоқтауы, бірақ тоқтауы, қан айналым жүйесі, қашан жүрегі қамтамасыз етеді қан айналымы бойынша ыдыстар. Бұл жағдайда көмек көрсету кезінде бір жасанды тыныс алу жеткіліксіз; өкпеден оттегі басқа мүшелер мен тіндерге қан бере алмайтындықтан, қан айналымын жасанды жолмен қалпына келтіру керек.

Адамның жүрегі кеуде қуысында, стернум мен омыртқа арасында орналасқан. Стернум - қозғалмалы жалпақ сүйек. Адамның артқы жағында (қатты бетінде) омыртқа қатты бекітілген негіз болып табылады. Егер сіз стернумға бассаңыз, онда жүрек стернум мен омыртқа арасында қысылып, оның қуыстарынан қан тамырларға қысылады. Егер сіз стернумға итергіш қозғалыстармен бассаңыз, онда қан жүрек қуыстарынан табиғи жиырылу сияқты шығарылады. Бұл сыртқы (жанама, жабық) жүрек массажы деп аталады, онда қан айналымы жасанды түрде қалпына келтіріледі. Осылайша, жасанды тыныс алу сыртқы жүрек массажымен үйлескенде тыныс алу және қан айналымы функциялары имитацияланады.

Бұл іс - шаралар кешені реанимация (яғни жандандыру) деп аталады, ал іс-шаралар реанимация деп аталады.

Реанимациялық шаралардың көрсеткіші жүрек қызметінің тоқтауы болып табылады, ол келесі белгілердің тіркесімімен сипатталады: терінің бозаруы немесе көгеруі, сананың жоғалуы, каротид артерияларында импульстің болмауы, тыныс алудың тоқтатылуы немесе конвульсиялық, дұрыс емес тыныс алу. Жүрек тоқтаған кезде, бір секундты жоғалтпай, зардап шеккен адамды тегіс, қатты негізге қою керек: орындық, еден, төтенше жағдайларда тақтаны артқы жағына қою керек (иық пен мойынның астына роликтер қоюға болмайды).

Егер бір адам көмек көрсетсе, ол зардап шегушінің бүйірінде орналасады және еңкейіп, екі жылдам жігерлі үрлеуді жасайды ("ауыздан ауызға" немесе "ауыздан мұрынға" әдісі бойынша), содан кейін көтеріледі, зардап шегушінің сол жағында қалып, бір қолдың алақаны стернумның төменгі жартысына қойылады (оның төменгі жиегінен екі саусаққа жоғары қарай шегініп), ал саусақтар көтеріледі. Ол екінші қолдың алақанын біріншісінің үстіне немесе бойына қойып, денесін еңкейтуге көмектеседі. Басу кезінде қолдар шынтак буындарында түзетілуі керек.

Басу стернумды 4-5 см-ге ауыстыру үшін, басу ұзақтығы 0,5 с-тан аспайтын, жеке қысымдар арасындағы интервал 0,5 с, қолдың үзілістерінде стернумнан алынбайды, саусақтар түзу қалады, қолдар шынтак буындарында толығымен түзетіледі.

Егер жандандыруды бір адам жүргізсе, онда әрбір екі үрлеу үшін ол стернумға 15 қысым жасайды. 1 минут ішінде кем дегенде 60 қысым және 12 соққы жасау керек, яғни 72 манипуляция жасау керек, сондықтан реанимация шараларының қарқыны жоғары болуы керек. Тәжірибе көрсеткендей, жасанды тыныс алу кезінде көп уақыт жоғалады. Болмайды созуға вдувание: тек кеуде зардап шеккен кеңейді, үрлеу тоқтатады.

Реанимацияға екі адамның қатысуымен "тыныс алу-массаж" қатынасы 1:5 құрайды. Зардап шеккен адамды жасанды деммен жұту кезінде жүрекке массаж жасайтын адам қысым жасамайды, өйткені қысым кезінде пайда болатын күш үрлеуге қарағанда едәуір көп (үрлеу кезінде қысым жасанды тыныс алудың нәтижесіздігіне, демек, реанимациялық шараларға әкеледі).

Егер реанимация шаралары дұрыс жүргізілсе, тері қызғылт түске айналады, оқушылар тарылып, тәуелсіз тыныс алу қалпына келеді. Массаж

кезінде каротид артерияларындағы импульс, егер оны басқа адам анықтаса, жақсы сезілуі керек. Жүрек қызметі қалпына келтіріліп, импульс жақсы анықталғаннан кейін, жүрек массажы дереу тоқтатылады, зардап шеккен адамның тынысы әлсіз болған кезде жасанды тыныс алуды жалғастырады және табиғи және жасанды тыныс алу сәйкес келеді. Толық тәуелсіз тыныс алуды қалпына келтіргенде, жасанды тыныс алу да тоқтатылады. Егер жүрек қызметі немесе тәуелсіз тыныс алу әлі қалпына келмесе, бірақ реанимация шаралары тиімді болса, оларды зардап шеккен адамды медицина қызметкерінің қолына тапсырған кезде ғана тоқтатуға болады. Жасанды тыныс алудың тиімсіздігі және жүректің жабық массажы кезінде (тері көк-күлгін, оқушылар кең, массаж кезінде артериялардағы импульс анықталмайды) реанимация 30 минуттан кейін тоқтатылады.

12 жасқа дейінгі балалардағы реанимациялық шаралардың ерекшеліктері бар. Бір жастан 12 жасқа дейінгі балаларға жүрек массажы бір қолмен жасалады және жасына байланысты минутына 70 - тен 100-ге дейін қысым жасалады, бір жастан асқан балаларға-екі саусағымен (екінші және үшінші) минутына 100-ден 120-ға дейін қысым жасалады. Жасанды тыныс алу кезінде балалар бір уақытта ауыз бен мұрынды жабады. Ингаляция көлемі баланың жасына сәйкес келуі керек. Жаңа туған нәрестеге ересек адамның ауыз қуысында ауа мөлшері жеткілікті.

Алғашқы көмек көрсету кезінде жараланған:

Кез-келген жара жарақат алған заттағы микробтармен, жәбірленушінің терісінде, сондай-ақ шаңда, жерде, лас таңу материалында көмек көрсетушінің қолында оңай ластануы мүмкін.

Көмек көрсету кезінде келесі ережелерді қатаң сақтау қажет:

-жараны сумен немесе тіпті кез-келген дәрілік затпен жууға болмайды, оны ұнтақпен жауып, жақпа майлармен майлауға болмайды, өйткені бұл оның емделуіне жол бермейді, терінің бетінен кірдің пайда болуына ықпал етеді және суппацияны тудырады;

- жарадан құмды, жерді, тасты және т.б. алып тастауға болмайды, өйткені жараны ластайтын барлық нәрсені алып тастау мүмкін емес. Жараның айналасындағы кірді абайлап алып тастау керек, жараны ластамау үшін оның шеттерінің терісін тазарту керек; таңғышты қолданар алдында жараның айналасындағы тазартылған аймақты йод тұнбаларымен майлау керек;

- жарадан қан ұйығыштарын, бөгде заттарды алып тастауға болмайды, сондықтан ол қатты қан кетуіне әкелуі мүмкін;

- сіреспемен инфекцияны болдырмау үшін жараны оқшаулағыш таспамен орауға немесе жараға тор салуға болмайды.

Жарақат алған кезде алғашқы көмек көрсету үшін дәрі қобдишасында (сөмкеде) бар жеке пакетті оның орауышында басылған нұсқауға сәйкес ашу қажет. Таңғышты қолданған кезде оның жарасына тікелей қолданылатын бөлігіне қол тигізуге болмайды.

Егер қандай да бір себептермен жеке пакет болмаса, онда байлау үшін сіз таза орамалды, таза шүберекті және т.б. қолдана аласыз. Егер қандай да бір тін немесе орган (ми, ішек) жараға түсіп кетсе, онда таңғыш үстіне қойылады, ешқандай жағдайда бұл тіндерді немесе ағзаны жараның ішіне орнатуға тырыспаңыз.

Жарақат алған кезде көмек беруші қолдарын жуып немесе саусақтарын йод тұнбаларымен майлау керек. Тіпті жуылған қолдарыңызбен жараның өзіне қол тигізуге жол берілмейді. Егер жара жермен ластанған болса, сіреспеге қарсы сарысуды енгізу үшін шұғыл түрде дәрігермен кеңесу керек.

Қан кету кезіндегі алғашқы көмек:

Қан жарадан немесе дененің табиғи саңылауларынан сыртқа ағып кететін қан кету әдетте сыртқы деп аталады. Дене қуыстарында қан жиналатын қан ішкі деп аталады. Сыртқы қан кетулердің арасында жаралардан қан кету жиі байқалады, атап айтқанда:

капиллярлық - беткі жаралармен, жарадан қан тамшылармен ағып кетеді;

веноздық - терең жаралармен, мысалы, кесілген, тесілген, қою қызыл түсті қанның көп ағуы байқалады;

артериялық-терең тартылған, жарылған жаралармен; ашық қызыл түсті артериялық қан зақымдалған артериялардан ағынмен соғылады, онда ол үлкен қысымға ұшырайды;

аралас-жарада тамырлар мен артериялар бір уақытта қан кетсе, көбінесе мұндай қан кету терең жараларда байқалады.

Қан кетуді тоқтату үшін қажет:

- жараланған аяқты көтеру;
- қан кететін жараны түйірге бүктелген таңу материалымен (пакеттен) жауып, жоғарыдан басыңыз, саусақтарыңызды жараның өзіне тигізбестен, бұл күйде саусақтарыңызды босатпай, 4-5 минут ұстаңыз.

Егер қан кету тоқтаса, онда қолданылған материалды алып тастамай, оның үстіне басқа пакеттен тағы бір жастықшаны немесе мақта жүнін салыңыз және зақымдалған аяқтың қан айналымын бұзбау үшін жараланған жерді аздап қысыңыз. Қолды немесе аяқты таңу кезінде таңғыштың орамдары төменнен жоғарыға - саусақтардан денеге өтуі керек; қатты қан кету кезінде, егер оны қысым таңғышымен тоқтату мүмкін болмаса, жараланған аймақты тамақтандыратын қан тамырларын саусақтарыңызбен, турникетпен немесе бұралумен қысыңыз немесе буындардағы аяқ-қолдарды бүгіңіз. Үлкен қан кету кезінде барлық жағдайларда дәрігерді шақыру және оған турникетті (бұралуды) қолданудың нақты уақытын көрсету қажет.

Ішкі ағзалардан қан кету өмірге үлкен қауіп төндіреді. Ішкі қан кету беттің өткір бозаруы, әлсіздік, өте жиі импульс, енгігу, бас айналу, қатты шөлдеу және әлсіздік арқылы танылады. Мұндай жағдайларда шұғыл түрде дәрігерді шақыру керек, ол келгенге дейін зардап шеккен адамға толық тыныштық жасау керек. Егер іш қуысы мүшелерінің жарасына күдік болса, оны ішуге болмайды.

Жарақат алған жерге "суық" қою керек (мұз, қар немесе суық су бар резеңке көпіршік, суық лосьондар және т.б.).

Қан тоқтату саусақпен:

Тез тоқтату қан кету болады, саусақпен қан ағатын түтікшені жататын сүйектер жоғары жаралар (денеге жақын). Қан кететін ыдысты саусақтарыңызбен қатты басу керек.

Жаралардан қан кетуді тоқтатады:

- беттің төменгі бөлігінде-жақ артериясын төменгі жақтың шетіне басу арқылы;

- ғибадатханада және маңдайда-құлақ ешкісінің алдында уақытша артерияны басу арқылы;

- бас пен мойынға-каротид артериясын мойын омыртқаларына басу арқылы;

- қолтықта және иықта (иық буынының жанында) - субклавиялық артерияны субклавиялық fossадағы сүйекке басу арқылы;

- білекке-иық артериясын иықтың ішкі жағынан ортасына басу арқылы;

- қол мен саусақтарда-екі артерияны (радиалды және шынтақты) қол білегінің төменгі үштен біріне басу арқылы.

Аяқтан қан кетуді буындарда бұғу арқылы тоқтату:

Егер аяқ-қол сүйектерінің сынуы болмаса, аяқтан қан кетуді буындарда бұғу арқылы тоқтатуға болады.

Жәбірленуші жеңді немесе шалбарды тез орап, кез-келген материядан кесек жасап, оны жарақат алған жерден жоғары орналасқан буын бүгілген кезде пайда болатын тесікке салу керек, содан кейін қатты, сәтсіздікке дейін, осы түйіннің үстінен бүгіңіз. Бұл жағдайда қатпарда өтетін артерия қысылып, жараға қан береді. Бұл позицияда аяқтың немесе қолдың бүгілуі жәбірленушінің денесіне байланған немесе байланған болуы керек.

Қан кетуді турникетпен немесе бұраумен тоқтату:

Буындағы иілуді қолдану мүмкін болмаған кезде (мысалы, сол аяқтың сүйектері бір уақытта сынған кезде), қатты қан кеткенде, турникетті қолдана отырып, бүкіл аяқ-қолды тарту керек. Турникет ретінде кез-келген серпімді созылатын матаны, резеңке түтікті, көтергіштерді және т.б. қолданған дұрыс.

Егер көмекшінің көмекшісі болмаса, онда артерияны саусақтарыңызбен алдын-ала басу жәбірленушінің өзіне тапсырылуы мүмкін.

Турникет иықтың немесе жамбастың денеге жақын бөлігіне қолданылады. Турникет қолданылатын орын теріні қыспау үшін жұмсақ затпен оралуы керек, мысалы, таңғыштың бірнеше қабаты немесе дәке бөлігі. Жең немесе шалбардың үстіне турникетті қолдануға болады.

Турникетті салмас бұрын, оны созып, содан кейін аяқ-қолын мықтап байлап, турникеттің бұрылыстары арасында терінің жабылмаған жерлерін қалдырмаңыз.

Аяқ-қолды тарту шамадан тыс болмауы керек, өйткені бұл жағдайда нервтер тартылып, зардап шегуі мүмкін; турникетті қан кетуді тоқтатқанға дейін тарту керек. Егер қан кету толығымен тоқтамаса, турникеттің тағы бірнеше бұрылысын қолдану керек (тығызырақ). Турникетті дұрыс қолдану

импульс арқылы тексеріледі. Егер ол сезілсе, онда турникет дұрыс қолданылмаған, оны алып тастап, қайтадан қолдану керек. Қолданылған турникетті 1,5 - 2,0 сағаттан артық ұстауға жол берілмейді, себебі бұл қансыз аяқтың некрозына әкелуі мүмкін.

Мұндай жағдайларда, турникетті алып тастамас бұрын, қан жараға өтетін артерияны саусақтарыңызбен басып, зардап шеккен адамға ауырсынудан үзіліс беріп, аяқ - қолдарыңыз қан ағынын алуы керек. Осыдан кейін турникет қайтадан қолданылады, турникетті біртіндеп және баяу ерітіңіз. Егер жәбірленуші турникеттің ауырсынуына төтеп бере алса да, бір сағаттан кейін оны 10-15 минутқа алып тастау керек.

Егер қолыңызда таспа болмаса, сіз аяқ-қолыңызды созылмайтын материалдан жасалған бұрау арқылы тарта аласыз: галстук, белбеу, бұралған шарф немесе сүлгі, арқан, белбеу және т.б.

Айналдыру жасалған материал көтерілген аяқтың айналасында жұмсақ затпен жабылған (мысалы, таңғыштың бірнеше қабаты) және аяқтың сыртқы жағындағы түйінмен байланысады. Қандай да бір зат осы түйінге немесе оның астына таяқша түрінде өткізіледі, ол қан кетуді тоқтатқанға дейін бұралады. Таяқшаны қажетті деңгейге бұрап, ол өздігінен бұрыла алмайтындай етіп бекітіледі.

Турникетті немесе бұрауды қолданғаннан кейін, оларды қолдану уақытын көрсетіп, оны таңғыштың немесе турникеттің астына таңу керек. Сіз аяқтың терісіне жаза аласыз.

Зардап шеккен адамның мұрнынан қан кеткенде, басын алға қарай еңкейтіп, ағып жатқан қанның астына контейнер қойып, қақпасын ашып, мұрынға суық лосьон салып, мұрынға 3% сутегі асқын ерітіндісімен суланған мақта немесе дәке салыңыз, саусақтарыңызбен мұрын қанаттарын 4-5 минутқа қысыңыз. Аузынан қан кеткенде (қанды құсу) зардап шегушіні жатқызып, шұғыл түрде дәрігерді шақыру керек.

Күйік кезінде алғашқы көмек:

Күйіктер термиялық - от, бу, ыстық заттар мен заттар, химиялық - қышқылдар мен сілтілер және электрлік-электр тоғының немесе электр доғасының әсерінен болады. Зақымдану тереңдігіне сәйкес барлық күйіктер төрт дәрежеге бөлінеді: бірінші - терінің қызаруы және ісінуі; екінші - су көпіршіктері; үшінші - терінің беткі және терең қабаттарының некрозы; төртінші - терінің қышуы, бұлшықеттердің, сіңірлердің және сүйектердің зақымдануы.

Термиялық және электрлік күйіктер:

Егер жәбірленушіде киім жанса, оған тез пальто, кез-келген тығыз мата немесе жалынды сумен тастау керек.

Сіз жанып жатқан киімде жүгіре алмайсыз, өйткені жалынды үрлейтін жел күйікті арттырады және күшейтеді.

Зардап шегушіге инфекцияны болдырмау үшін көмек көрсету кезінде терінің күйдірілген жерлерін қолмен ұстауға немесе оларды жақпа, майлар, майлар, майлы желе жағуға, ас содасына, крахмалға және т.б. жағуға болмайды, көпіршіктерді ашуға, күйдірілген жерге жабысқан мастиканы,

розинді немесе басқа шайырлы заттарды алып тастауға болмайды, өйткені оларды алып тастай отырып, күйген теріні оңай жыртып, жараны жұқтыруға қолайлы жағдай жасауға болады.

Бірінші және екінші дәрежелі кішігірім күйіктер үшін терінің күйдірілген аймағына стерильді таңғышты қолдану керек. Өртенген жерден киім мен аяқ киімді жұлып тастауға болмайды, бірақ қайшымен кесіп, мұқият алып тастау керек. Егер кесектерге киім өртенген учаскесіне дене болса, оның үстінен жөн, стерильді дәкемен және жіберуге зардап шегушіні емдеу мекемесіне.

Ауыр және үлкен күйік кезінде зардап шегушіні таза паракқа немесе шүберекке орап, оны шешпей, жылы жауып, жылы шай ішіп, дәрігер келгенге дейін тыныштық жасау керек. Күйген бетті стерильді дәкемен жабу қажет.

Көздің күйіп қалуы үшін бор қышқылының ерітіндісінен суық лосьондар жасау керек (бір стакан суға жарты шай қасық қышқыл) және жәбірленушіні дереу дәрігерге жіберу керек.

Химиялық күйіктер:

Химиялық күйіктерде тіндердің зақымдану тереңдігі химиялық заттың әсер ету ұзақтығына байланысты. Химиялық заттардың концентрациясын және оның әсер ету уақытын мүмкіндігінше тезірек азайту маңызды. Ол үшін зардап шеккен аймақ бірден ағынды суық судың көп мөлшерімен, резеңке шлангтан немесе шелектен 15-20 минут ішінде жуылады.

Егер қышқыл немесе сілті теріге киім арқылы түссе, алдымен оны киімнен сумен жуып, содан кейін дымқыл киімді мұқият кесіп, зардап шеккен адамнан алып тастаңыз, содан кейін теріні шайыңыз.

Адам ағзасына күкірт қышқылы немесе сілті қатты зат түрінде түссе, оны құрғақ мақтамен немесе матамен алып тастау керек, содан кейін зардап шеккен аймақты сумен жақсылап шайыңыз. Химиялық күйік кезінде химиялық заттарды сумен толығымен жуу мүмкін емес. Сондықтан, жуғаннан кейін зардап шеккен аймақты лосьондар (таңғыштар) түрінде қолданылатын тиісті бейтараптандыратын ерітінділермен емдеу керек.

Химиялық күйіктерге қосымша көмек жылу сияқты көрсетіледі.

Теріні қышқылмен күйдірген кезде лосьондар (таңғыштар) ас содасының ерітіндісімен жасалады (бір стакан суға бір шай қасық сода).

Егер қышқыл сұйықтық, бу немесе газ түрінде көзге немесе ауыз қуысына енсе, оларды көп мөлшерде сумен, содан кейін ас содасының ерітіндісімен (бір стакан суға жарты шай қасық) жуу керек.

Теріні сілтімен күйдірген кезде лосьондар (таңғыштар) бор қышқылының ерітіндісімен (бір стакан суға бір шай қасық қышқыл) немесе сірке қышқылының әлсіз ерітіндісімен (бір стакан суға бір шай қасық үстел сірке суы) жасалады.

Егер сілтінің шашырауы немесе оның буы көзге және ауыз қуысына түссе, зардап шеккен жерлерді көп мөлшерде сумен, содан кейін бор қышқылының ерітіндісімен (стакан суға жарты шай қасық қышқыл) жуу керек).

Егер химиялық заттардың қатты бөліктері көзге түссе, алдымен оларды дымқыл тампонмен алып тастау керек, өйткені көзді жуған кезде олар шырышты қабығын зақымдауы және қосымша жарақат алуы мүмкін.

Егер қышқыл немесе сілті өңешке енсе, шұғыл түрде дәрігерге қоңырау шалу керек. Оның келуіне дейін керек жою керек және шырыш изо ауыздың зардап шегушіні жатқызып, оның жылу жабу, ал іш әлсірету үшін іштің қоюға "суық".

Егер зардап шегушіде тұншығу белгілері пайда болса, оған "ауыздан мұрынға" әдісі бойынша жасанды тыныс алу қажет, өйткені ауыздың шырышты қабаты күйіп кеткен.

Асқазанды сумен жуып, құсуды немесе өңешке түскен қышқылды немесе сілтіні бейтараптандыруға болмайды. Егер зардап шеккен адам құсса, оған үш стакан су ішуге болады, осылайша өңешке түскен қышқылды немесе сілтіні сұйылтып, оның каустикалық әсерін азайтады. Сүт, жұмыртқа ақуызы, өсімдік майы, ерітілген крахмал жақсы әсер етеді.

Терінің елеулі күйіктері кезінде, сондай-ақ қышқыл немесе сілті зардап шегушінің көзіне тиген кезде алғашқы көмек көрсетілгеннен кейін дереу ауруханаға жіберу керек.

Өзіндік бақылауға арналған сұрақтар

1. Электротехникалық персоналдың жіктелуін атаңыз.
2. Электр қондырғыларының жіктелуін көрсетіңіз.
3. 1000 вольтқа дейінгі электр қондырғыларындағы жұмыс түрлерін атаңыз.
4. ЭҚ-да жұмыс істеу кезінде қандай іс-шаралар орындалады?
5. ЭҚ-да жұмыс ретін көрсетіңіз.
6. Кабельдік және әуе желілеріне қойылатын талаптарды атап өтіңіз.
7. Трансформаторларға қандай талаптар қойылады?
8. Электр қозғалтқыштарына қандай талаптар қойылады?
9. Электр қауіпсіздігі бойынша рұқсат беру топтарының саны қанша?
10. Қолданылатын электр қорғаныс құралдарын атаңыз.
11. Қорғаныс құралдарының сынауы қандай мақсаттарда жүргізіледі?
12. Жазатайым оқиғалар кезіндегі алғашқы көмек.
13. Өрттің негізгі себептері және олардың алдын алу шаралары қандай?
14. Өрт сөндіру құралдары қандай және оларды қалай пайдалану керек?

Қысқаша тұжырымдар

Электр қондырғылары - бұл машиналар, желілер, аппараттар, қосалқы жабдықтар, соның ішінде олар орнатылған ғимараттар мен үй-жайлар жиынтығы. Электр қондырғыларының мақсаты: электр энергиясын өндіру, басқа түрге айналдыру, электр энергиясын беру, түрлендіру, тарату.

Өндірістік санитария — бұл зиянды өндірістік факторлардың жұмысшыларға әсерін болдырмайтын ұйымдастырушылық, гигиеналық және санитарлық шаралар мен құралдар жүйесі.

Өрт қауіпсіздігі - бұл өрт мүмкіндігін болдырмайтын, ал ол туындаған жағдайда өрттің қауіпті факторларының адамдарға әсер етуіне жол бермейтін және материалдық құндылықтарды қорғау қамтамасыз етілетін объектінің жай-күйі.

Алғашқы көмек - бұл зардап шегушінің өмірі мен денсаулығын қалпына келтіруге немесе сақтауға бағытталған, медициналық емес қызметкерлермен (өзара көмек) немесе зардап шегушінің өзімен (өзіне-өзі көмек көрсету) жүзеге асырылатын іс-шаралар кешені. Алғашқы көмек көрсетудің маңызды ережелерінің бірі - оның жеделдігі: ол неғұрлым тез көрсетілсе, соғұрлым қолайлы нәтижеге үміт артады. Сондықтан зардап шегушіге жақын адам мұндай көмекті уақтылы көрсете алады және көрсетуі керек.

Ең алдымен, еңбекті қорғау, сондықтан осы бөлімді игергеннен кейін студент өрт және электр қауіпсіздігі ережелерін игерді және өндірістік жарақат кезінде көмек көрсету туралы білім алды.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі.

Негізгі дереккөздер:

1. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. — М.: Юрайт, 2012. — 572 с.
2. Применение огнетушителей в производственных, складских и общественных зданиях и сооружениях: Рекомендации // Навценя Н.В., Исавнин Н.В., Матюшин А.В. и др. М.: ВНИИПО, 1986. 31 с.
3. Коротков Г. С., Членов М. Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. Школа, 1990. — 269 с.

Қосымша дереккөздер:

4. Монтаж и ремонт кабельных линий: Справочник электромонтажника / Под ред. А. Д. Смирнова и др. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 288 с.
5. Монтаж контактных соединений в электроустановках Справ. электромонтажника Н. Н. Дзекцер, В. А. Книгель, Л. Г. Саргсян; Под ред. А.Д. Смирнова и др. — М.: Энергоатомиздат, 1995. — 197 с.
6. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. РД 34.03.204. — СПб.: Издательство «Деан», 1999.
- Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника. 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Academia. — 2013. — 416с.
18. Усольцев А.А. Общая электротехника: учебное пособие. — СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. — 301 с.

6-БӨЛІМ. СЛЕСАРЛЫҚ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР МОНТАЖДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ОРЫНДАУ

Оқыту мақсаттары: Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарының түрлері мен тәсілдерін зерттеу. Кабельдер мен сымдарды белгілеу және төсеу. Жерге тұйықтау, коммутациялық және жарықтандыру аппаратурасын монтаждау.

Алдын ала талаптар:

«Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер слесарлық және электрлік жұмыстарды орындау кезінде қолданылатын материалдар мен жабдықтарды зерттеуі керек. Радио элементтерін білу және оларды жіктей білу».

Қажетті оқу материалдары:

Электрмонтаждау құралы, стриппер.

Файлдар, бұрғылар, шүмектер, леркалар, бұтақтар, оқшаулағыш таспа, кембриктер, кішірейтетін түтік, қыстырғыштар, кеңестер. Ажыратқыштар, электрпатрондар. Мультиметр.

Кіріспе

Бұл модульде біз келесі жұмыс түрлерін орындау бойынша сұрақтарды ашамыз.

- 6.1. Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарының түрлері.
- 6.2. Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарын орындауға арналған құралдар.
- 6.3. Металды кесу.
- 6.4. Металды июдi түзету.
- 6.5. Тесіктерді бұрғылау және бұrandаны кесу.
- 6.6. Дәнекерлеу.
- 6.7. Сымдардың түрлері.
- 6.8. Сымдарды белгілеу және орнату әдістері.
- 6.9. Сымдарды бөлшектеу және ұштау.
- 6.10. Кабельдерді төсеу.
- 6.11. Жерге тұйықтау қондырғысы.
- 6.12. Коммутациялық аппаратураны монтаждау.
- 6.13. Жарықтандыру құрылғыларын орнату.

Осы модульді оқып болған соң студенттер аралау, түзету, бұрғылау, бұrandаны кесу, дәнекерлеу, белгілеу, жерге тұйықтау, нөлдеу, УЗО сияқты ұғымдарды меңгереді. Және мыналарды орындай алады:

- Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарының түрлері және оларды жүргізу тәсілдері.
- Құралдар мен құрылғыларды таңдау және қолдану.
- Металды аралау, түзету және ию.
- Тесіктерді бұрғылау және бұrandаны кесу.
- Электррадиоэлементтерді дәнекерлеуді орындау.
- Түсіну түрлері сымдар және монтаждау жүргізуге.
- Кабель төсеу.

- Оларды жерге тұйықтау.
- Коммутациялық аппаратураны және жарық құрылғыларын монтаждау.

6.1. Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарының түрлері.

Электрлік және жөндеу жұмыстарын орындау кезінде сіз слесарлық жұмыста әртүрлі операцияларды орындауыңыз керек. Атап айтқанда; тесіктерді бұрғылаңыз, металды түзетіңіз және бүгіңіз, әртүрлі жіптерді кесіңіз.

Электр жұмыстары ғимараттарды салу, қайта құру және жөндеу кезінде орындалатын және электр желілерін орнатуға, мысалы, УЗО сияқты электр жабдықтарын орнатуға және іске қосуға қатысты іс-шаралар деп аталады. Жұмыстың осы түрін жүргізу үшін жобалық құжаттаманы оқып, содан кейін жұмысты бастау керек.

Электр монтаждау жұмыстарының түрлері.

Барлық электрлік шаралар сыртқы және ішкі болып бөлінеді. Біріншісіне мыналар жатады:

- ғимараттарға әуе және жер асты электр желілерін жүргізу;
- жерге тұйықтау қондырғысы;
- трансформаторларды, тарату қалқандарын, есептегіштерді орнату;
- бейнебақылау және күзет жүйелерін монтаждау;
- ғимараттарды, жолдарды, су қоймаларын, бұталарды, балалар алаңдарын, күркелерді, верандаларды жарықтандыруды орнату;
- қоршауларға шырақтар орнату.

Ішкі электр монтаждау бойынша барлық жұмыстар өрескел және таза болып бөлінеді. Бірінші санатқа әрлеу жұмыстарына дейін жүргізілетін іс-шаралар жатады:

- белгілеу;
- сымдарға арналған штроба құрылғысы;
- ішкі электр сымдарын монтаждау;
- электр желісінен жұмыс істейтін жылу жүйелерін монтаждау;
- қазандарды, су жылытқыштарды, сорғыларды орнату.

Соңғы электр монтаждау шараларына мыналар жатады:

- электр құралдарын, күзет және дабыл жүйелерін орнату;
- шамдарды, ажыратқыштарды, розеткаларды, электр қоңырауларын орнату;
- тұрмыстық құралдарды қосу.

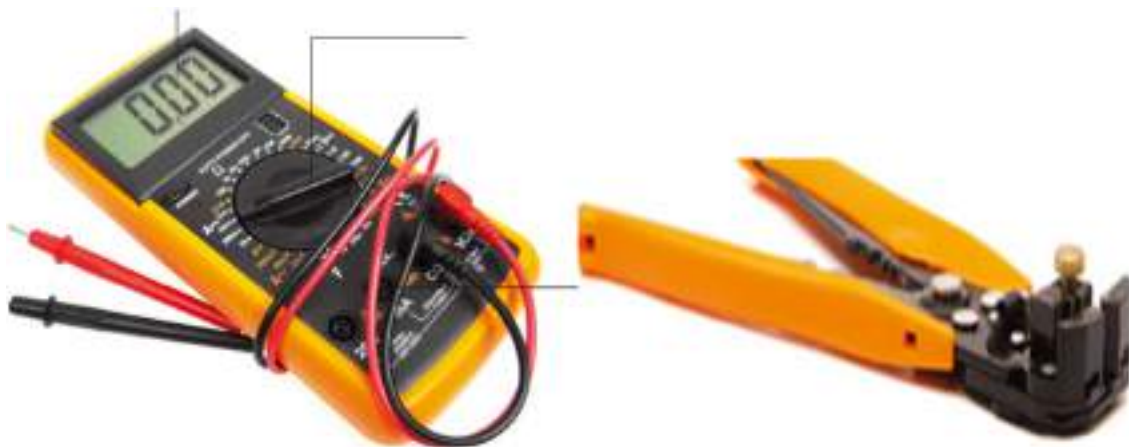
Өндірістік ғимараттардағы электр жабдықтарының ерекшеліктері.

Өндірістегі сыртқы жұмыстар жеке үйдегі іс-шаралардан аз ерекшеленеді: сыртқы желілерді төсеу, жарықтандыру және жарнамалық құрылымдарды орнату. Ішкі жұмыстарға жарықтандыру және өнеркәсіптік жабдықтарды орнату (тарату құрылғылары, станоктар, конвейерлер, компрессорлар, қалқандар және т.б.), сондай-ақ электр жабдықтарын іске қосу және жөндеу жұмыстары кіреді.

6.2 Слесарлық және электр монтаждау жұмыстарын орындауға арналған құралдар.

Электрмен жұмыс істеу кезінде сізге көптеген құралдар қажет - жалпы және мамандандырылған. Бұл бөлімде электр желілерін орнату және жөндеу кезінде қажет болатын барлық қажетті заттардың қысқаша тізімі қарастырылған. Бұл белгілі бір құрал қандай жағдайда және қалай қолданылатынын білу үшін қажет. Қолында болуы керек құрылғылар жиынтығының ішінде көп бөлігі басқа қажеттіліктерге, жөндеуге немесе құрылысқа қолданылады. Бұл құралдардың көпшілігі сізге таныс, бірақ оларды электрмен жұмыс кезінде қолдану әдісі өте ерекше және егжей-тегжейлі қарауды қажет етеді.

Қол құралдарынан ең әмбебап құралдардан бастайық, өйткені олар кез-келген жағдайда қажет болуы мүмкін.



6.1-сурет- Мультиметр, Стриппер.

Индикатор бұрағыш түріндегі төмен кернеудің (а) бір полюсті көрсеткіші кернеуі 100-ден 500 В-қа дейінгі және жиілігі 50 Гц тек айнымалы токтың электр қондырғыларында қолданылады. Оның әрекет ету принципі адам денесі арқылы сыйымдылық тоғының ағуына негізделген. Бұл электриктің негізгі құралы, оның қауіпсіздігінің кепілі. Сыртқы жағынан, ол кәдімгі бұрағышқа ұқсас (оны фазалық индикатор деп те атайды) және оны тиісті мақсатта қолдануға болады. Алайда, негізінен, оның көмегімен фазалық сым нөлден және жерге тұйықталудан ерекшеленеді. Мөлдір пластиктен жасалған индикатордың тұтқасына неон шамы салынған. Тұтқаның соңында шунт байланысы бар. Егер сымда фазаның болуын анықтау қажет болса, индикатордың ұшы оған бекітіліп, ұшындағы байланыс саусақпен басылады. Егер фаза болса, шам жанады. Сондай-ақ, екі полюсті кернеу көрсеткіштері бар. Фазадан басқа, олардың көмегімен сіз қабырғаға жасырылған кернеулі сымды таба аласыз немесе кернеу мен токтың сандық мәндерін дәл анықтай аласыз.

Мультиметр (6.1-сурет.) (А) токты, кернеуді, қарсылықты, сондай-ақ тізбектердің қоңырауларын өлшеу үшін қолданылады. Үлкен тұрақты

токтарды өлшеу үшін сым 10 А ұясына салынып, қосқыш 10 А күйіне орнатылады, нәтижесінде тоқты 10 А дейін өлшеуге болады.

Стриппер (6.1 — сурет) (Б) - екінші маңызды құрал, сонымен қатар оқшаулау тартқышы деп аталады, сымдар мен кабельдердің өзектерінен оқшаулауды алып тастауға арналған. Әрине, сіз мұны ас үй пышағымен жасай аласыз, бірақ бұл тұр ма? Өйткені, бұл сіздің пәтеріңіздегі сым қосылыстарының сапасы туралы. Қол жартылай автоматты стриппер жабдықталған екі жұп губкалар жүздері бар. Өзек оның жұмыс аймағына орналастырылады және тұтқалар жабылған кезде пышақтар оқшаулауды кесіп тастайды, ал губкалар өзектен шығарылады. Стриппердің бұл түрі сымның жалаңаш бөлігінің ұзындығын дәл реттеуге мүмкіндік беретін аялдамамен жабдықталған. Ресейлік өндіріс құралы КСИ (оқшаулауды жеңілдететін кенелер) деп аталады, мысалы, КСИ - 1м, КСИ-2М.



6.2-сурет - Электрмонтаждау құралы.

Балға (А) (6.2-сурет) Бір емес, бірнеше, әр түрлі массаға ие болған жөн. Үш құрал жеткілікті. Ең кішкентай балғамен (150 г) электр қондырғысының кронштейнін бекіту үшін кішкене тырнақтарды соғу қажет болса пайдалы. Орташа (300 г) артқы жағында тырнақ ұстағыш болуы керек. Үлкен (600 г) барлық басқа жұмыстар үшін қолданылады.

Кілттер жиынтығы (Б) сымдарды қысқыштар немесе бұрандалар арқылы гайкамен жалғау кезінде, сондай-ақ осындай қосылыстарды бұрап алу үшін қажет. Кішкентай кілттердің болуы жақсы - 6-дан 24 мм-ге дейін. Қазіргі уақытта бір тұтқасы мен көптеген саптамалары бар әмбебап кілттер жиынтығы бар. Олар классикалық аспаптарға қарағанда әлдеқайда ыңғайлы және жеңіл.

Монтаж пышағы (В) — әмбебап зат, ол оқшауланған тұтқамен болуы керек. Дүкендерде барлық жұмыс түрлеріне арналған пышақтардың кең таңдауы бар.

Бұрағыштар (Г) оқшауланған тұтқамен болуы керек және жұмыс бөлігінің мүмкіндігінше көп түрлері болуы керек: слот (жалпақ), крест және алтыбұрыш. Қолжетімді емес жерлерде жұмыс істеу үшін магниттік ұстағышта ауыстырылатын саптамалары бар бір бұрауышты және бөлек ұзын бұрауышты, сонымен қатар қосымша оқшаулауды (диэлектрлік жабынды) сатып алған дұрыс.

Пассатидер (Д) — барлық дерлік монтаждау жұмыстарында қолданылатын әмбебап құрал. Бұралған жұпты (Е) қысуға арналған кенелер бұралған жұптың өзектерін ұшында басу үшін қажет. Мұндай кенелерсіз екі компьютерді бір желіге қосу немесе Интернетке қосу мүмкін емес. Олардың көмегімен кабельдік кеңестерді, жеңдер мен коннекторларды сенімділіктің жоғары деңгейімен басуға болады.

Круглогубцы (Ж) — бұл құрал ұзын және дөңгелек губкалары бар пассатидерге ұқсас. Әр түрлі қысқыштар мен контактілерді орнату кезінде пайдалы болатын сымның бұйра иілуіне арналған.

Егеу (А) — қабатты кесу (аралау) әдісімен материалдарды өңдеуге арналған кескіш құрал. Бұл болат жолақ (кенеп), оның жұмыс беттерінде өткір тістер жасалады. Файлдардың көптеген түрлері бар, бірақ электрлік жұмыс кезінде орташа өлшемді файл пайдалы, жалпақ немесе үшбұрышты, ол өткізгіштердің өзектерін тегістеу, оқшаулауды тегістеу және басқа жұмыстар үшін қажет, сондықтан беттерді түзету қажет.

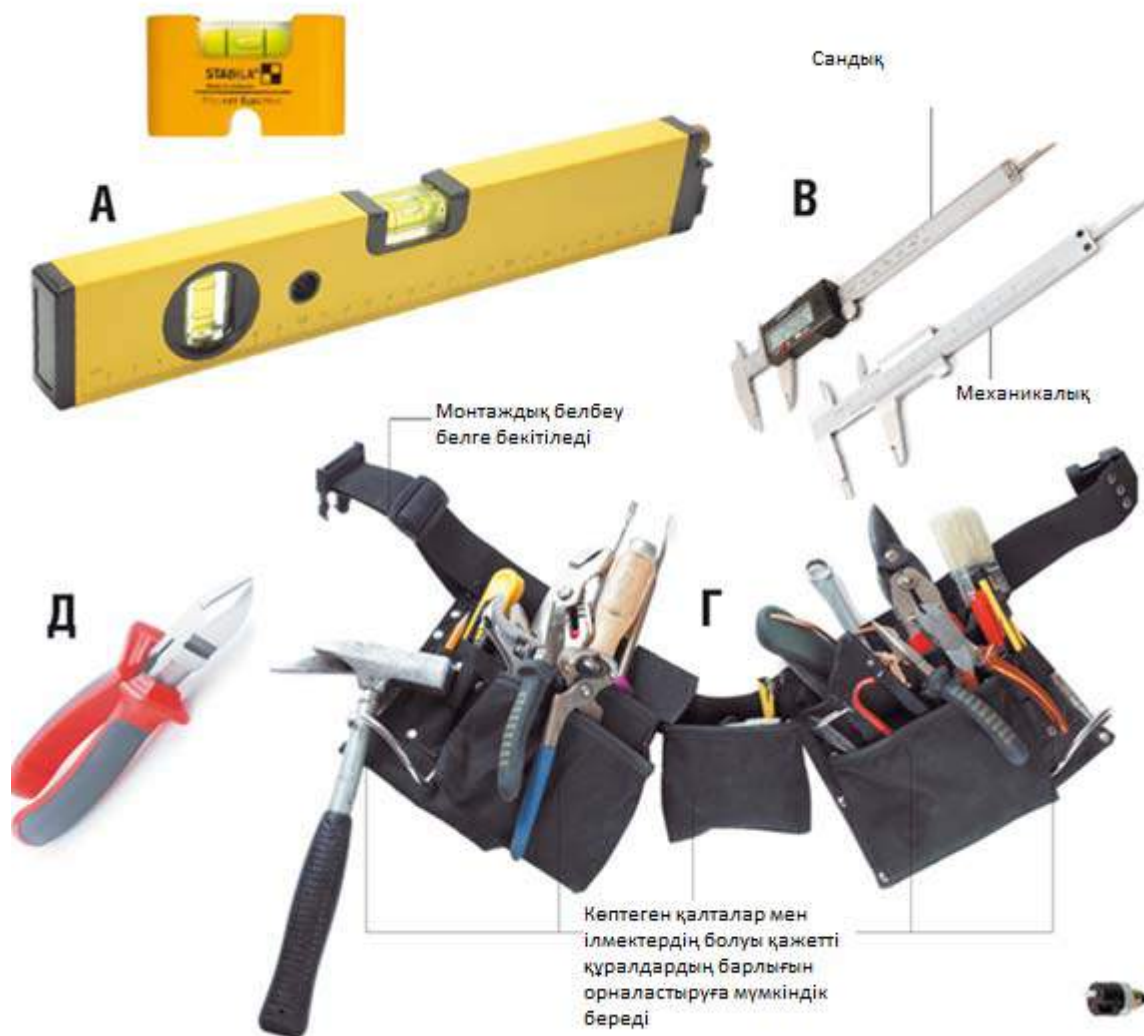
Металл қақпағы (В) тұтқадан және рамадан тұрады, оған металды кесуге арналған ауыстырылатын кенеп тартылады. Кейбір модельдерде кенептің айналу бұрышын реттейтін арнайы тұтқасы бар. Оны жаппай кабельді кесу кезінде және ілеспе жұмыстарды орындау үшін қолдану. Металлмен шағын жұмыс істеу үшін металлға арналған ыңғайлы шағын шұңқыр (В).

Құрғақ қабырғаға арналған шұңқыр (Г) материалда тесік жасауға және аралауды бастауға мүмкіндік береді, ол кез-келген пішіндегі үлкен тесіктерді кесіп тастай алады.

Зубило (Д) — соққы-кесу құралы, оның көмегімен ойықтар мен тесіктер таста немесе металда тесіледі. Сіз оны тас беттерін, әсіресе электр құралы жетпейтін проблемалы жерлерде бөлшектеген кезде қолдана аласыз.

Бояу қалақшалары (Е) олар гипс пен гипс сылағымен жұмыс істеу кезінде қолданылады. Әр түрлі мөлшердегі қатты кенептері бар құрал болған

жөн: 4, 6, 10 және 14 см, оны сол жерде пайдалану үшін олармен жұмыс істеу ыңғайлы.



6.3-сурет - Электрмонтаждау құралы.

Таспа өлшемі (G) жұмыс нысандарының өлшемдерін, кабельдің ұзындығын анықтау үшін қажет. Электрлік жұмыстар үшін ұзындығы 7,5-10 м болатын құрал таңдалады, қажет болған жағдайда ұзындығы 50 м-ге дейін пластиктен немесе матадан жасалған таспамен арнайы таспа өлшеуішін сатып алуға болады.

Деңгей (A) (6.3-сурет) көлденең жазықтықтан беттің ауытқу дәрежесін өлшеуге арналған. Розеткаларды орнатқан кезде магниті бар микро деңгейді пайдалану ыңғайлы (B).

Штангенциркуль (B) — сымдардың қалыңдығын өлшеуге арналған құрал. Механикалық және сандық екеуі де бар (ол әлдеқайда қымбат, бірақ өлшеу нәтижелерін тануда арнайы дағдыларды қажет етпейді).

Орнату белдігі (Г) электрик жұмыс биіктікте, тар шкафтарда, аралық кеңістікте және т.б. жүргізілген кезде пайдалы болуы мүмкін.

Бүйір кескіштер (d) пассатиге ұқсас. Олар тар мамандандырумен ерекшеленеді-олар сымдарды тістеуге, шығатын бұрандаларды немесе тырнақтарды тістеуге арналған және басқа ештеңе үшін емес.

Электр құралы - дәл сол қол құралы, тек электр жетегі бар. Қол еңбегін жеңілдетуге арналған. Сонымен қатар, бұрғылау режимінде жұмыс істеуге арналған әр түрлі кесектер мен шыңдар бар, олар балғамен ұрғыш ретінде қолданылады.

Перфоратор (А) (6.4-сурет) — бұрғылау мен джекаммер арасындағы крест. Онда үш режим бар: бұрғылау, соққы бұрғылау және бұрғылау, бұл құралды әмбебап етеді. Перфоратордың көмегімен тесіктер бұрғыланады, тесіктер жасалады, тас ұсақталады және бөлінеді, "шпатель" (Б) саптамасын қолданып, ескі сылақты қағып, ерітінді араласады және т.б.

Перфораторды бұрағыш ретінде де қолдануға болады, бірақ бұл салмағы аз модельдерге қатысты, өйткені 4 кг құралды бір қолмен ұстап тұру әркімнің қолынан келе бермейді. Бұл жағдайда құрылғыда айналу бағытының қосқышы болуы керек — кері. Егер перфораторда қуат реттегіші болса жақсы.

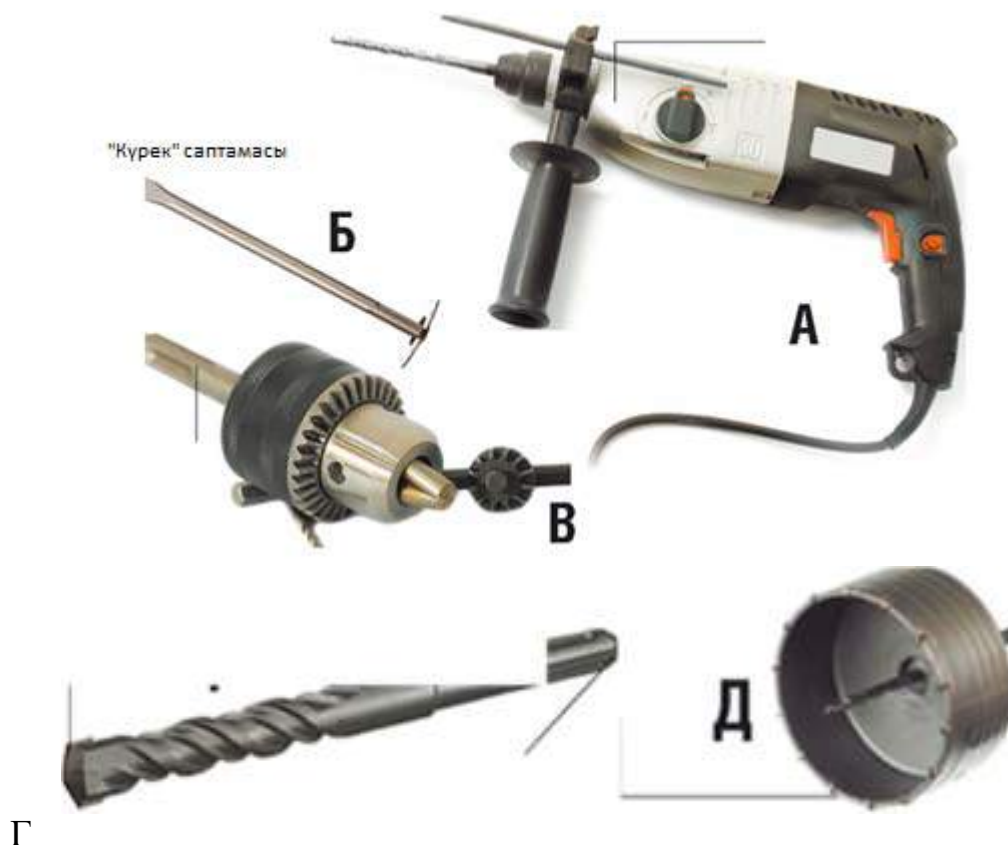
Әдетте, құрылғыда бұрғылар мен жұмыс саптамаларын бекітуге арналған жұмыс басы бар, бірақ металл мен ағашқа арналған қарапайым бұрғылар үшін емес. Бұл қарапайым түсіндіріледі. Бұрғылау режиміндегі соққы жүктемелерінде әдеттегі типтегі бекіту камераларының қысқыштары үздіксіз діріл кезінде әлсіреп, жұмыс саптамасын ұстай алмайды. Егер балғамен бұрғылау металлды, ағашты немесе пластикті бұрғылау үшін қолданылса, құралдың басына тікелей салынған камералық типтегі (В) қысқыштары бар арнайы адаптерлерді сатып алу керек. Кейбір модельдерде камера бастарын перфораторға тікелей бекіту арқылы өзгертуге болады.

Бур (Г) бетондағы тесіктерді және әртүрлі тастарды бұрғылауға арналған, бірақ қуыс немесе жұмсақ (қызыл) кірпіште емес. Металл немесе ағаш үшін бұрғылауға ұқсас. Ол бекіту түрімен және жоғарғы жағындағы арнайы кірістірумен ерекшеленеді. Бұрғылау бұрғылауға ұқсас емес, бірақ картриджге салынған, мұнда шертілгенге дейін бекітілген, бірақ қатаң емес, бірақ шамамен 1 см артқы жағы бар, бұл соққы режимінде құрал максималды қайтарыммен жұмыс істеуі үшін жасалады. Білік бір уақытта қатты жүктемелер мен үйкелісті сезінетіндіктен, оған майлау қолданылады. Буралардың әртүрлі түрлері ұзындығы мен диаметрімен ерекшеленеді.

Бетон бойынша тәж (Д) — бетон мен тастағы дөңгелек тесіктерді бұрғылауға арналған саптама жасырын түрдегі розеткаларды жасау жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді.

Жұмсақ материалдарға арналған тәж (а) (6.5-сурет) гипсокартон, ағаш, гипс, пластик және тіпті әйнектегі тесіктерді бұрғылауға арналған. Әрбір материал үшін тәждің жеке түрі бар.

Араластырғыш саптама (Б) әр түрлі құрылыс қоспаларын дайындау қажет болған кезде қажет: гипс, цемент ерітіндісі, шыбық немесе гипс желімі.



6.4-сурет - Саптамалары бар перфоратор.

Соққы бұрғысы (В), әдетте, тескішке ұқсайды, бірақ барлық көрсеткіштер бойынша ол одан әлдеқайда төмен. Оның таза бұрғылау режимі жоқ, тек бұрғылау. Құралды кішігірім жұмысты орындау қажет болған кезде қолдану — бұл жағдайда тескішті сатып алу тиімсіз. Қазіргі уақытта барлық дерлік бұрғылауларда соққы режимі бар. Көбінесе мұндай құрал бұрғылау ретінде қолданылады, өте сирек, оның ішінде бұрғылау режимі де бар. Металл, ағаш және пластиктегі тесіктерді бұрғылаудан басқа, бұрғылау бұрағыш ретінде қолданылады.

Бұрғы — бұл бұрғылауға арналған әртүрлі жұмыс саптамалары. Белгілі бір материал үшін оның бұрғылауы қолданылады. Металл бір түрге (Г), ал ағашқа — басқа (Д) сәйкес келеді. (6.5-сурет)

Бұрағыш (Е). Бұл құралдың екінші атауы сымсыз бұрғылау болса да, көбінесе бұрандалар мен бұрандаларды бұрау үшін қолданылады.

Бұрауыштар 9-дан 24 В-қа дейінгі аккумуляторлармен және кейбір опциялармен ерекшеленеді. Құрал бір жылдамдықты және екі жылдамдықты болуы мүмкін. Соңғысы ыңғайлы, өйткені ол бір режимде бұрағыш ретінде қолданылады (шыбықтың айналу жылдамдығы — 400 айн/ мин), ал екіншісінде — бұрғылар (жылдамдық — 800-1300 айн/мин). Сонымен қатар, бұрағышта бұрандаларды бекіту шляпасын бұзу қаупінсіз қажетті күшпен бұрау үшін момент реттегіші бар.



6.5-сурет – Электр құралы

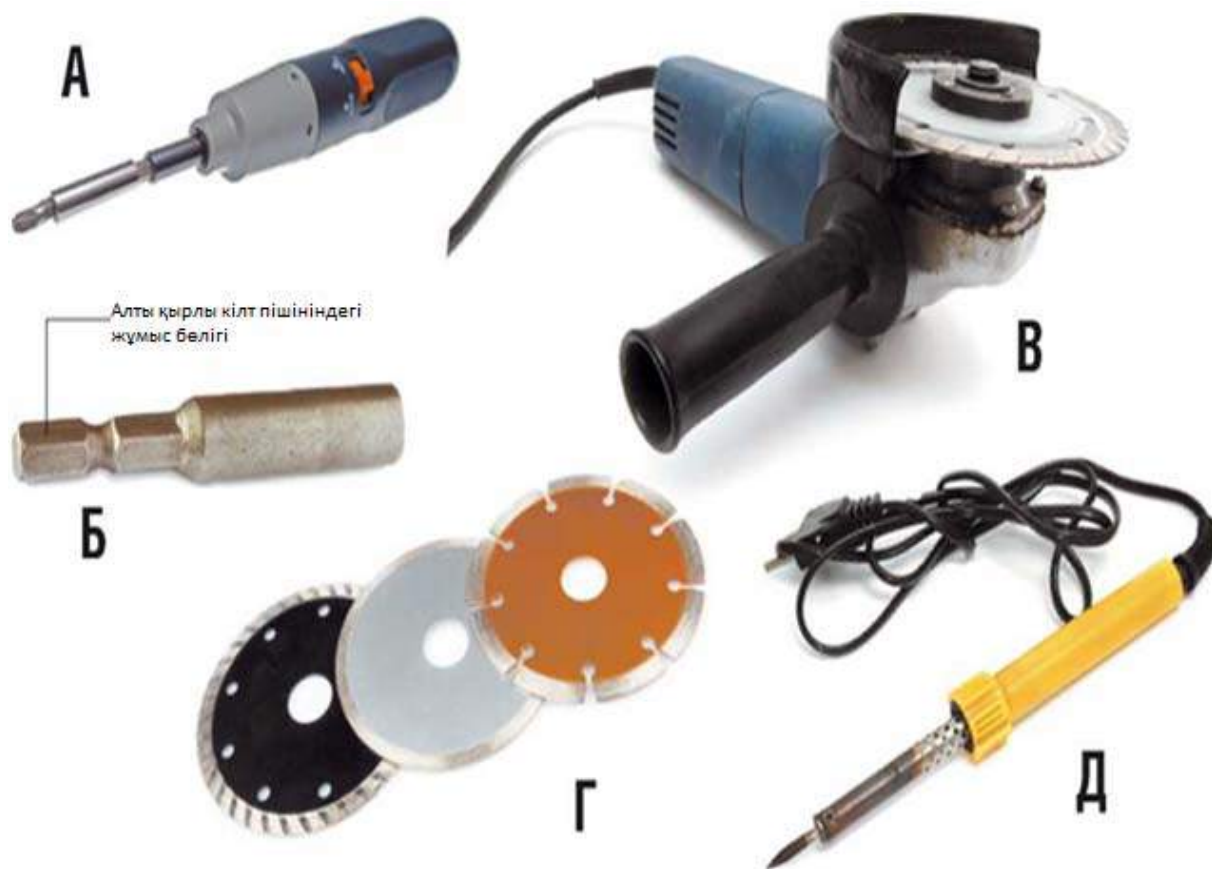
Тапанша түріндегі бұрағыштардан басқа, электрлік бұрағыштар (А) деп аталады (6.6-сурет). Бұл құрал кәдімгі бұрағышқа ұқсайды, бірақ үлкенірек, ыңғайлы, өйткені бекіткіштерге белгілі бір сәтке сеніп, саптаманы бір қимылмен бекітіп, жұмысты қолмен аяқтауға болады. Қолжетімді жерлерде бұрандаларды бұрау үшін жұмыс бөлігінің бұралу бұрышын өзгертуге болатын модельдер бар.

Бұрауыштар үшін бит (В) деп аталатын жұмыс саптамалары қолданылады. Олардың көмегімен әртүрлі бекітпелер бұралған. Биттердің көптеген түрлері бар, олар жұмыс бөлігінің мөлшері мен формасында да ерекшеленеді.

Бұрыштық тегістеу машинасы немесе тегістеуіш (В) —металл, тас, ағаш және пластикпен жұмыс істеуге арналған әмбебап құрал, олар материалды құмдап, кесіп, кесіп тастай алады. Электрлік жұмыстарды орындау кезінде кішкене модельдер (бір қол үшін), негізінен, кабельдің астына тесу үшін және материалды кесуге және құралды қайрауға арналған құрал ретінде алынады. Тегістеуішпен жұмыс кезінде арнайы дискілер қолданылады, ауыстырылатын немесе тұрақты.

Ауыстырылатын екі түрі бар: тас және металл. Сонымен қатар, олар қалыңдығы мен диаметрі бойынша ерекшеленеді. Дискілерді сатып алғанда, олардың сапасына ерекше назар аудару керек, өйткені тегістеуіш жоғары қауіпті құралдарға жатады. Сапасыз өнімдер ауыр жарақат әкелуі мүмкін, сондықтан сатып алуды үнемдемеңіз. Тұрақты дискілерге гауһар дискілер (G)

жатады. Олар карбидті металдан жасалған, алмаспен немесе қоспалармен қапталған. Олар алмастырғыштарға қарағанда әлдеқайда қымбат, бірақ берік және қауіпсіз.



6.6-сурет – Электр бұрағыш, бұрышажарлағыш машина, дәнекерлегіш

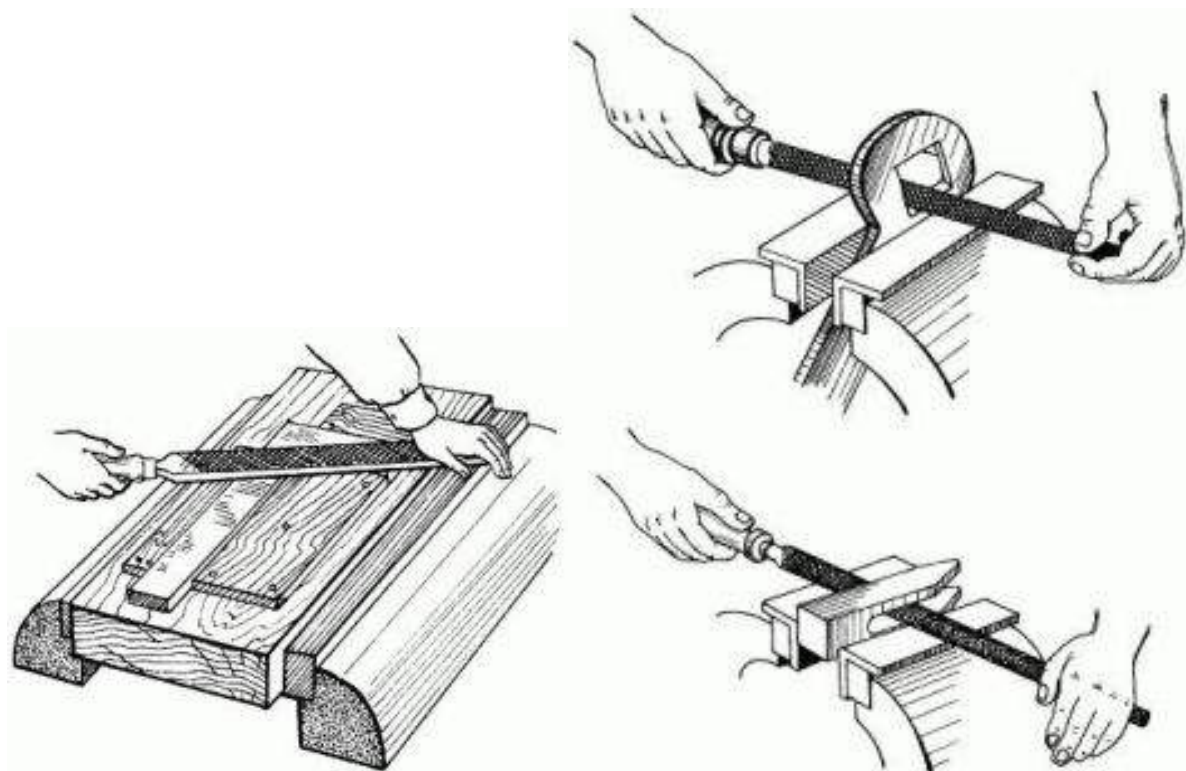
Дәнекерлеу үтігі (d) әсіресе сенімді бұралуды жасау және сымдарды контактілерге бекіту қажет болған кезде пайдалы. Бұралған сымдар арнайы дәнекерлеушілермен дәнекерленген, бұл оларға механикалық және байланыс күшін береді.

Электр құралдарымен жұмыс істеу кезінде қорғаныс қолғаптарын және арнайы көзілдіріктерді пайдалану, сондай-ақ сақтық шараларын сақтау қажет.

6.3. Металды кесу.

Арамен кесу – бұл слесарлық металл өңдеу, оның барысында материал файлдың көмегімен бөліктің бетінен алынады (6.7-сурет)

Файл - бұл металды өңдеуге қызмет ететін құрал, көп қырлы кесу элементтерінен тұрады, ол орындалатын жұмыстардың жоғары дәлдігін, сондай-ақ бөліктің өңделетін бетінің айтарлықтай кедір-бұдырлығын қамтамасыз етеді. Металл кесудің өзі сапалы және аз қателікпен жүзеге асырылады.



6.7-сурет – Аралау әдістері

Аралау арқылы бөлшектер қажетті мөлшерде және пішінде беріледі, бөлшектерді бір-біріне сәйкестендіреді және көптеген басқа жұмыстарды орындайды. Файлдар әртүрлі пішіндегі металдармен өңделеді: қисық беттер, жазықтықтар, ойықтар, әр түрлі пішіндегі тесіктер, ойықтар, әр түрлі беттер және т.б. аралау кезінде жәрдемақы аз мөлшерде қалады - 0.55 – тен 0.015 мм-ге дейін. және жұмыстан кейінгі қателік 0.1-ден 0.05-ке дейін, ал кейбір жағдайларда одан да аз - 0.005 мм-ге дейін, бұл сапалы металл өңдеуді қамтамасыз етеді.

Файл құралы - бұл белгілі бір ұзындықтағы және профильдегі болаттан жасалған жолақ, оның бетінде кесу бар. Кесу (кесу) қимада сына пішінін анықтайтын кішкентай және өткір тістерді құрайды. Кесілген тістері бар файлдың көлденең қимасының бұрышы әдетте 65-70 градус, артқы бұрышы 35 – тен 50 градусқа дейін, алдыңғы бұрышы - 16 градус. Бір кескіш құралдар металдан кең чиптерді алып тастайды. Олар жұмсақ металдарға қолданылады. Екі қабатты файл шойын, болат және басқа да қатты металдарды кесу кезінде қолданылады, өйткені көлденең кесу чиптерді ұсақтайды, сондықтан жұмысты жеңілдетеді.

6.4. Металды июдi түзету.

Түзету - табақты, жолақты, шыбықты материалдан жасалған дайындамалардың ақауларын (мысалы, ойыс, дөнес, толқынды), сондай-ақ бөлшектердің ақауларын (мысалы, иілімдер, қабыршақтар) жою. Металл суық және қыздырылған күйде де өңделеді; қандай да бір түзету әдісін

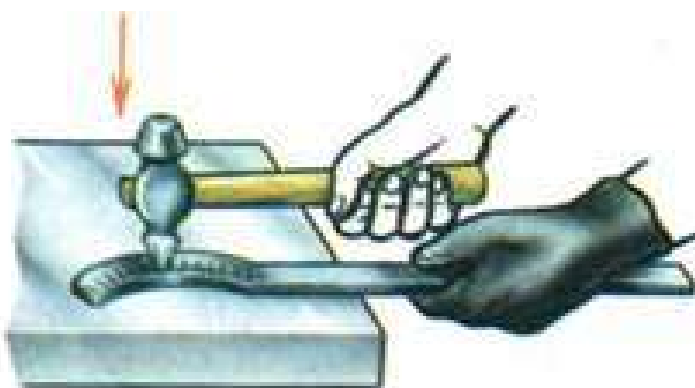
таңдау ақаудың мөлшеріне, мөлшеріне, сондай-ақ дайындаманың материалына (бөлікке) байланысты болады.

Қолмен өңдеу болат немесе шойын плитасында жүзеге асырылады. П өңдеу жұмсақ металдан жасалған дөңгелек, радиусты немесе кірістірілген арнайы балғалармен жүзеге асырылады; жұқа табақ металы қылшықпен басқарылады. Қалыңдығы 0,3 мм-ге дейін қыздырылмаған табақ металын тегіс және тегіс беті бар ағаш немесе металл штангамен (үтіктеуішпен) басқаруға болады. Металды өндеген кезде дұрыс жерлерді таңдау өте маңызды. Соққы күші металл дайындаманың қисықтық шамасымен өлшенуі керек және ең үлкен иілуден ең кішіге ауысқанда оны азайту керек.

Кең жазықтықта иілген металл жолақты түзету үшін оны платаға қояды және бір қолмен ұстап, екінші қолымен дөңес жерлерге соққы береді (6.8-сурет). Қажеттілігіне қарай жолақ бір жағынан екінші жағына бұрылады.



6.8-сурет - Кең жазықтық бойынша иілген болат жолақты түзету.

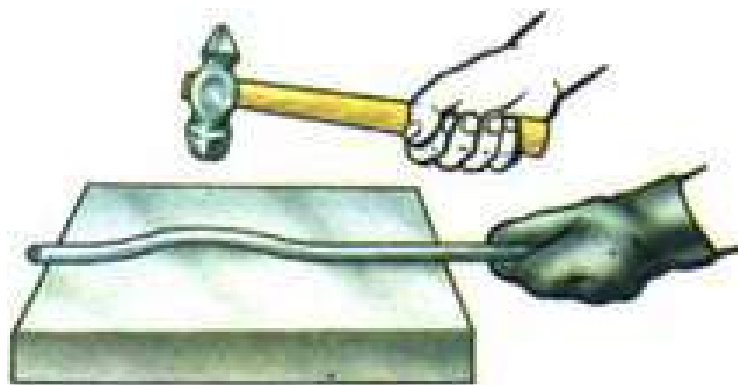


6.9-сурет - Шеті бойынша иілген болат жолақты түзету.



6.10-сурет - Ширатылған жолақты түзету

Жолақтың үлкен иілуімен шетіне соққылар иілу орындарын бір жақты созу (ұзарту) үшін балғамен соғылады (6.9-сурет). Бүгілген иілісі бар жолақтар қолмен қысқыштардың көмегімен ширату әдісімен басқарылады (6.10-сурет).



6.11-сурет - Плитадағы дөңгелек шыбықты түзету

Металл шыбықтарды түзетуді плитада немесе қабырғада да жасауға болады (6.11-сурет). Егер штанганың бірнеше иілісі болса, онда олар алдымен экстремалды, содан кейін ортасында орналасады. Иілу түзетілген сайын соққылардың күші азаяды, түзетуді жеңіл соққылармен аяқтап, штанганы ось айналасында айналдырады.

Ең қиыны-табақ металын өңдеу. Парақ плитаға жоғары қарай орналастырылады (6.12-сурет). Бір қолыңызбен парақты ұстап тұрып, екінші қолыңызбен балғамен парақтың шеттерінен дөңес бағытта соққы беріңіз. Соққылардың әсерінен парақтың тегіс бөлігі созылып, дөңес бөлігі түзетіледі. Температуралы табак металын өңдеген кезде, бөлік дөңес төмен қарай плитаға қойылады. Бөлшекті қолыңызбен плитаға басу арқылы

балғаның саусағымен оның шетінен шетіне қарай жұмсақ, бірақ жиі соққылар жасалады; металдың жоғарғы қабаттары созылып, бөлік түзетіледі.

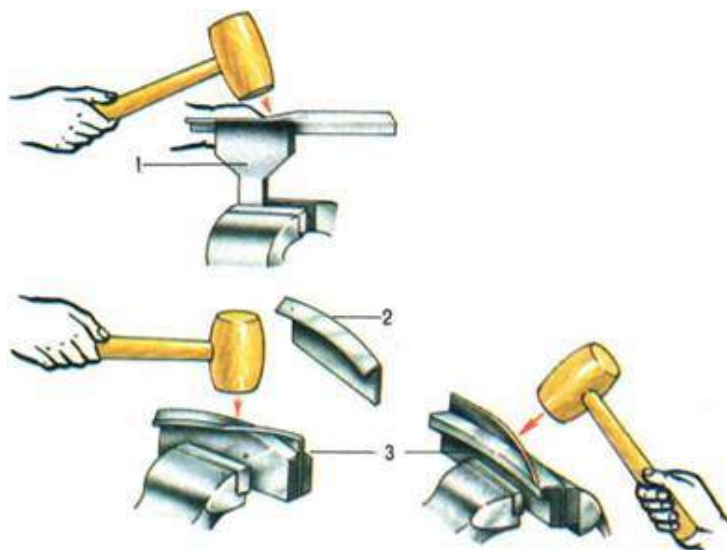
Металды түзету кезінде сақтық шараларын сақтау керек: бөлікті қолдайтын қолға қолғап кию керек; тек жұмыс істейтін балғамен жұмыс жасау.



6.12-сурет - Табақ металды түзету

Металды июдiң мәні (6.13-сурет)дайындаманың бiр бөлiгi екiншiсiне қатысты қандай да бiр берiлген бұрышқа бүгiлетiндiгiнде.

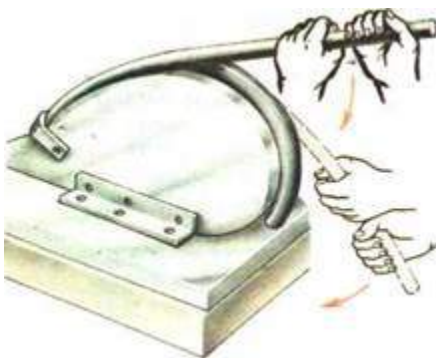
Металл ию сызбаға сәйкес дайындамаға қисық пішін беру үшін қолданылады. Қолмен иілу слесарлық балғамен және әртүрлі құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Иілу тізбегі контурдың мөлшеріне және дайындаманың материалына байланысты. Жұқа табақты металды иілу киянка арқылы жүзеге асырылады.



6.14-сурет - Табақты металды түзегішті бұгу:
1, 3 - түзегіштер; 2 – дайын бұйым.

Металдарды ию үшін әртүрлі оправаларды пайдаланған кезде олардың пішіні металдың деформациясын ескере отырып, Дайындалатын бөлшектің бейінінің нысанына сәйкес келуі тиіс (6-сурет). Иілуді орындау кезінде дайындаманың мөлшерін дұрыс анықтау маңызды. Дайындаманың ұзындығын есептеу барлық иілістердің радиусын ескере отырып, сызба бойынша жүзеге асырылады. Мысалы, ішкі жағынан дөңгелектенбестен дұрыс бұрышпен бүгілетін дайындамалар үшін дайындаманың иілу шегі металдың қалыңдығынан 0,6-дан 0,8-ге дейін болуы керек.

Тұтас және дәнекерленген болат құбырлар, сондай-ақ түсті металдар мен қорытпалардан жасалған құбырлар бүгілуі мүмкін. Құбыр материалына, оның диаметріне және иілу радиусына байланысты толтырғышпен (әдетте құрғақ өзен құмы) немесе онсыз құбырлар бүгіледі. Құбырларды толтырғышпен суықтай ию мынадай тәртіппен орындалады. Құбырдың бір ұшы ағаш тығынмен тығыз жабылған. Екінші құбыр арқылы құбырды құрғақ құммен толтыру.



6. 15-сурет. Арнайы құрылғыны қолдана отырып, құбырды бүгу.

Бұл жағдайда құм тығыздалуы үшін балғамен құбырды сәл түртіңіз. Осыдан кейін құбырдың екінші ұшы да тығынмен жабылады. Иілу орнын бормен белгілеп, құрылғыға құбыр орнату (6-сурет. 15). Егер құбыр дәнекерленген болса, онда тігіс иілу жағында болуы керек. Құбырды ұзын ұшымен алып, берілген бұрышқа ақырын бүгіңіз. Алынған бұрыштың дұрыстығын шаблонмен тексергеннен кейін немесе үлгі бойынша құбыр құрылғыдан шығарылады, тығындарды қағып, құм құйылады.

Құбырларды ыстық ию, әдетте, толтырғышпен орындалады. Құбыр сонымен қатар құммен толтырылған және екі жағынан да штепсельдермен бітелген, бірақ штепсельдерде құбыр қызған кезде пайда болатын газдардың шығуы үшін кішкене тесіктер жасалады. Иілу орнын дәнекерлеу лампасымен немесе газ қыздырғышымен 850 температураға дейін қыздыру. 90° бұрышпен иілу кезінде жылытылатын аймақтың ұзындығы құбырдың алты диаметріне, 60° бұрышпен - төртке, ал 45° бұрышпен - құбырдың үш диаметріне тең болуы керек. Иілуді аяқтағаннан кейін құбыр сумен салқындатылып, штепсельдер қағылып, оны құмнан босатады.

Металды түзету және ию кезінде мүмкін болатын ақаулық түрі-ілімдердің қисаюы және дайындаманың бетіне механикалық зақым келтіру.

Ақаулықтың себебі бөлікті дұрыс емес белгілеу немесе бекіту, сондай-ақ дұрыс емес соққылар болуы мүмкін.

6.5. Тесіктерді бұрғылау және бұранданы кесу.

Бұрғылау— оларды өңдеу кезінде әртүрлі материалдардағы тесіктерді алу үшін қажетті жұмыс, оның мақсаты: бұрандалы тесіктерді жасау, санау, орналастыру немесе бұрғылау.



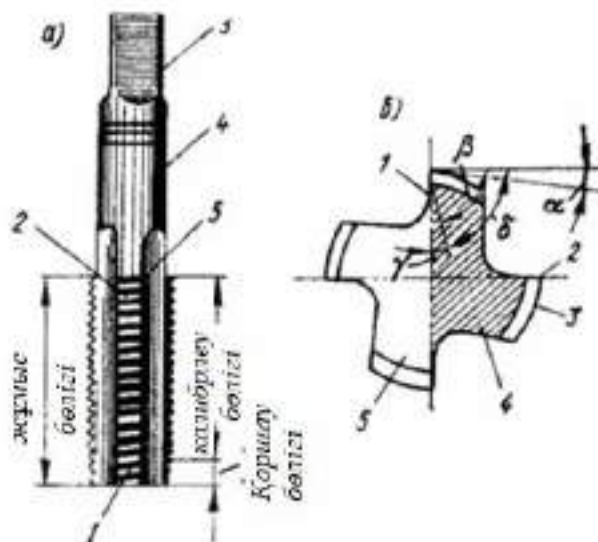
6.16-сурет – Бұрғы түрлері

Электр кабельдерін, анкерлік болттарды, бекіту элементтерін және т.б. орналастыру үшін тесіктер (технологиялық) жасау.

Цилиндрлік тесіктерді бұрғылау, сондай - ақ көп қырлы (үшбұрышты, шаршы, бес және алтыбұрышты, сопақ) тесіктерді бұрғылау арнайы кескіш құралдардың көмегімен бұрғылау жүзеге асырылады (6.16-сурет). Бұрғылар өңделетін материалдың қасиеттеріне байланысты әртүрлі материалдардан қажетті өлшемдер жасалады. Цилиндрлік немесе конустық беттерде белгілі бір профиль мен өлшемдері бар сыртқы немесе ішкі бұрандалы ойықтарды құрайтын чиптерді алып тастау операциясы жіп кесу деп аталады.

Бұрандаларда, болттарда, жаңғақтарда және басқа да бөлшектерде бұрандаларды кесу негізінен станоктарда жүзеге асырылады. Орнату және жөндеу жұмыстары кезінде слесарь кейбір жағдайларда жіптерді қолмен немесе пневматикалық немесе электрлік кескіш машиналардың көмегімен кесуі керек

Профиль пішініне сәйкес жіптер үшбұрышты, тікбұрышты, трапеция тәрізді, тұрақты және дөңгелек болып бөлінеді.



а - жалпы көрініс:

1-кескіш қауырсын; 2-кескіш жиек; 3-шаршы;
4-білік; 5-ойық;

б-көлденең қима:

1-алдыңғы беті; 2-кесу жиегі;
3-артқы бет; 4-ойық; 5-кесетін қауырсын.

6.17-сурет - Шүмек және оның элементтері:

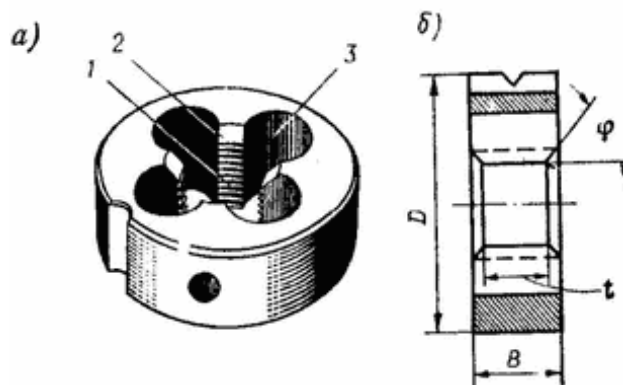
Жіптің түрі немесе профилі мақсатына байланысты ГОСТ сәйкес таңдалады. Жіптердің келесі параметрлері бар; жіптің сыртқы диаметрі; жіптің орташа диаметрі; жіптің ішкі диаметрі.

Слесарлық жұмыс тәжірибесінде дайын бөліктегі жіп элементтерінің өлшемдерін анықтау қажеттілігі жиі туындайды. Сыртқы диаметр калипермен немесе микрометрмен өлшенеді, ал жіп қадамы миллиметрлік немесе дюймдік жіп өлшегішпен өлшенеді (әртүрлі мөлшердегі жіп шаблондарының жиынтығы).

Тесіктердегі жіптерді кесу үшін шүмектер қолданылады, ал сыртқы жіптерді кесу үшін.

Бұранойғыш - кескіш құрал білдіретін бұранда, онда бірнеше бойлық тікелей немесе винтті канавок құрайтын кесетін жиектері кесілген. Шүмекте жұмыс бөлігі және квадратпен аяқталатын білік бар. Сыртқы жіптерді кесу үшін қолданылатын құрал кескіш деп аталады. Плашка кескіш қырларын құрайтын жоңқа ойықтары бар болат шыңдалған гайка болып табылады (6.18-сурет).

Дөңгелек плашкалармен жұмыс істеу үшін саңылауына плашка орналастырылатын және конустық ұштары плашкалардың бүйір бетіндегі ойықтарға кіретін үш бекіткіш бұрандалардың көмегімен айнарудан ұсталатын екі тұтқасы бар рамка болып табылатын жағалар (леркоұстағыштар) қолданылады.



а - жалпы көрініс;
В-өліктердің геометриялық параметрлері.
1-калибрлеу бөлігі;
2-қоршау бөлігі;
3-чипті ойық.

6.18-сурет - Плашка және оның элементтері:

Дұрыс жіп алу үшін шыбықтың диаметрі әдетте жіптің қажетті диаметрінен 0,2—0,4 мм аз жасалады.

6.6 Дәнекерлеу.

Дәнекерлеу - бұл бөлшектердің арасына қосылатын бөлшектердің материалына қарағанда төмен балқу температурасы бар балқытылған металды (дәнекерді) енгізу арқылы әртүрлі материалдардан бөлшектердің бір реттік қосылуын алу үшін қолданылатын технологиялық операция. Бұл операцияны дәнекерлеу үтігі жасайды.

Қазіргі уақытта дәнекерлеуді дәнекерлеу станциялары (фенами), инфракызыл дәнекерлеу станциялары жүзеге асырады.

Бөлшектердің дәнекерленетін элементтері, сондай-ақ дәнекер мен флюс жанасуға енгізіледі және дәнекердің балқу температурасынан жоғары, бірақ дәнекерленетін бөлшектердің балқу температурасынан төмен температурамен қыздыруға ұшырайды. Нәтижесінде дәнекер сұйық күйге өтіп, бөліктердің беттерін ылғалдандырады. Осыдан кейін жылу тоқтап, дәнекер қосылыс түзіп, қатты фазаға өтеді.

Әр түрлі салаларда және әртүрлі материалдар үшін әртүрлі пакеттер қолданылады. Дәнекерлеу екі түрлі болуы мүмкін

- төмен температуралы (дәнекерді 450 °C дейін қыздыру);
- жоғары температуралы (дәнекерді 450 °C жоғары қыздыру).

Тиісінше, дәнекерлеуді орындау үшін дәнекерлеу қолданылады;

- тез балқитын және баяу балқитын.

Төмен температуралы дәнекерлеу үшін негізінен электр жылыту, жоғары температуралы дәнекерлеу үшін-негізінен қыздырғышпен жылыту қолданылады. Қорытпалар дәнекер ретінде қолданылады.

- қалайы-қорғасын (Sn— 90%, Pb— 10%, $t_{пл.}$ 220°C);
- мыс-күміс (Ag— 72%, Cu— 28%, $t_{пл.}$ 779°C);
- мыс-мырыш (Cu— 48%, Zn— 52%, $t_{пл.}$ 865°C);
- галлий ($t_{пл.}$ ~50°C);
- висмут (Вуда с $t_{пл.}$ 70°C қорытпа, Розе с $t_{пл.}$ 96 °C қорытпа) және т.б.

Дәнекерлеуге арналған флюстер

Ағынның функциясы - қатты дәнекерлеу циклінің басында дайындамаларда болатын, сондай-ақ қыздыру процесінде пайда болатын оксидтердің еруі.

Ағынды таңдаумен байланысты негізгі ереже: ол балқып, белсенді болып, оксидтерді ерітіп, қосылысты құру үшін пайдаланылуы керек қорытпаның солидус температурасынан 50°C төмен емес температурада ерітіп, оксидтерді біріктіру процесінде қолданылатын қорытпаның сұйық температурасынан 50°C төмен емес температурада еріту қабілетін сақтау керек.

Қатты дәнекерлеуге арналған пасталар

Қатты дәнекерлеуге арналған паста - бұл дәнекерлеу ұнтағы мен химиялық бейтарап байланыстырғыштың біртекті қоспасы. Алайда, егер пастамен қатты дәнекерлеу ауада жүргізілсе, онда оның құрамында ағын болуы мүмкін, егер пастадағы қатты дәнекерлеуші қорытпасы өзін-өзі тегістейтін фосфор бар қорытпалардың Бірі болса; паста мыстан мысқа қатты дәнекерлеу үшін қолданылуы керек.

Дәнекерлеуге арналған құралдар мен құрылғылар. электр дәнекерлегіштердің түрлері және олардың құрылысы.



6.19-сурет - Электр дәнекерлеуіш құрылғысы

Электр дәнекерлегіш (6.19-сурет) мынадай қарапайым бөлшектерден тұрады:

Қыздыру элементі.

Бізгек.

Электр қуат сымы.

Дәнекерлеу үтігінің қыздыру элементі арнайы жанбайтын материалдан жасалған корпусқа салынған, ол әлі ерімейді. Дәнекерлеу үтігі никель немесе болаттан жасалған арнайы қорытпалармен қапталған мыстан жасалған.

Дәнекерлеу үтіктерінің жеке модельдері температура реттегішімен жабдықталған. Электрлік дәнекерлеу үтігінің дизайнында қыздыру элементі электр энергиясын жылу энергиясына айналдырады және оны дәнекерді еріту үшін жалынға жібереді. Дәнекерлеу үтіктерінің жеке модельдері үшін ауыстырылатын дақтар бар.

Қыздыру элементінің корпусы - бұл артық жылуды кетіретін тесіктер бойымен орналасқан металл түтік. Қуат сымы үшін көбінесе екі ядролы сым алынады, оның көлденең қимасы әр түрлі қуатты құралды қауіпсіз пайдалануға мүмкіндік береді.

Температура реттегіші кіріктірілген және дәнекерлеуіш корпусында орналасуы мүмкін немесе қуат блогында болуы мүмкін. Соңғы нұсқа қолайлы, электр тақталарын орнату кезінде қолданылады, жиі жасалады және 12 В-тан 36 В-қа дейінгі төмен кернеу диапазонында жұмыс істеуге арналған құралдарда кездеседі.

6.7. Сымдардың түрлері.

Жасырын және ашық сымдар бар.

Жасырын сым

Сымдар еденге немесе құрылыс конструкцияларының арналарына салынған немесе қабырғаға немесе гипсокартонға жасырылған. Сымды арналар ажыратқыштар мен розеткалар астындағы ұялармен қиылысады немесе бұл ұялар оларды аяқтайды. Арналар панельдер мен төбелерден шығатын жерлерде сымдардың түйісу түйіндері орналасқан.

Қазіргі заманғы құрылыста жасырын электр сымдары көбінесе гипс астындағы бороздарға салынады, бұл эстетикалық тұрғыдан сым төсеудің бұл түрінің сөзсіз артықшылығы болып табылады. Кейде ол бастапқыда дайын блок құрылымдарына орнатылады. Тағы бір артықшылығы: пайдалану қауіпсіздігі. Алайда, мұндай сымдардың айтарлықтай кемшілігі бар: ақауларды жою және сымдардың тозуын бақылау қиын, өйткені оларға қол жеткізу қиын.

Ашық сым

Сымдар қабырғалар мен төбелердің беттеріне, арқалықтарға параллель тартылады, оқшаулағыштарға (роликтерге) бекітіледі, эстетика үшін олар металл және пластикалық құбырларға немесе қораптарға салынады. Оларды арнайы электрлік тақталарға да орналастыруға болады.

Бетон, кірпіш және сыланған ағаш беттерде ыңғайлылық пен сенімділік үшін ашық сымдар жалпақ қорғалған сымдардың көмегімен жүзеге асырылады. Оларды алдын-ала белгілеу үшін қабырғаға диаметрі 10 мм тесіктердің қажетті саны бұрғыланады немесе тесіледі. арнайы қапсырмалар осы тесіктерге жағылады немесе тартылады, олар ені 8-10 мм қалайы жолақтары болып табылады. бекіткіштер мен қарапайым сүлгілерді қолдануға болады. Бұл жағдайда бұл тесіктер арасындағы қашықтық 40 см-ден аспауы керек, алайда егер сіз сымды ағаш қабырғаға шегелермен бекітсеңіз, ол 25-30 см-ге дейін қысқарады. сымдардың қиылысу нүктелерінде кронштейннің тесіктері қиылысқан жерден 5 см қашықтықта бұрғыланады. Филиалдық қораптарды (мысалы, ағаш бетіне) бекіту үшін сізге бұрандалар, бұрандалары бар пластикалық сүлгілер қажет.

Ашық сымдарды төсеу кезінде сымдар белгілі бір маржамен кесіледі-бұл желінің күрделі бөліктері үшін қажет болады. Орнату алдында сымдарды біркелкі тарту үшін оларды шүберекпен оралған немесе қолғап киген алақан арқылы екі-үш рет созу жеткілікті. Сымдардың дайындалған фрагменттері қабырғаға (егер ол бетон немесе кірпіш болса) алдын-ала таңбалауға сәйкес негізге жағылған немесе ұрылған металл жақшалардың көмегімен бекітіледі.

6.8. Сымдарды белгілеу және орнату әдістері.

Кабельмен электрмен жұмыс істеу үшін арнайы өнімдер қажет, олардың көмегімен ол құрылғылар мен энергия көздеріне қосылып, бөлімдерге орнатылып, қосылады. Кабельді арнайы бекіткіштердің көмегімен қорғаныс құбырлары мен қораптары жоқ төбелерге бекітуге болады. Күнделікті өмірде кішігірім секцияның сымдары мен кабельдерін орнатуға арналған электр қондырғысы ең танымал. Бұдан басқа, тіреу болады дайындау өз бетінше аршып чоп жолақ қаңылтырдан жасалған (шеткі жағдайда қалбырдан) және пайдалану ретінде кәдімгі металл қапсырма шегеге.

Арнайы бекіткіштер 6.20-суретте көрсетілген

Электр қондырғысы — бұл дөңгелек немесе жалпақ немесе доғаның немесе Р әрпінің түрінде иілген пластикалық жолақ. Ол кабельді ағаштан, жұмсақ кірпіштен, гипстен немесе пластиктен жасалған бөліктерге бекіту үшін қолданылады. Сондай-ақ, кез-келген қабаттасуға жарамды металл қапсырмалар (В) бар. Олар дюбель шегелерімен, ағаш ұсталарымен немесе бұрандалармен орнатылады.



6.20-сурет - Кеңестер мен бекітпелердің түрлері

Өздігінен жабысатын алаңдар (В). Олар кабельді сәндік бетке (мысалы, жиһазға) салу керек болған жағдайда қолданылады, оның тұтастығын бұзуға болмайды. Алдымен қорғаныс қағазының қабаты сайттың табанынан алынып, содан кейін бетіне бекітіледі (ол тегіс болуы керек). Кабель сайтқа қысқышты немесе арнайы қысқышты пайдаланып орнатылады. Сымдарды қабырғаға тырнақты немесе бұранданы бұрап немесе бұрап, оған қысқышты байлап, пластикалық шпагатпен (Г) бекітуге болады. Бұл кабельді уақытша төсеу қажет болған кезде жылдам бекіту әдісі.

Кабельді қуат көзіне немесе құрылғыға тез қосу үшін кабельдік кеңестер қолданылады; олар өте сенімді және орнату кезінде көп күш қажет емес. Мұндай құрылғылар негізінен орта және үлкен секциялық қуат кабельдері үшін қолданылады, дегенмен олар радио аппараттарында жұқа сымдарға орнатылады. Кеңестер мыс (д), алюминий немесе мыс-қалайы (Е) болып табылады. Олар бір-бірінен мөлшері мен байланыс формасында ерекшеленеді.

Кабельдік кеңестер кабельді жабдыққа қосу процедурасын айтарлықтай жеңілдетеді және сенімді байланыс орнатады. Орнатқаннан кейін олар арнайы кенелермен басылады.

Кабельдік арналар өткізгіштердің кез-келген түрін салуға арналған: ақпараттық, қуат және жарықтандыру. Шын мәнінде, бұл пластикалық профильдер, қимасында П әрпі бар, сонымен қатар олар үшбұрышты, жарты шар тәрізді немесе әртүрлі беттерге жарамды басқа пішінді. Кабельдік арналар жанбайтын ПВХ немесе полиэтиленнен жасалған. Әдетте олар ақ, бірақ басқа түстер де бар.

Антенна сияқты жалғыз кабельдерді төсеу үшін сыртқы жағынан әдеттегіден еш айырмашылығы жоқ арнайы юбка тақталары қолданылады. Ішінде олар қуыс, қақпақпен жабылған. Мұндай юбка тақтасы қосымша қораптарды орнатпай, бір немесе екі сымды жасыру қажет болса өте жақсы.

Металл қораптар (оларды науалар деп те атайды) күнделікті өмірде сирек қолданылады. Олар ішкі және сыртқы кабельдерді өткізуге арналған. Науалардың негізгі міндеті - өткізгіштерді механикалық зақымданудан қорғау және көптеген кабельдерді бір жолға салу. Қораптар қақпақпен жабылған U-тәрізді профиль түрінде мырышталған болаттан жасалған.

Кабельге арналған пластикалық және металл құбырлар қораптарға қарағанда кеңірек қолдануға ие. Кабельдік арна әрдайым тегіс, тегіс бетке қойылады - бұл дұрыс орнатудың қажетті шарты. Құбырлар металл кронштейндермен және арнайы клиптермен бекітілуі мүмкін кез-келген бетке сәйкес келеді. Сонымен қатар, гофрленген икемді құбырды кез-келген бұрышта бұруға болады және қосымша аксессуарларсыз қысқа жолмен, орамалармен төсеуге болады.

Гофрленген пластикалық құбыр (гофр) дөңгелек қимасы бар серпімді арнаға ұқсайды және ішкі және сыртқы, сондай-ақ сыртқы өткізгіштердің кез-келген түрін төсеуге арналған.

Гофрленген пластик және ПВХ құбырлары арнайы клиптер көмегімен орнатылады, олар өз кезегінде едендерге бұрандалармен немесе сүлгілермен бекітіледі. Бекіткіштің бұл түрі өте ыңғайлы: құбырды қолдың бір қимылымен бекітіп, алып тастауға болады.

Гофр жанбайтын ПВХ-дан жасалған, құбырдың диаметрі 16-дан 32 мм-ге дейін. Гофрленген металл құбырлар (металл жеңдер) пластикалық гофрленген құбырларға өте ұқсас, бірақ мырышталған болаттан жасалған. Сол жерде, мұнда Мен гофра да қолданылады. Сонымен қатар, жерге тұйықтау сымын металл түтікке қосқан кезде, соңғысы электромагниттік экран ретінде әрекет етеді, бұл ақпараттық кабельдерді төсеу кезінде маңызды.

Үйдің әр бұрышына электр энергиясын жеткізу үшін сымдарды бір-біріне жалғау керек. Электр желісінің мұндай тораптық нүктелері электр Монтаждау қораптарына қорғау үшін орналастырылады (6-сурет). Олардың көптеген түрлері бар: тарату, кеңейту, орнату (розеткалар) және т.б. олар сонымен қатар кабельдерге оңай қол жеткізуге, жаңа сымдарды жөндеуге және қосуға немесе ескілердің штепсельдерін қосуға арналған.

Электр қораптары - бұл түрлердің бірі. Олардың ауқымы өте үлкен—3000-нан астам модельдер. Ең негізгілерін қарастырайық.

6.21-суретте көрсетілген және сымның қалыңдығына немесе жалғанған өзектердің санына байланысты қолданылады.



6.21-сурет - Электр қораптарының түрлері

6.9. Сымдарды бөлшектеу және ұштау.

Электрлік жұмыстарда оқшаулауды сымның өзегінен жиі алып тастау қажет. Орнату пышағынан басқа, қолыңызда ештеңе болмаған кезде мысалды қарастырыңыз. Біріншіден, қауіпсіздік техникасын әрдайым есте ұстау керек.

Тек өзіңізден кесіңіз. Ешқашан қолыңызды пышақ секіретін жерге қоймаңыз.

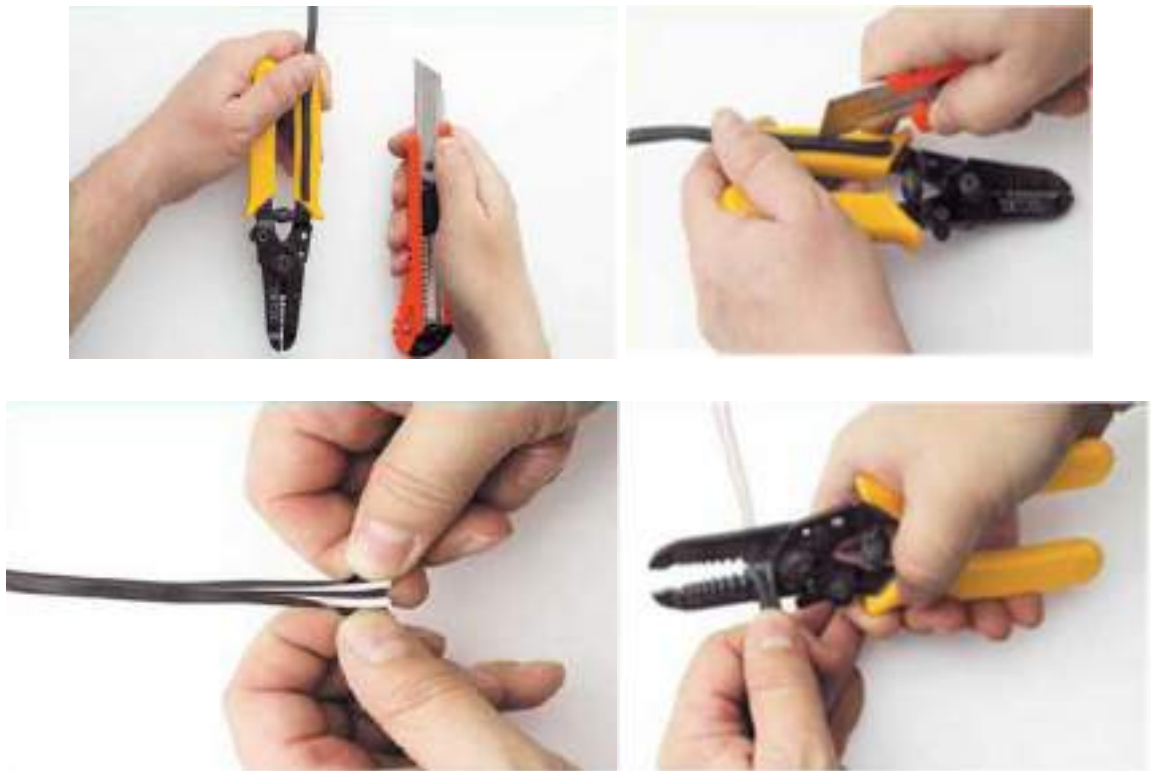
Сымға оқшаулаудың сақиналық кескішін жасамаңыз-бұл жерде сым сынуы мүмкін. Кабельді түзетіп, тегіс жерге қойыңыз. (6.22-сурет) біз кесеміз, бірақ жоғарғы қабық толығымен кесілмейді. Соңында біз аздап күш жұмсаймыз және оқшаулауды алып тастаймыз



6.22-сурет - Оқшаулауды кесу және алып тастау.

Сымдарды арнайы құралдармен тазарту - бұл ең прогрессивті және оңтайлы әдіс, өйткені ол жұмысты едәуір жылдамдатады.

Кабельді түзетіп, оны тартқыштың тұтқасына салыңыз., жоғарғы оқшаулауды кесіңіз, оны алып тастаңыз және қажетсіздікті алып тастаңыз (6.23-сурет).



6.23-сурет - Кабельді кесу

Біз ішкі сымдарды окшаулаудың тұтастығын тексереміз, окшаулау жинағышында сымның диаметрі үшін қолайлы ұяшықты таңдаймыз және окшаулауды ішкі сымдардан алып тастаймыз (6.24-сурет).



6.24-сурет - Ішкі сымдардан окшаулауды алып тастау.

6.10. Сымдар мен кабельдерді төсеу.

Сымдарды орнатпас бұрын дайындық жұмыстарын жүргізу керек, атап айтқанда;

- Электр нүктелерін жоспарлаудамыз.
- Сымдарға жүктемені есептейміз.
- Барлық сымдардың көлденең қимасын есептейміз.
- Біз коммутаторды орнатудың түрі мен әдісін қарастырамыз.
- Әр қадамды толығырақ қарастырайық.

Алдымен сіз барлық жоспарланған стационарлық электр құрылғыларының орналасқан жерін және портативті құрылғыларды пайдалану аумағын, сондай-ақ монтаж қораптарын, электр есептегіштерін, штепсельдерді, қосқыштар мен розеткаларды орналастыру орындарын белгілеуіңіз керек.

Кәсіби электрик иелерінің тілектерін тыңдап, электр монтаждау ережелерін ескере отырып, қауіпсіздік параметрлерін, жұмыс тәртібін, сым түрін, штроб өлшемдерін және т.б. ескеретін схеманы жасайды.

Электр монтаждау жұмыстары бойынша қызмет көрсететін заманауи фирмалар компьютерлік бағдарламаларды пайдаланады. Олар арнайы инженерлік-техникалық қызметкерлер (ИТҚ) үшін құрылған.

Арнайы белгілерді қолдана отырып, біз барлық қажетті нүктелерді орнатамыз: шамдар, розеткалар, ажыратқыштар және т.б. бұл схеманы басқа адамдар түсінуі үшін жалпы қабылданған таңбаларды пайдалану керек.

Жоспарда кабельдің төбеден немесе еденнен қандай қашықтықта екенін, әсіресе сымдар жасырын болса, көрсетуді ұмытпаңыз. Бұл болашақта сымның өтетінін нақты білу үшін қажет. Әйтпесе, суретті немесе сөрені іліп, тікелей кабельге бұрғымен кіре аласыз.

Орнатудың типтік ережелері бар, олар жоспарды жасау кезінде ескерілуі керек.

Сым тек тік және көлденең сызықтар бойымен дұрыс бұрыштарда салынады. Егер кабельді диагональ бойынша жүргізу арқылы үнемдегіңіз келсе, оны жасамағаныңыз жөн. Болашақта бұл қисық жолды табу өте қиын, оған тырнақпен кіру оңай.

Сымнан төбеге немесе еденге дейінгі қашықтық 15-20 см болуы керек. арқалықтар мен карниздерден тік сымдармен 5-10 см шегініс жасау керек. көлденең созылған сымдарды бөлменің бұрыштарынан, терезе мен есіктерден кем дегенде 10 см алып тастау керек.

Құбырлардың жанында сымдарды созған кезде құбырдың бойымен 10-12 см және сымның құбырмен қиылысқан жерінде кемінде 3 см қашықтықты сақтаңыз. Сым газ өткізгіш құбырлардан сәйкесінше 40 және 10 см қашықтықта кетуі керек, параллель салынған сымдардың өздері бір-бірінен кемінде 5 мм қашықтықта болуы керек.

Төсеу кезінде сымдардың қиылысуын болдырмау керек. Егер бұл қиын болса, онда кабельдер арасындағы қашықтық кемінде 3 мм болуы керек.

Егер сіз ыстық құрылғылардың жанында сымдарды тартуыңыз керек болса, сымдарды қосымша қорғауды қамтамасыз етіңіз. Бұл үшін пайдалануға болады металлорукава, сондай-ақ жай бөліп-таратқыш қораптар.

Егер пәтерде кейбір бөлмелер дымқыл және дымқыл болса, онда ең аз ұзындықтағы сымдарды салуға тырысыңыз, бұл қысқа тұйықталуды болдырмауға мүмкіндік береді.

Есептеулерді жеңілдету үшін барлық розеткалар мен ажыратқыштар бірдей биіктікте болуы керек. Әдетте қосқыштар есіктің сол жағына 80-90 см биіктікте орнатылады, алақаныңызбен оларға тигізу үшін жеткілікті. Розеткалар 25-30 см биіктікте орнатылады, алайда ас үйде және жоғары ілулі

электр құрылғыларын қосқан жағдайда бұл қашықтық басқаша болуы мүмкін. Ең жақсысы, егер сым ажыратқыштарға жоғарыдан түсіп, розеткаларға төменнен жеткізілсе-электриктердің көпшілігі осылай жасайды.

Электр нүктесінен шығатын өткізгіштің ұзындығы 15-20 см болуы керек, бұл жасырын сым түрімен нүктелерді орнатудың қарапайымдылығы үшін жасалады. Егер ол ашық болса, онда өткізгіштің ұзындығы аз болуы мүмкін - 10-15 см.

Келесі қадам - барлық қажетті сымдардың бөлімдерін есептеу, ең алдымен, пәтердегі электр панеліне электр энергиясын жеткізу. Жіберілген кателер немесе ұқыпсыздық сымдар сіздің барлық электр құрылғыларыңызды бір уақытта қосу үшін қажетті тоқты қамтамасыз ете алмайтындығына әкеледі.

Коммутаторды орнату түрі мен әдісін таңдаңыз. Оған орнатылатын қорғаныс сіздің пәтеріңіздің әр электр құрылғысына жүктемеге сәйкес келуі керек. Сонымен қатар, бірқатар қуатты электр құрылғыларының теориялық бір уақыттағы жұмысының жалпы мәні ескеріледі.

Үшінші және төртінші санаттағы тұрғын үйлерді электрлендірудің міндетті шарттарының бірі (бұл толықтай электрлендірілген немесе электр қыздырғышпен жарақтандырылған пәтерлер мен коттедждер, сондай-ақ электр қабылдағыштардың қуаты 11 кВт-тан асатын пәтерлер мен үйлер) - үш фазалы желіден қоректендіру. Электр энергиясын фазалар бойынша бөлу процесінде электр аспаптарына түсетін жүктемелердегі айырмашылық 15% аспауы тиіс екенін есте ұстаған жөн.



6.25-сурет - Тарату қалқаны

Ажыратқыштар, әдетте, есіктің жанында (6.26 — сурет), есіктің тұтқасынан, стандартты пәтерде - 1,5-1,8 м биіктікте, есіктен 0,2 м қашықтықта орнатылады, бірақ ажыратқыштарды 0,7-0,8 м биіктікте орнатуға рұқсат етіледі. Розетка үш сымды болуы керек, ал жатын бөлмелері мен питомниктерде штепсель розеткаларын штепсель болмаған кезде

розеткаларды автоматты түрде жабатын қорғаныс құрылғылары болған жағдайда ғана орнатуға болады.

Ас үйде, кадрға қарамастан, 10-16 а тоққа кемінде төрт Розетка орнатылуы керек, әр қонақ бөлмеде периметрдің әр 4 м үшін кемінде 10-16 а тоққа кемінде бір розетка берілуі керек. Әр 10 м^2 ішкі кіреберістер, дәліздер, залдар, қонақ бөлмелер үшін кем дегенде бір розетка қажет.



6.26-сурет - Ажыратқыштар мен розеткаларды монтаждау

Штепсельдік розеткалар (үстел шамдары, еден шамдары, теледидарлар, музыкалық орталықтар үшін) көбінесе терезенің жанына қойылады, мұны еден деңгейінен 0,8 м жоғары көтеріп, терезе ашылуынан 0,2 м қашықтықта жасау ұсынылады. Егер сіз арнайы розеткаларды қолдануды шешсеңіз, оларды еден деңгейінен кем дегенде 0,3 см жоғары көтеріңіз.

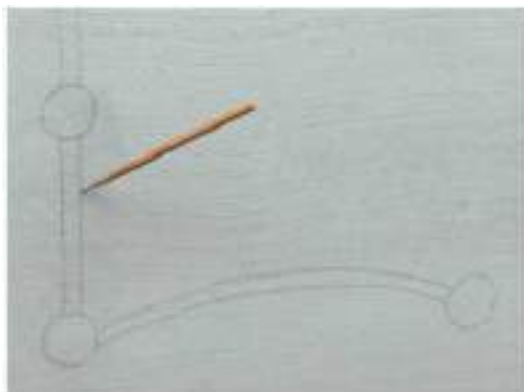
Электр сымдарының схемасына сәйкес сымдардың көлденең қималарын таңдағанда, олардың есептеулерін ғана емес, сонымен қатар тұрғын үй ғимараттарына арналған қазақстандық стандарттарда белгіленген сымдар мен кабельдерді бөлуге қойылатын бірыңғай талаптарды басшылыққа алу керек. Біз олардың ең маңыздыларын тізімдейміз.

Бір фазалы екі және үш сымды желілерге, үш фазалы төрт және бес сымды желілерге қатысты бір фазалы жүктемелерді беру кезінде қатынас қолданылады: пайдаланылатын сымдар фазалық өткізгіштердің қимасына ұқсас нөлдік жұмыс N өткізгіштерінің қимасы болуы керек.

Үш фазалы төрт және бес сымды желілерге қатысты үш фазалы симметриялық жүктемелердің қоректенуі кезінде ереже қолданылады: пайдаланылатын сымдарда фазалық өткізгіштердің қимасына ұқсас нөлдік жұмыс N-өткізгіштерінің қимасы болуы тиіс.

Кабельге кірмейтін өткізгіштердің қималары $2,5 \text{ мм}^2$ (Егер механикалық қорғаныс болса) және 4 мм^2 кем болмауы керек (егер ол қамтамасыз етілмесе).

Біз белгілеуді бастаймыз. Біз розеткалар, розеткалар мен қосқыштардың астындағы ұяларды, сондай-ақ сымдар өтетін сызықтарды белгілейміз.

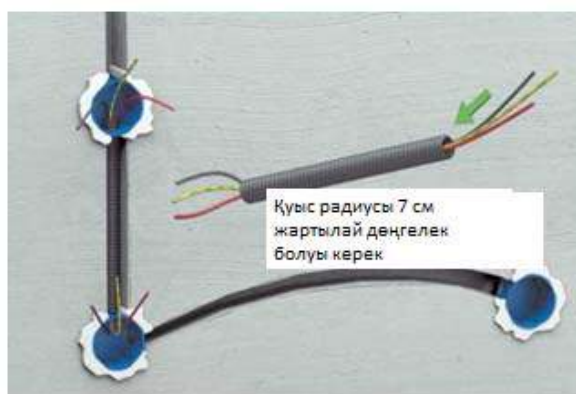


6.27-сурет - Қораптарды, розеткалар мен сымдарды белгілеу



6.28-сурет - Тескішпен тесіктерді тесу және қораптарды орнату

Төбеден немесе еденнен сымдар қорғалған қашықтықты өлшеу. Есіңізде болсын, бұл мән келесі жұмыстарға байланысты азайтылуы мүмкін: еденді төсеу немесе аспалы төбені орнату. Сызықтар ұзын құрылыс деңгейімен қолдануға ыңғайлы — ол тегіс және түзу болады.

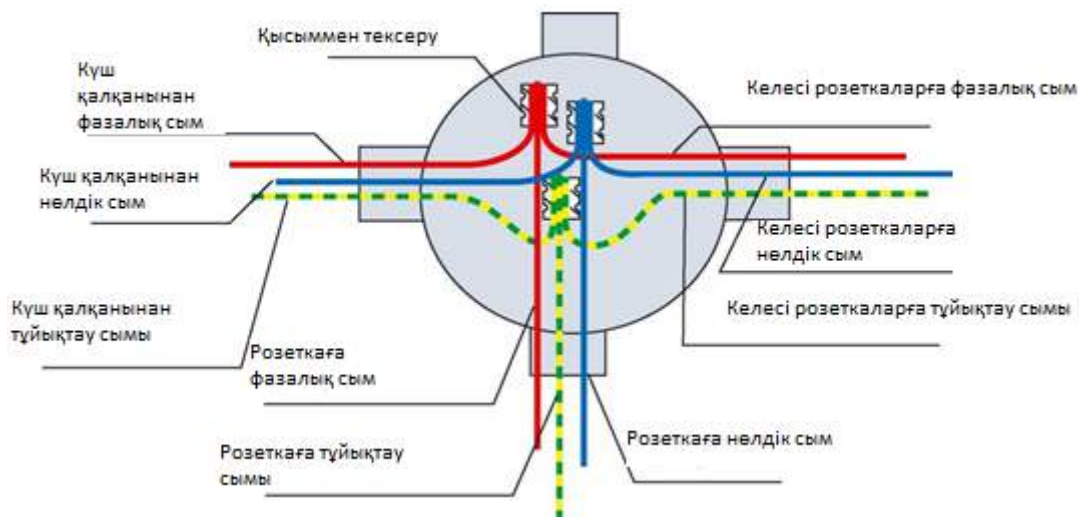


6.29 -сурет. Сымдарды төсеу



6.30-сурет - Сымдарды бұрау

Бұл жерде тармақталған қораптар орналасады, сымдар байламдармен ілініп қалады. Қораптар стробты жапқаннан кейін орнатылады, өйткені оларды қандай тереңдікке орнату керектігі әрдайым анық емес. Қораптарды орнатқаннан кейін сымдар бұралған (6.30-сурет) және үтіктеуді ұмытпай оқшауланған.



6.31-сурет - Дәнекерлеу жауап терезесі

6.11. Жерге түйықтау қондырғысы

Жерге түйықтау — бұл кез-келген желі нүктесін, электр қондырғысын немесе жабдықты жерге түйықтау құрылғысымен әдейі электр байланысы.

Нөлдеу — ашық өткізгіш бөліктерді электр қауіпсіздігі мақсатында орындалатын тұрақты тоқ желілеріндегі тұрақты тоқ көзінің жерге түйықталған нүктесімен, бір фазалы тоқ көзінің жерге түйықталған шығысымен үш фазалы тоқ желілеріндегі генератордың немесе трансформатордың жерге түйықталған бейтарабымен әдейі қосу. Егер фазаның нөлдік корпуста бұзылуы орын алса, онда қысқа түйықталу орын алады және қорғаныс машиналары жұмыс істейді. Нөлдік қорғаныс функциясы қалқандардың, жинақтардың, электр құрылғыларының және т.б. барлық металл бөліктерін қосу арқылы жүзеге асырылады. нөлдік

өткізгішпен PEN, сондай-ақ оны қайта жерге тұйықтау есебінен. Бүгінгі таңда нөлдеу, оның барлық кемшіліктеріне қарамастан, көптеген электр қондырғыларында негізгі қорғаныс құралы ретінде қарқынды қолданылады. Жерге тұйықталумен салыстырғанда бұл әдіс аз тиімді, бірақ көп пәтерлі үйлерде бұл көбісінде адамдарды қорғаудың жалғыз мүмкіндігі.

Жерге тұйықтау жүйесін таңдамас бұрын, кернеуі 1 кВ дейінгі электр қондырғылары үшін қабылданған белгілерді зерттеу керек.

Олардың бірнешеуі бар — TN, TN-C, TN-S, TN-C-S, IT және TT. Бірінші әріп-жерге қатысты қуат көзінің бейтарап күйі:

T — жерге қосылған бейтарабы қосылған;

I - оқшауланған бейтарап.

Екінші әріп жерге қатысты ашық өткізгіш бөліктердің күйін білдіреді:

T — ашық өткізгіш бөліктері жерге қорек көзінің бейтараптығына немесе қорек желісінің қандай да бір нүктесіне қарамастан жерге қосылған;

N — ашық өткізгіш бөліктері қорек көзінің жерге тұйықталған бейтараптамасына қосылған.

Кейінгі (N-ден кейін) әріптер - бұл бір өткізгіштегі біріктіру немесе нөлдік жұмыс және нөлдік қорғаныс өткізгіштерінің функцияларын бөлу:

S — нөлдік жұмыс (N) және нөлдік қорғаныш (PE) өткізгіштер бөлінеді;

C — нөлдік қорғаныс және нөлдік жұмыс өткізгіштерінің функциялары бір өткізгіште біріктірілген (PEN өткізгіші);

N - нөлдік жұмыс (бейтарап) өткізгіш;

PE — қорғаныс өткізгіші (жерге тұйықтау өткізгіші, нөлдік қорғаныс өткізгіші, әлеуетті теңестіру жүйесінің қорғаныс өткізгіші);

PEN — біріктірілген нөлдік қорғаныс және нөлдік жұмыс өткізгіштері.

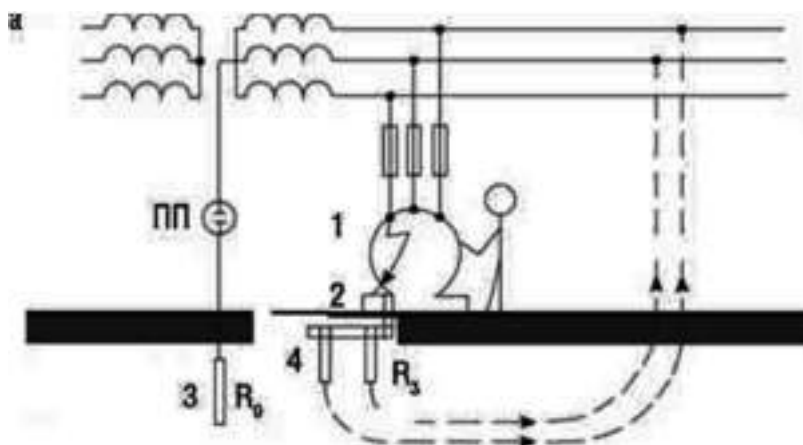
Әлемнің барлық елдерінің электр өнімдеріне арналған әмбебап қорғаныс жерге тұйықтау жүйелері ұсынылған. Оларды Халықаралық электротехникалық комиссия әзірледі. Бұрын, бірыңғай қорғаныс жерге тұйықтау жүйесін қабылдағанға дейін, барлық жерде тоқ өткізбейтін өткізгіш бөліктердің (корпустардың) көзі жерге қосылған және жерге қосылған бейтарапқа негізделген жүйе қолданылды).

Жерге тұйықтау құрылғысына тікелей жерге қосқыштарды орнату, жерге тұйықтау өткізгіштерін төсеу және олардың бір-бірімен қосылуы, сондай-ақ олардың жерге қосқыштармен және үйдегі электр құрылғыларымен сериялық қосылуы кіреді.

Кез-келген электр қондырғысында ең алдымен трансформатордың корпусын, жылжымалы немесе тасымалданатын электр қабылдағыштың металл корпусын, сондай-ақ өлшеу трансформаторларының қайталама орамаларын жерге тұйықтау керек. Егер тоқ трансформаторы кернеуі 500 В және одан жоғары тізбекте орнатылса, оның екінші орамасы қысқыштарда жерге тұйықталуы тиіс. Ашық үшбұрыштағы кернеу трансформаторларының орамаларын қосқан кезде нөлдік нүктелер, сондай-ақ қайталама орамалардың жалпы нүктесі жерге қосылады.

Бұдан басқа, тарату қалқандары мен басқару қалқандарының корпустары, тарату құрылғыларының металл конструкциялары, металл кәбіл конструкциялары, кәбіл муфттарының металл қабықтары мен сауыттары, бақылау және күш беретін кәбілдердің металл қабықтары мен сауыттары, сымдардың металл қабықтары, электр сымдарының болат құбырлары, фазалық жалаңаш сымдардың ілмектері мен істіктері міндетті түрде жерлендіруге жатады. Жерге тұйықталған металл конструкцияларға орнатылған жабдықты жерге қоспай-ақ жасауға болады. Оның тірек беттерін бүкіл құрылыммен байланысатын жерлерде мұқият тазарту жеткілікті. 1000 В дейінгі электр қондырғыларындағы жерге тұйықтау кедергісі 4 Ом-нан аспауы тиіс.

Бір фазалы электр қабылдағыштарды қоректендіру тек үш сымды кәбіл желісімен жүзеге асырылуы тиіс. Құрылғы кезінде электр қалқанын жалпы сағат қысқышының астына нөлдік жұмыс және нөлдік қорғаныс өткізгіштерін қосуға қатаң тыйым салынады. Осылайша, электр панельдерінен бастап жалпы жарықтандыру шамдары мен штепсельдік розеткаларға дейінгі барлық топтық желілер үш сымды болып табылады.



а - оқшауланған бейтарабы бар үш сымды желіде сақтандырғыш арқылы;

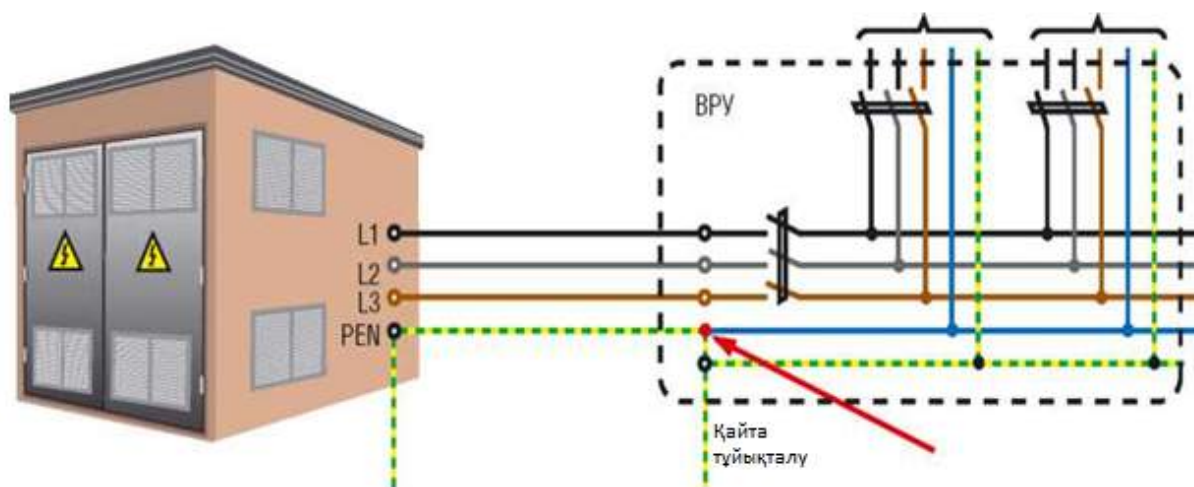
б - жерге тұйықталған бейтарабы бар төрт сымды желіде; 1-электр қондырғысының корпусы; 2 - жерге тұйықтау өткізгіші; 3-жерге тұйықтау құрылғысы; 4-қайта жерге тұйықтау

6.32-сурет - Жерге тұйықтау схемалары

Жерге тұйықтағышты монтаждау. Жерге тұйықтағыш электродтардың бітелу тереңдігі: топырақтың қату тереңдігі +0,5 метр болуы тиіс. Есептеулермен араласпау үшін, ең күрделі электр формулаларын жеңе отырып, сіз кез-келген жағдайда барлық талаптарды қанағаттандыратын дизайн жасай аласыз.

Мұндай жерге қосқышты келесідей орнату. Үш бұрыш қажет, олардың әрқайсысының ұзындығы кемінде 3 м және сөрелердің өлшемдері кемінде 50x50 мм, ауыстыру ретінде диаметрі 16 мм және қабырғасының қалыңдығы

кемінде 3 мм болатын қарапайым құбыр қолайлы (құбырдың жоғарғы жағын бальзаммен бұзбау үшін). Сондай-ақ, сізге 3 м үш бұрыш қажет, сөрелердің өлшемдері 40x40 мм.



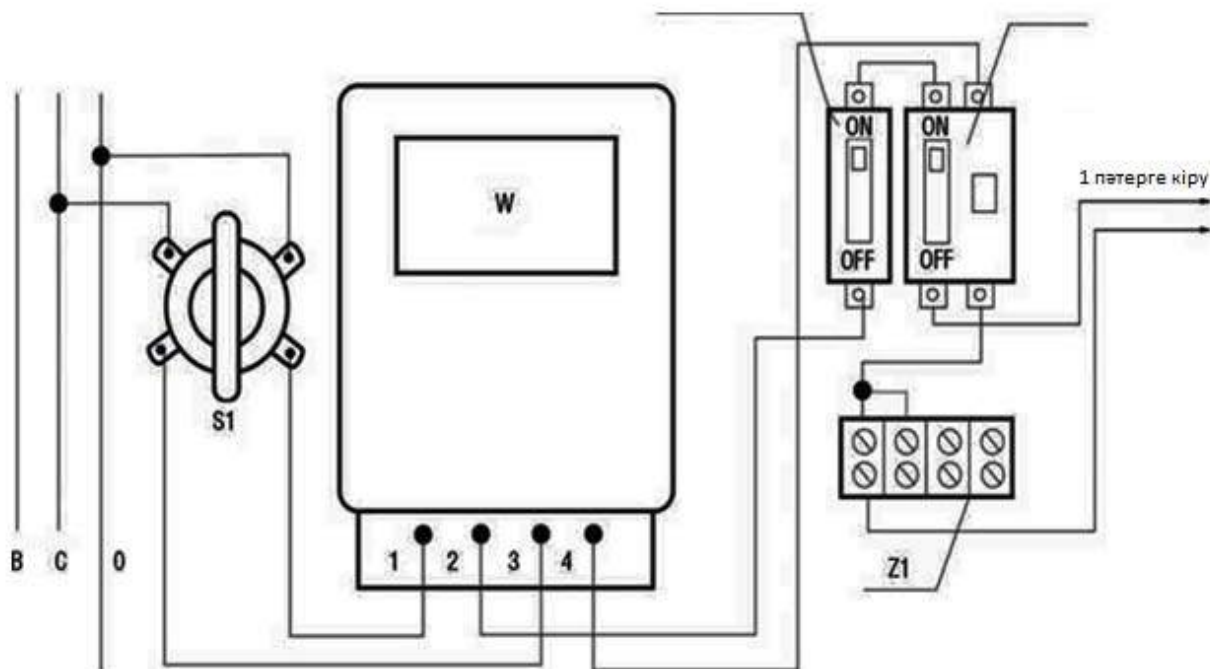
6.33-сурет - Көп пәтерлі үйдегі нөлдік бөлу схемасы

Біз үйден жерге дейін траншея қазып жатырмыз, тереңдігі кемінде 0,5 м және ені бірдей жерге тұйықтағыш қазылады. Содан кейін, мұнда орындарында түйреуіштер соғылады, тереңдігі траншеямен бірдей шұңқырлар қазылады — әрқайсысы 0,5 м. оларды бір-бірімен тесіктер арқылы дәнекерлеу керек, олар арқылы байланыстырушы бұрыш өтеді. Осыдан кейін сіз ең қиын нәрсені жасауыңыз керек — шұңқырдың түбінен оның ұшы 15-20 см-ден аспайтын етіп жерге үш метрлік бұрыш салыңыз. тапсырманы жеңілдету үшін бұрыштың ұштарын қайраңыз. Оны қажетті тереңдікке апара отырып, біз 40x40 мм өлшемдегі барлық үш сегментті дәнекерлеу арқылы бір-бірімен байланыстырамыз. Нәтижесі - 3x3x3 м тең жақты үшбұрыш, бұрыштардың біреуінің жоғарғы жағы бұрандалы қысқышпен жерге тұйықтау үшін алдын-ала бұрғыланады.

УЗО болмаса, кез-келген жерге тұйықтау жүйесі электр қауіпсіздігінің қажетті деңгейін қамтамасыз ете алмайды. Егер УЗО болмаса, онда, мысалы, электр құралының корпусының оқшаулауы бұзылған жағдайда, оны желіден ажырату қорғаныс құрылғысының (шамадан тыс тоқтардан) есебінен жүзеге асырылады, яғни ажыратқыш немесе балқымалы қондырғы жұмыс істейді. Құрылғының мәні - ол дифференциалды тоққа жауап береді. Біріншісі айнымалы тоқтың ағып кетуіне жауап береді, оның қуаты түзеткіштер немесе басқарылатын тиристорлар кіретін электр тізбектерінен шығады. Бірақ оқшаулау бұзылған жағдайда айнымалы тоқ қана емес, сонымен қатар тұрақты тоқ та ағып кетеді, оған АС түрі жауап бермейді. Түрі тұрақты тоққа да әсер етеді.

Бүгінгі таңда сатылымда коммутаторға орнату үшін ғана емес, сонымен қатар розеткаларға салынған УЗО бар. Мұндай розетка кірістірілген УЗО

болуы мүмкін немесе бұл бөлек УЗО болуы мүмкін, оны қосқаннан кейін электр құрылғысының шанышқысы розеткаға енгізіледі. Алайда, бұл барлық электр апаттары үшін панацея емес. Ескі сенімсіз сымдарға УЗО орнатудың қажеті жоқ, өйткені оның жалған позитивтері жиі пайда болуы мүмкін. УЗО қосылу схемасы 6.34 суретте көрсетілген



6.34-сурет - УЗО пайдалану схемасы

6.12. Коммутациялық аппаратура мен электр қозғалтқыштарын монтаждау.

Кез-келген тұрғын үйді немесе өндірістік ғимаратты, сауда кәсіпорнын немесе әлеуметтік-мәдени мақсаттағы объектіні электрмен жабдықтау жүйесін жабдықтау міндетті түрде енгізу және тарату құрылғыларын, коммутациялық жабдықты және қорғаныс құрылғыларын орнатуды қамтиды. Бұл жұмыстарды жүргізу қолданыстағы "электр қондырғыларын пайдалану қағидаларында" (ЭОЕ) көзделеді, ал біздің мамандар оларды ең қысқа мерзімде және жоғары кәсіби деңгейде жүзеге асырады.

Құрылғылардың түрлері мен мақсаты:

Енгізу-тарату құрылғылары (ЕТҚ) олардың көмегімен электр энергиясын қабылдау, бөлу, резервтеу және есепке алу жүргізілетін аппараттар мен электр техникалық конструкциялардың жиынтығын білдіреді. Құрылымдық жағынан, олар қабырғаға немесе еденге арналған шкафтар. Тарату құрылғылары электр энергиясын қабылдау және тарату үшін қолданылады және коммутациялық құрылғылар, қосалқы құрылғылар, қорғаныс құрылғылары, автоматика және өлшеу құралдары бар.

Коммутациялық аппаратура бір немесе бірнеше тізбектегі электр тоғын қосуды немесе ажыратуды қамтамасыз етуге арналады. Оның негізгі түрлері-ажыратқыштар, ажыратқыштар, ажыратқыштар, контакторлар, бөлгіштер. Электр тізбектерін қорғау құрылғыларына келетін болсақ, олар қысқа тұйықталу, кернеудің күрт секіруі және т.б. салдарынан болуы мүмкін апаттардың алдын алу үшін қажет.

Орнатудың негізгі кезеңдері:

Енгізу-тарату құрылғыларын монтаждау келесі жұмыстарды жүргізуді қарастырады.

- ЕТҚ қалқанын монтаждау.
- Кабельдерді қосу.
- Электр тізбегінің тізбектерін сынау.
- Таңбалау.

Бұл ретте коммутациялық және қорғаныс жабдығы тікелей қалқандарда орнатылады. Оның жұмыс қабілеттілігін тексеру жұмыстың соңғы кезеңінде жүзеге асырылады. Олар аяқталғаннан кейін электр энергиясын енгізу және тарату жүйесі тапсырыс берушіге пайдалануға беріледі. Жұмысты барлық ережелер мен талаптарды сақтай отырып, жоғары деңгейлі шеберлер орындайды.

6.13. Жарықтандыру құрылғыларын орнату.

Жарықтандыру құрылғыларын орнату кезінде алдымен жоба бойынша жарықтандырудың қандай болатынын анықтау керек.

Бөлмелердегі жарықтандыру: жалпы, жергілікті, аралас, төтенше.

Жалпы - бөлмедегі жарық бүкіл аймаққа біркелкі таралады. Шамдар бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқан және біркелкі орналастырылған. Мүмкін, бір жарық көзі басқаларға қарағанда жарқын, дегенмен бөлме кенеттен өзгерместен жарықтандырылған. Мұндай жарықтандырудың ең жақсы мысалы-төбенің ортасындағы люстра.

Жергілікті - жарық көздері белгілі бір аймақта — жұмыс үстелінде, ас үй плитасында, қабырға бөлігінде және т.б. локализацияланған..

Құрама - көрініс алдыңғы екеуін біріктіреді. Ең жиі кездесетін нұсқалары.

Апаттық - жарықтандыру түрі тұрғын үй-жайларда сирек кездеседі және бекер. Негізгі жарық көзі ажыратылған кезде аккумуляторлардан қоректенетін қосымша әлсіз шамдар автоматты түрде қосылады. Бұл опция қараңғыда олардан құлап кетпес үшін баспалдақтары бар жеке тұрғын үйлерде өте жақсы қолданылады

Жарықтандыру әдістері шамға байланысты.

Бағытталған жарық - мұндай шам рефлекторы бар электр шамы сияқты белгілі бір аймақты жарықтандырады.

Жанама жарық - кез-келген бетінен шағылысқан жарық. Әдетте, мұндай шамдар карниздерге немесе төбенің астына орнатылады.

Диффузиялық жарық-шамнан шыққан жарық барлық бағытта 360°біркелкі таралады. Кәдімгі қыздыру шамы шамшырақпен жабылмай жарқырайды.

Аралас жарық - жоғарыда аталған барлық әдістерді біріктіретін шамдар береді: бағытталған, шағылысқан және таралған жарық.

Шамдар ілулі (6.35-сурет) жұмсақ (тізбектерге немесе тікелей электр сымдарына ілінуі керек шамдар) және қатты (шамның түбінен шамдарға тігінен бағытталған металл шыбықтар) болып бөлінеді. Соңғылары көбінесе төңкерілген едендік шамдарға ұқсайды.

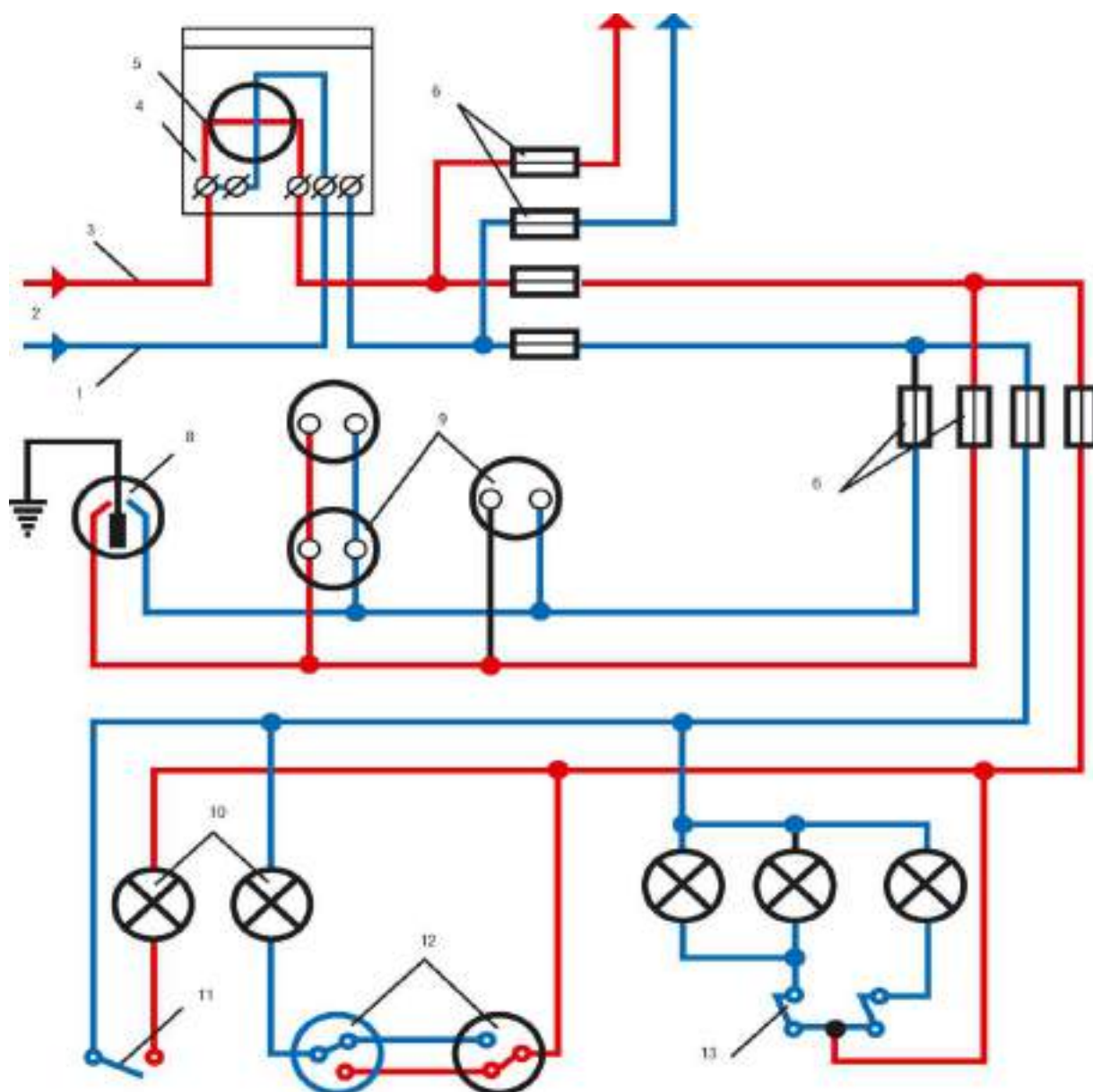


6.35-сурет - Аспалы люстралар мен софиттер

Плафон - заманауи тақтайшалар немесе реңктер біріктірілген жарық көзі бола алады: жарық ағынының бір бөлігі жоғарыға, ал бір бөлігі диффузиялық плафон немесе шамшырақ арқылы төмен түседі.

Жергілікті немесе жұмыс істейтін жарықтандыру көздері ретінде софиттерді пайдалануды ұсынамыз (6.34-сурет) - олар тар бұрыш шегінде жарық береді. Айтпақшы, мұндай жарықтандыруды баланың үстелінің үстінде ғана емес, сонымен қатар ванна бөлмесінде қызықты интерьер жасау үшін ұйымдастыру ыңғайлы.

Ішкі сымдардың оңтайлы схемасы 6.36-суретте көрсетілген.



а - өту ажыратқыштарын қосу схемасы; б-көп түтікті жарықтандыру құралын басқару схемасы; 1-нөлдік сым; 2-енгізу; 3-фазалық сым; 4-есептегіш; 5-есептегішті орау; 6-сақтандырғыштар; 7-жалпы пайдалану құрылғыларына желі; 8-жерге тұйықталған розеткалар; 9-қарапайым розеткалар; 10-жарықтандыру шамдары; 11-ажыратқыш; 12-қосқыштар; 13-екі кілтті ажыратқыш.

6.36-сурет - Ішкі сымдардың оңтайлы схемасы:

Шамдарды орнату

Әдетте төбелік шам төбенің ортасында, екі диагональдың қиылысу нүктесінде орналастырылады (олар бөлменің қарама-қарсы бұрыштарынан белгіленеді). Кәдімгі люстры екі жолмен бекітуге болады: ілмекке іліп немесе дюбельді шегелермен немесе бұрандалармен бұраңыз.

Мұны істеу үшін, түйіспені жабатын сәндік ыдыстың ішіндегі тақтайшада тесіктер бар. Егер люстра ілмекке ілінсе, онда әдеттегі бұранданың орнына ілгегі бар арнайы сүлгілер қолданылады.

Жаппай люстра диаметрі 8-10 мм металл якорьге жүктеледі, ол 80 кг-ға дейінгі жүктемеге төтеп бере алады. тікелей орнату электрлік таспаның немесе пластикалық түтіктің екі қабатын пайдаланып ілмекті оқшаулаудан басталады.

Шамды орнатуды бастамас бұрын оны жинау керек. Қазіргі уақытта шамды құрастыру көп уақытты алуы мүмкін. Шамды құрастырғаннан кейін оны «зарядтау» керек, яғни монтаж сымдарын жалғау керек. Сондай-ақ, шамды орнына орнатпай, оның жұмысын көруге болады.

Орнатуды бастағаннан кейін.

Әдетте шамдарды таңдау және олардың санын жобаны жүзеге асыратындар орындайды. Бірақ жеке үйлерде мұның бәрі иелерімен келісе отырып, электриктердің иығына түседі.

Ұсынылатын практикалық жұмыстар:

1. Дәнекерлеуге арналған дәнекерлеу үтігін дайындау.
2. Сымдарды тарқату және дәнекерлеу.
3. Өңдеу кабельдердің.
4. Өз бөлмеңіздің сымды сызбасын жасау.
5. Дәнекерлеу жауап жәшіктерін жарықтандыру схемасын құрастыру.

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Электрик-слесарь орындайтын слесарлық жұмыстардың түрлерін атаңыз.
2. Электр жұмыстарының түрлерін атаңыз.
3. Электрлік жұмыстарға арналған қандай құралдарды білесіз?
4. Металды кесу дегеніміз не және ол қалай орындалады?
5. Металл қалай өңделеді?
6. Металл мен құбырларды иілу қалай жүзеге асырылады?
7. Бұрғылау қай құралмен орындалатынын атаңыз
8. Ішкі жіптерді қалай және қалай кесуге болады?
9. Сыртқы жіптерді қалай және қалай кесуге болады?
10. Дәнекерлеу дегеніміз не?
11. Дәнекерлеу үшін қандай материалдар қолданылады?
12. Дәнекерлеу үшін қандай құралдар қолданылады?
13. Дәнекерлеу үтігін дәнекерлеу үшін қалай дайындауға болады?
14. Қандай сымдардың түрлерін білесіз?
15. Электрлік таңбалау қалай жасалады?
16. Кабельді қалай кесуге болады?
17. Сымдар мен кабельдерді төсеудің қандай әдістерін білесіз?
18. Жерге тұйықтау және жерге тұйықтау дегеніміз не? Олар не үшін арналған?

19. Жерге тұйықтауды қалай салуға болады? Жерге тұйықтау кедергісі қандай?

20. Коммутациялық аппаратураны монтаждау кезінде қандай жұмыс түрлері жүргізіледі?

21. УЗО қосудың типтік схемасы

22. Жарықтандыру құрылғыларын таңдау және орнату туралы айтып беріңіз.

23. Ішкі сымдардың типтік схемасы туралы айтып беріңіз.

Қысқаша тұжырымдар

Тарауды оқығаннан кейін студенттер слесарлық-монтаж жұмыстарын жүргізе алады. Жіптерді кесіңіз. Жауап қораптарын ажыратыңыз, «шамдарды зарядтаңыз». Сымдарды орнату және оларды дәнекерлеу арқылы қосу.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі

1. Давиденко Ю.Н. Настольная книга домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2005 год

2. Пестриков В.М. Домашний электрик и не только Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год

3. Корякин –Черняк С.Л. Краткий справочник домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год

4. Перебаскин А.В. Реальная помощь домашнему электрику Москва Додэка XXI 2008 год

5. Школа для электрика Сборник практических советов по эксплуатации и ремонту электрооборудования

6. Корякин –Черняк С.Л. Справочник домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год

7. Руководство по устройству электроустановок. Технические решения

8. Шнайдер Электрик МКР-CAT ELGUIDE-09 2009 год

7-БӨЛІМ. ӨНДІРІСТІК ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫ МЕН ТҰРМЫСТЫҚ ТЕХНИКАҒА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ

Оқыту мақсаттары: Техникалық қызмет көрсету ережелерін, мерзімдері мен әдістерін оқып үйрену. Электр жабдықтарын және тұрмыстық машиналар мен аспаптарды жөндеуді және баптауды орындау.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер мыналарды білуі керек: Радиоэлектроника және радиоэлектрондық құрылғылардың негіздері, Материалтану және электр жабдықтарының жұмыс принципін түсіну үшін электротехника негіздері.

Қажетті оқу материалдары:

1. Электр жабдықтарының схемаларымен презентациялар.
2. Тұрмыстық машиналар мен құрылғылардың схемалары.
3. Өлшеу аспаптары.
4. Слесарлық-монтаждық құрал.

Кіріспе

Бұл модульде біз электр жабдықтарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу мәселелерін қарастырамыз. Зерделегеннен кейін, оны оқып алады:

- Трансформаторларға техникалық қызмет көрсету.
- Электр қозғалтқыштарына техникалық қызмет көрсету және оларды қосу.
- Коммутациялық аппаратураға техникалық қызмет көрсету және жөндеу.
- Кондиционерлерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу.
- Микротолқынды пештерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу.
- Тазалаушы роботтарды жөндеу және техникалық қызмет көрсету.
- Электр ұстараны жөндеу.
- Автоматты кір жуғыш машиналардың жұмыс принципін түсіну.
- СМА кір жуғыш машиналарындағы қате кодтарын түсіну және ақауларды жою.

7.1. Трансформаторларға техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Трансформаторлар — бетон негізіне бекітілген тіректерге орнатылған көп тонналық механизмдер (7.1-сурет). Бұл құрылғылар кернеуді төмендететін және жоғарылататын қосалқы станцияларда және айнымалы тоқты қашықтықта беру үшін қолданылады. Мұндай алыптардың кішігірім ағалары электр құрылғыларын тоқ кернеуінің ауытқуынан қорғау және кернеуді жоғарылату немесе төмендету үшін күнделікті өмірде қолданылады.

Трансформаторлар бір және үш фазалы болып бөлінеді. Соңғылары электрлік дәнекерлеу мен машиналарды үйге жақын жағдайларда қосу үшін

қолданылады: гараждарда, коммуналдық бөлмелерде, шағын өндірістерде және т.б. бір фазалы тек күнделікті өмірде қолданылады.

Мысалы, ауылдық жерлерде немесе кернеу секіруге мүмкіндік беретін ескірген жабдықтары бар аумақта трансформатор үйге қуат кабелінің кіреберісінде орнатылады.



7.1-сурет - Май трансформаторы.

Кернеудің төмендеуі немесе жоғарылауы қажет, бұл электр аспаптары үшін қауіпті, трансформатор электр жабдықтарын сақтай отырып, жағдайды автоматты түрде түзетеді. Олар кернеу тұрақтандырғыштары деп аталады. Олар тармақталған орамасы бар трансформаторға салынған, желідегі кернеу төмендеген кезде автоматика шығу кернеуін реттейді.

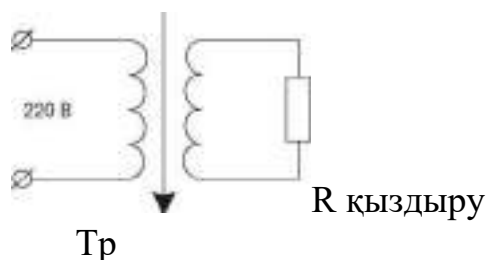


7.2-сурет - Трансформаторлардың түрлері

Көптеген трансформаторлар біздің айналамызда орналасқан (7.2-сурет). Мысалы, компьютерде электр тоғын әртүрлі тұтынатын бірнеше құрылғы бар, ал бір ғана қуат көзі - жалпы желі, сондықтан оларды бірнеше трансформаторлар қажетті кернеу деңгейімен қамтамасыз етеді.

Трансформатордың бір түрі - бөлу (7.3-сурет). Үйде немесе пәтерде мұндай құрылғының болуы екінші реттік шара болып табылады және сіз оны төлей алатындығыңызға байланысты. Мұндай трансформаторда (біреуінің

орнына екі орамасы бар) бірінші орам үй желісіне 220 В кернеумен, ал екіншісі тікелей электр құрылғысына қосылады.



7.3-сурет - Бөлу трансформаторының схемасы

Іс жүзінде, бұл, біріншіден, орамалардың бір-бірінен оқшаулануының өте жоғары деңгейін береді, екіншіден, электр құралының корпусы мен трансформатордың магниттік өзегі сіздің желіңіздің нөлдік, қауіпсіз сымына қосылған. Трансформатордың қорғаныс әрекетінің принципі - бұл электр құрылғысының электригін жерге тұйықтаудан да, желіге қосылған орамадан да ажыратады.

Егер сіздің электр құрылғыңыздың оқшаулауы әлі де зақымдалса және оның корпусында потенциал болса, сіз өзіңізді «жерге» қатысты емес, қауіпті, бірақ құрылғыларға қосылған трансформатор орамасының терминалдарының біріне қатысты екендігіңізбен қорғадыңыз, бұл мүмкін болатын салдарды едәуір төмендетеді.

Егер бастапқы ораманың кедергісі екінші реттік кедергіден үлкен болса, онда төмен трансформатор (қуат көздері). Егер бастапқы ораманың кедергісі екінші реттік кедергіден аз болса, онда трансформатор жоғарылайды (микротолқынды пештер).



7.4-сурет - Т-0.66 У3 типті ток трансформаторлары

Тұрмыстық техникадағы трансформаторларды мультиметрдің көмегімен кедергіге тексеруге болады.

Көтеру және төмендету трансформаторларынан басқа, ток пен кернеудің өлшеу трансформаторлары бар. Т-0,66 У3 типті ток трансформаторлары (7.4-сурет) өлшеу құралдарына өлшеу апаратының сигналын беруге арналған.

Күштік трансформаторларды техникалық пайдалану қағидаларында желідегі кернеудің сәйкестігін және реттеу тармағындағы осы параметрді бақылау қажеттілігі белгіленеді. Сонымен қатар, жүктеме астындағы кернеуді реттеу құрылғысы (РПН) автоматты режимде жұмыс істеуі керек немесе басқару тақтасынан қашықтан ауысуы керек. Жоғарыда аталған ережелер тұтқаны қолдана отырып, қолмен кернеу арқылы ауысуға тыйым салады.

Реттеуші құрылғыларды жүктемемен пайдалану өндіруші көрсеткен белгілі бір температуралық режимді сақтаған кезде ғана мүмкін болады. Сонымен, егер жоғарғы қабаттардағы майдың температурасы -20 градустан асса, резистор негізіндегі РПН қосуға болады. Ал жылытылатын контакторы және тоқты шектейтін реакторлары бар ұқсас құрылғыларды пайдалану осы параметр -45 градустан асқан кезде мүмкін болады.

Трансформаторларға қажетті техникалық қызмет көрсетуді трансформаторлық қондырғыға қызмет көрсететін персонал да, оны орнатумен айналысатын мердігер фирма да жүзеге асырады. Осы жоспардың барлық жұмыстары қажеттілігіне қарай жүзеге асырылатын ағымдағы және жоспарлы (күрделі) жөндеу болып бөлінеді. Осы жабдықты пайдалану ережелеріне сәйкес, кернеуі 110 кВ және қуаты МВА болатын желіде жұмыс істеуге арналған барлық трансформаторлар алғашқы іске қосылғаннан кейін 12 жылдан кейін күрделі жөндеуден өтуі керек. Оларға одан әрі техникалық қызмет көрсету қажеттілігіне қарай жүзеге асырылады.

Барлық трансформаторлық қосалқы станцияларда болуы керек стационарлық өрт сөндіру жүйелері де қалыпты жұмыс істеуі үшін үнемі тексеруден өтеді – олар төтенше жағдайларда пайдалануға арналған. Оларды тексеру алдын ала бекітілген кесте бойынша жүргізілуі тиіс.

Трансформатормен жоспардан тыс жұмыстар, егер профилактикалық тексеру кезінде ақау табылса немесе жабдықтың авариялық тоқтатылуы орын алса жүргізіледі. Трансформаторлық қондырғының жұмысы, егер оның жұмыс істеуі:

- Қатты біркелкі емес шу.
- Жабдықтың ішіндегі крекинг.
- Трансформатордың қатты қызуы, салқындату жүйелерінің рұқсат етілген және қалыпты жұмысынан төмен жүктеме.
- Шығару құбырының диафрагмасын бұзу.
- Кеңейткіштен майдың ағуы.

Сондай-ақ, трансформатордың жұмысында тоқтау, егер майда ерітілген газдың мөлшерін анықтауға байланысты зертханалық зерттеулер соңғысының максималды рұқсат етілген мөлшерінің артуын көрсетсе орын алады.

Күштік трансформаторларға жүргізілген техникалық қызмет көрсету осы жабдықты өндіруші әзірлеген нормаларға сәйкес оның тораптары мен жүйелеріне барлық қажетті сынауларды қамтиды. 3 метрден асатын биіктікте орналасқан жеке трансформаторлық жүйелерді тексеру және техникалық

қызмет көрсету қауіпсіздік талаптарына сәйкес таянышы және үстіңгі жағында алаңы болуы тиіс стационарлық сатылардың көмегімен жүргізіледі.

Трансформаторлық қондырғыларға жүргізілген тексерулердің барлық нәтижелері акт түрінде ресімделеді, ұйымның басшысымен расталады және осы жабдыққа арналған басқа құжаттармен бірге сақталады.

Трансформаторлар - бұл өнімдерді өндіруші белгілеген барлық ережелерді сақтай отырып, берік және берік болатын жабдық. Дайындаушының барлық талаптары орындалған кезде күштік трансформаторлардың пайдалану мерзімі ондаған жыл болып есептеледі.

Қысқа тұйықталу және олардың пайда болу себептері.

Станциялардың, қосалқы станциялардың және желілердің жұмысы кезінде бүлінулер мен аварияларға әкеп соғатын олардың қалыпты емес жұмыс режимдері болуы мүмкін. Мұндай апаттардың көпшілігі қысқа тұйықталудың пайда болуына байланысты орын алады.

Қысқа тұйықталу (қ.т.) - бұл қалыпты жұмыс режимінде қарастырылмаған жеке фазалардың тірі бөліктерін бір-бірімен, ал жерге тұйықталған бейтарап қондырғыларда - жермен немесе нөлдік сыммен (төрт сымды жүйелерде) қосу.

Жеке фазалар немесе фаза мен жер арасындағы тұйықталу көбінесе тоқ өткізгіш бөліктер арасындағы оқшаулаудың зақымдалуына байланысты болады. Мұндай жағдайларда тоқ электр қабылдағыштарынан өтпейді, бірақ қысқа жолмен - оқшаулаудың зақымдану орны арқылы өтеді. Бұл жағдайда тізбектің жалпы кедергісі күрт төмендейді, ал тоқ бірнеше есе артады. Мұндай тоқтар қысқа тұйықталу тоқтары деп аталады. Қысқа тұйықталу тоғының мәні жүктемеге тәуелді емес, ол генератордың сипаттамасына және қысқа тұйықталу орын алған тізбек бөлігінің кедергісіне байланысты. Ауылдық қондырғыларды қоректендіретін жүйелердегі генераторлардың үлкен қуатына және қысқа тұйықталу тізбегінің төмен қарсылығына байланысты қысқа тұйықталу тоқтары айтарлықтай мөлшерге жетіп, елеулі зақым келтіруі мүмкін. Олар электр қондырғысының қалыпты жұмыс режимінде де пайда болуы мүмкін, бірақ қызмет көрсету персоналының қате әрекеттерімен, мысалы, тізбекті қысқа уақытқа қосқан кезде немесе жүктемені ажыратқыштармен ажыратқан кезде және пайда болған доғаны көрші фазаларға ауыстырған кезде. Бұл әрдайым жұмыс кезінде және станциялар мен қосалқы станцияларда жедел ауысуларды орындау кезінде есте ұсталуы керек.

Қысқа тұйықталу тоқтарының негізгі себептері электр қондырғыларының оқшаулауының зақымдалуымен байланысты. Олар электр қондырғысын кернеуге қосқанға дейін анықталмаған әртүрлі кернеулердің, оқшаулаудың табиғи тозуының (қартаюының) немесе оның ақауларының әсерінен пайда болуы мүмкін. Орнату элементтерінің жанында жұмыс істегенде, оқшаулаудың күтпеген механикалық зақымдануы да орын алуы мүмкін; оны әртүрлі жануарлар мен құстар зақымдауы мүмкін немесе қасақана қасақана жасалған әрекеттер нәтижесінде.

Көбінесе оқшаулағыштардың ластануына, атмосфералық жауын-шашынның әсерінен олардың жарылуына, температураның өзгеруіне немесе шамадан тыс кернеуге байланысты ауылдық әуе желілерінің оқшаулауы зақымдалады. Оқшаулағыштардың денесінде микроскопиялық жарықтардың пайда болуы және олардың кейінгі бұзылуы оқшаулағыштардың сымдарды дірілдеу және шайқау кезінде пайда болатын тұрақты механикалық жүктемеден туындауы мүмкін.

Барлық көрсетілген себептер қысқа тұйықталудың пайда болуына және олардың салдары ретінде, қажетсіз апаттық ажыратуларға немесе орнату элементтерінің зақымдалуына әкеледі.

Жеке фазалар арасында да, фазалар мен жер арасында да оқшаулау бұзылыстары бар. Фазааралық оқшаулаудың және оқшауланған және жерге тұйықталған бейтараптары бар қондырғылардың зақымдануы әрдайым қысқа тұйықталудың авариялық режимдерінің туындауына әкеп соғады. Жерге қатысты фазалық оқшаулау зақымданған кезде де, жерге тұйықталған бейтарап немесе жерге тұйықталған нөлдік сым болған кезде нөлдік сымға қатысты фазалар болған кезде де болады. Оқшауланған бейтараппен фазалардың бірінің жерге тұйықталуы апаттық емес, тек қондырғының қалыпты жұмыс режимін жасайды.

Қысқа тұйықталу түрлері және олардың сипаттамалары.

Жоғарыда айтылғандай, электр энергиясын өндіру және тұтыну үшін оқшауланған және жерге тұйықталған бейтарабы бар үш фазалы айнымалы жүйелер ең көп таралған. Жалпы жағдайда мұндай жүйелерде үш фазалы, екі фазалы және бір фазалы қысқа тұйықталулар, сондай-ақ фазалық сымдар мен жер арасындағы тұйықталулар пайда болуы мүмкін. Біз әртүрлі жүйелерде пайда болатын қысқа тұйықталудың түрлерін толығырақ талдаймыз (7.5-сурет).

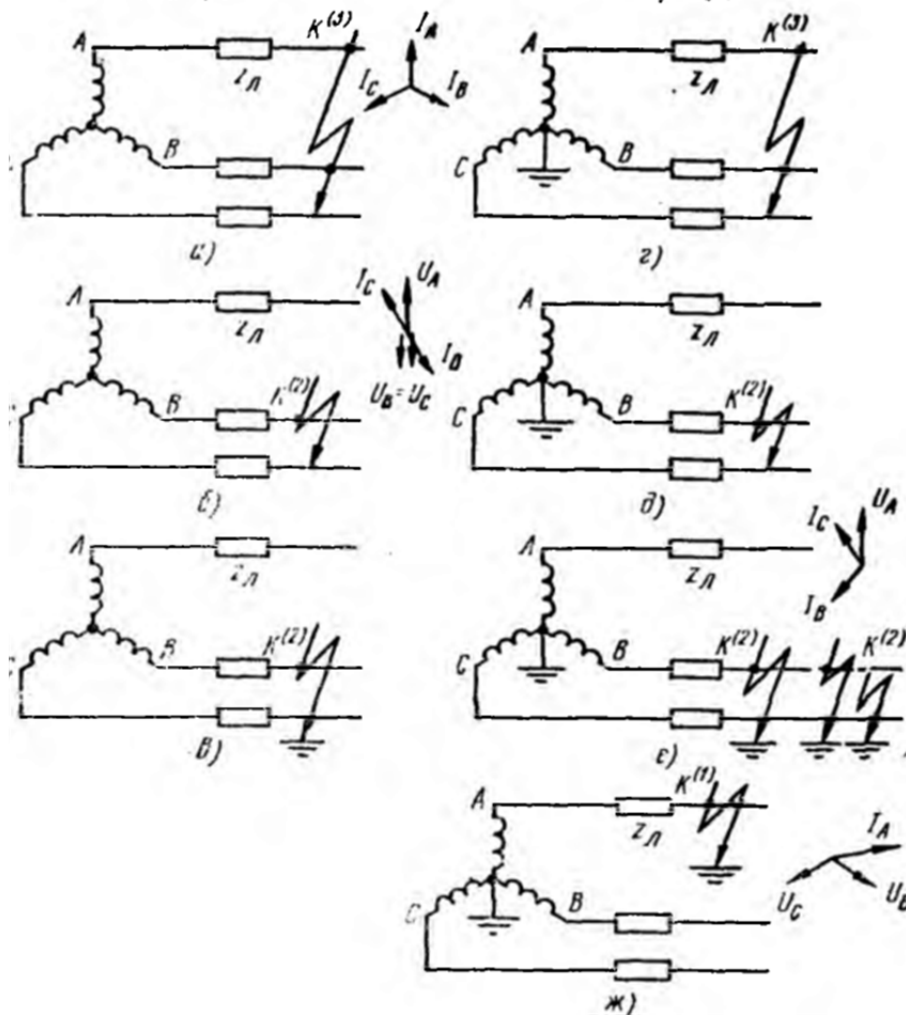
Оқшауланған (жерге тұйықталмаған) бейтараппен жұмыс істейтін жүйелерде қысқа тұйықталулар бір нүктеде үш фазалы (7.5-сурет, а); бір нүктеде екі фазалы (7.5-сурет, б); фазалардың жерге тұйықталуы кезінде екі нүктеде екі фазалы (7.5-сурет, в).

Жерге тұйықталған бейтарабы бар жүйелерде мынадай қысқа тұйықталулар кездеседі: бір нүктеде үш фазалы (7.5-сурет, г); бір нүктеде екі фазалы (7.5-сурет, д); бір және екі нүктеде жерге екі фазалы (7.5-сурет, е); жерге бір фазалы (7.5-сурет, ж) немесе жерге тұйықталған нөлдік сымға (төрт сымды жүйелерде).

Оқшауланған бейтарап жүйелерде апаттардың көпшілігі (шамамен 90%) екі фазалы қысқа тұйықталуларға, ал аз бөлігі үш фазалы қысқа тұйықталуларға келеді. Жерге тұйықталған бейтараппен жұмыс істейтін жүйелерде көбінесе бір фазалы қысқа тұйықталу (65%), содан кейін жерге екі фазалы (20%), екі фазалы (10%) және үш фазалы (5%) болады. Осылайша, қысқа тұйықталулардың басым көпшілігі асимметриялы (симметриялы қысқа тұйықталулар тек үш фазалы)

Оқшауланған бейтарап жүйе

Жерге бейтарап жүйе



7.5-сурет – Үш фазалы жүйелердегі қысқа тұйықталудың негізгі түрлері

Қысқа тұйықталудың әртүрлі түрлерінде тоқтар мен кернеулердің қалай өзгеретінін қарастырыңыз.

Үш фазалы қысқа тұйықталу кезінде (7.5-сурет, а және г) барлық үш фаза А, В және С бір-бірімен жабылады. К(3) қысқа тұйықталу нүктесінде барлық сызықтық және фазалық кернеулер нөлге тең, ал барлық үш фазадағы тоқтар шамаға тең және бір-біріне қатысты 120° бұрышқа ауысады (бізде симметриялы қысқа тұйықталу жағдайы бар).

В және С фазалары арасындағы екі фазалы қысқа тұйықталу кезінде (7.5, б және д сурет) к (2) қысқа тұйықталу нүктесінде зақымдалған фазалар арасындағы сызықтық кернеу нөлге тең болады, ал фазалық кернеулер нөлге тең болмайды, сонымен қатар А фазасының кернеуі де өзгермейді. Осылайша, қысқа тұйықталудың бұл түрінің шарттары келесідей жазылуы мүмкін: а фазасындағы қысқа тұйықталу тоғы жоқ (ол зақымдалмаған), сондықтан $I_{Ka} = 0$; зақымдалған фазаларда В және С тоқтары $I_{Kb} = -I_{Kc}$, ал кернеу $U_{Kb} = U_{Kc}$.

Жерге бейтарап жүйеде бір нүктеде жерге екі фазалы тұйықталу кезінде (7.5-сурет, е) R (2) нүктесіндегі В және С бұзылған ертегілердегі фазалық кернеулер нөлге тең, ал бүлінбеген фазада ол өзгеріссіз қалады.

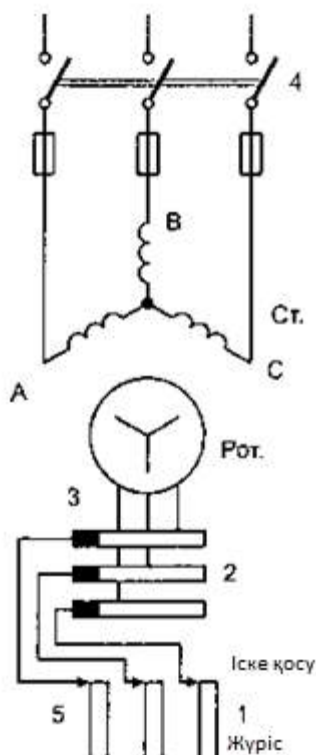
Зақымдалған фазалардағы қысқа тұйықталу тоқтары шамаға тең және бір-біріне қатысты белгілі бір бұрышқа ауысады.

Жерге бір фазалы қысқа тұйықталу жағдайында (7.5-сурет, ж) К (1) нүктесінде зақымдалған а фазасының фазалық кернеуі нөлге тең немесе дерлік болады, ал В және С фазаларындағы кернеу қалыпты мәнге ие болады. Фазалық кернеулердің қосындысы нөлге тең емес. Жерге тұйықталу тоғы тек зақымдалған а фазасында жүреді (асимметриялық қысқа тұйықталу жағдайы). Қысқартылған түрде бір фазалы қысқа тұйықталу режимінің шарттарын келесідей жазуға болады: $I_{кв} = 0$; $I_{кс} = 0$, $I_{ка} = 0$. Қалған кернеу мен тоқ векторлары 7.5, ж суретіндегі векторлық диаграммада көрсетілген.

Осылайша, қысқа тұйықталудың қарастырылған түрлерінің көпшілігі қысқа тұйықталу нүктесіндегі тоқ пен кернеу векторларының асимметриялық жүйесімен сипатталады. Бір фазалы қысқа тұйықталу тоғы ең үлкен мәнге ие, алайда арнайы шаралар қолдану арқылы (мысалы, қондырғының барлық бейтараптарын жерге тұйықтау арқылы) олар оның мәні үш фазалы қысқа тұйықталу тоғынан аспайтындығына қол жеткізеді. Авария туындаған кезде асимметриялық қысқа тұйықталулар барлық үш фазаның симметриялы қысқа тұйықталуларына өтеді (авария дамыған кезде) және бұл аса ауыр зардаптарға әкеледі. Сондықтан электр қондырғысын пайдалану кезінде қысқа тұйықталулардың пайда болу мүмкіндігін болдырмау керек. Қысқа тұйықталу тоқтарын ажырату үшін станциялар мен қосалқы станцияларда желінің зақымдалған учаскелерін бөліп тұратын майлы ажыратқыштар орнатылады.

7.2. Электр қозғалтқыштарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Айналмалы магнит ағынын шығаратын құрылғылар жасауға мүмкіндік беретін Үш фазалы айнымалы тоқ жүйесі қазіргі уақытта ең көп таралған асинхронды электр қозғалтқышының пайда болуына себеп болды. Бұл атау машинаның айналмалы бөлігі - ротор әрқашан магнит ағынының жылдамдығына тең емес жылдамдықпен айналады. Бұл электр қозғалтқышы қарапайым, сенімді және басқа түрлерге қарағанда арзан. Ол барлық жұмыс түрлерінде қолданылады, тұрақты айналу жылдамдығын ұстап тұру қажет емес, сондай-ақ күнделікті өмірде, аз қуат үшін бір фазалы нұсқада.



7.6-сурет - Фазалық роторлы индукциялық қозғалтқыштың схемасы

Асинхронды электр қозғалтқышының дизайны

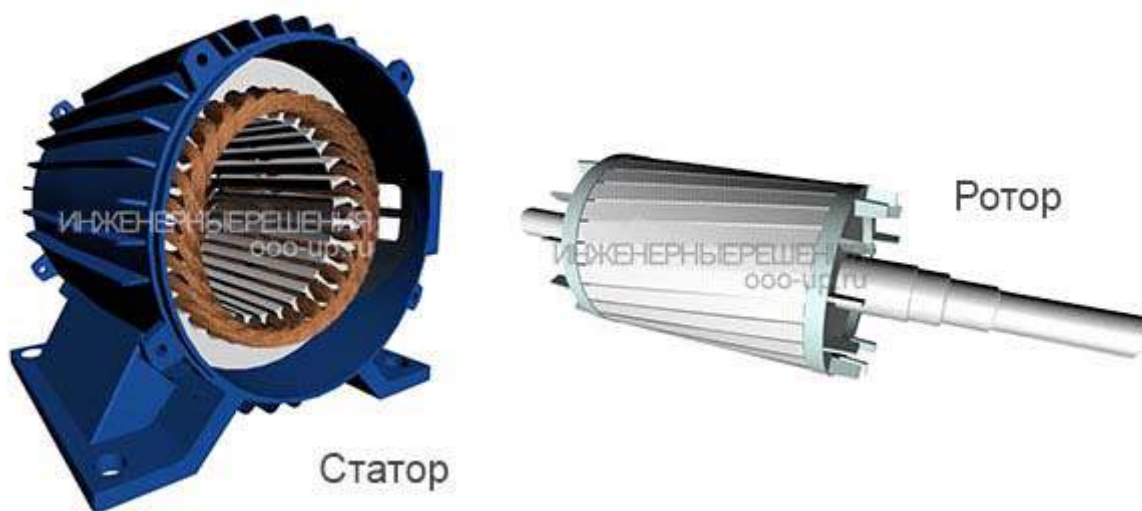
Үш фазалы асинхронды электр қозғалтқышы, кез - келген электр қозғалтқышы сияқты, екі негізгі бөліктен тұрады - статор және ротор. Статор - қозғалмайтын бөлік, ротор - айналатын бөлік. Ротор статордың ішіне орналастырылған. Ротор мен статор арасында ауа саңылауы деп аталатын қысқа қашықтық бар, әдетте 0,5-2 мм.

Статор орамасы бар корпус пен өзектен тұрады. Статордың өзегі қалыңдығы әдетте 0,5 мм, окшаулағыш лакпен қапталған жұқа табақты техникалық болаттан жиналады.

Ядро құрылымы айналмалы магнит өрісі арқылы өзекшені қайта магниттеу кезінде пайда болатын құйынды тоқтардың айтарлықтай төмендеуіне ықпал етеді. Статор орамалары негізгі ойықтарда орналасқан.

Ротор қысқа тұйықталған орамасы бар өзек пен біліктен тұрады. Ротордың өзегі де өңделген құрылымға ие. Сонымен қатар, ротор парақтары лакталмаған, өйткені тоқ аз жиілікте болады және құйынды тоқтарды шектеу үшін оксид пленкасы жеткілікті.

Үш фазалы асинхронды электр қозғалтқышының жұмыс принципі үш фазалы ораманың үш фазалы тоқ желісіне қосылған кезде айналмалы магнит өрісін құру қабілетіне негізделген (7.8-сурет).



7.7-сурет - Асинхронды қозғалтқыштың статоры және роторы.

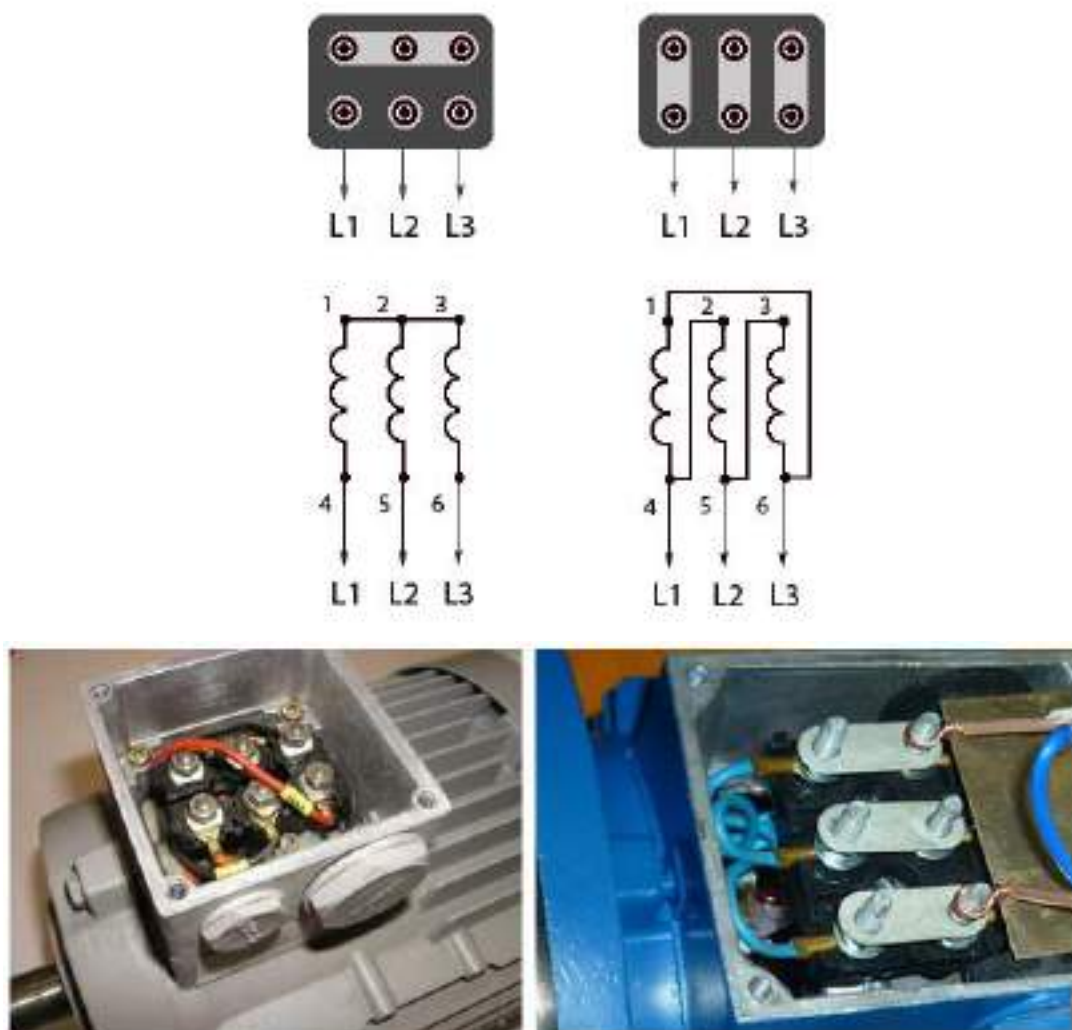
Бұл өрістің жылдамдығы немесе синхронды айналу жиілігі f_1 айнымалы жиілігіне тура пропорционал және үш фазалы ораманың p полюстерінің санына кері пропорционал.

$$n_1 = \frac{f_1 \cdot 60}{p},$$

мұнда n_1 – статор магнит өрісінің жылдамдығы, об/мин,
 f_1 – айнымалы ток жиілігі, Гц,
 p – полюстер жұптарының саны.



7.8-сурет - Индукциялық электр қозғалтқышының айналмалы магнит өрісі.



7.9-сурет – «Жұлдыз» электр қозғалтқыш орамаларын қосу схемалары және «үшбұрыш».

Асинхронды қозғалтқыштар, жұмыс сенімділігі, жоғары өнімділік, үлкен механикалық жүктемелерге төтеп беру қабілеті, қарапайым және техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің төмен құны, дизайнның қарапайымдылығына байланысты, әрине, белгілі бір кемшіліктерге ие.

Іс жүзінде үш фазалы электр қозғалтқыштарын желіге қосудың негізгі әдістері қолданылады: «жұлдызды қосу» және «үшбұрышты қосу».

Үш фазалы электр қозғалтқышын жұлдызға қосқан кезде оның статор орамаларының ұштары бір-біріне қосылады, байланыс бір нүктеде жүреді, ал орамалардың басында үш фазалы кернеу қолданылады (7.9-сурет). Үш фазалы электр қозғалтқышын «үшбұрышпен» қосу схемасы бойынша қосқан кезде, электр қозғалтқышының статор орамалары бір ораманың соңы келесісінің басталуымен және т.б. қосылатындай етіп дәйекті түрде қосылады (7.9-сурет.). Бұл жағдайда электр қозғалтқышын «үшбұрышпен» қосқан кезде орамаларға 220 В, ал «жұлдызды қосу» кезінде 380 В берілетінін есте ұстаған жөн.

Жұлдыз - үшбұрыш схемасы бойынша қозғалтқыштарды іске қосу үшін әртүрлі өндірушілер іске қосу релелерін шығарады, олардың атауы әртүрлі «іске қосу релесі», «бастау дельтасы» релесі және т.б. болуы мүмкін, бірақ олардың мақсаты бірдей. Бұл модельдер (7.10-сурет):



7.10-сурет - Іске қосу релесінің түрлері

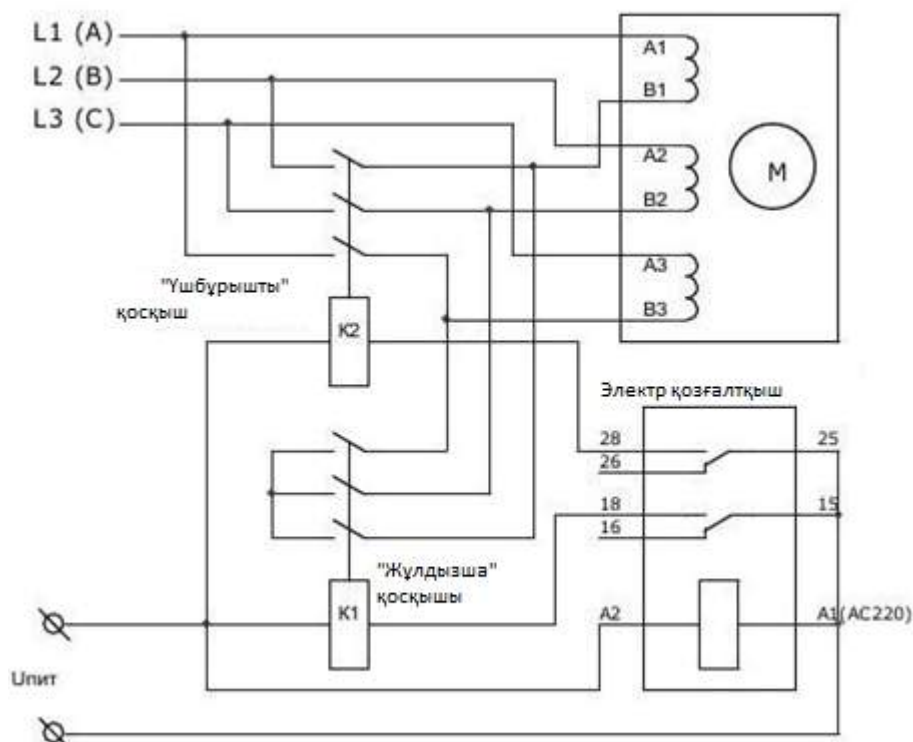
РВП-3, ВЛ-32М1, D6DS (Аустрия) , ВЛ-163 (Украина), CRM-2Т (Чехия), TRS2D (Чехия), 1SVR630210R3300 (ABB), 80 series (Finder) және т.б.

Іске қосу релесі бар схемалар әртүрлі болуы мүмкін, бірақ олардың принципі бірдей. Бастау уақыты релесі бар типтік схема 7.11-суретте көрсетілген.

Техникалық қызмет көрсетуді орнату орнында бөлшектемей және бөлшектемей жүргізеді. ТҚК көлеміне мыналар кіреді: электр қозғалтқышты шаң мен кірден тазарту; жерге тұйықтаудың, электр қозғалтқыш пен оның элементтерінің бекітілуінің дұрыстығын, қыздыру дәрежесін және діріл мен шу деңгейін, түйіспелі қосылыстардың сенімділігін тексеру; оқшаулау кедергісін өлшеу және анықталған ақауларды жою. Фазалық роторлы қозғалтқыштарда байланыс сақиналары мен щетка механизмінің күйі тексеріледі. Электр қозғалтқыштарының қызмет ету мерзімі олар жұмыс істейтін бөлмелер мен жұмыс машиналарының сипаттамаларына байланысты. 4А, Д, АО2СХ сериялы электр қозғалтқыштарына ТҚК астық ұнтақтағыштарға, бастырғыштарға, престерге, жем ұсатқыштарға (шанды ылғалды үй-жайлар) орнатылған электр қозғалтқыштарынан басқа, үш айда 1 рет жүргізіледі, олар үшін бір жарым айда 1 рет жүзеге асырылады. Қызмет көрсетудің осындай кезеңділігі ашық ауада немесе қалқаның астында жұмыс істейтін электр қозғалтқыштарына ие болады. Сүт вакуум-сорғыларының және пастеризаторлардың қозғалтқыштары үшін (аса ылғалды үй-жайлар) ТҚК екі айда 1 рет орындалады.

Құрғақ және ылғалды, сондай-ақ ылғалды үй-жайларда орнатылған АО2 сериялы электр қозғалтқыштары үшін, шанды және аса ылғалды үй-жайларда пайдаланылатын электр қозғалтқыштары үшін ТҚК кезеңділігі

электр жабдығын жоспарлы-алдын ала жөндеудің РЭҚ-жүйесіне сәйкес айқындалған.



7.11-сурет - Үш фазалы асинхронды қозғалтқыштың іске қосылуын басқаруға арналған уақыт релесі («жұлдыз/үшбұрыш» релесі) бар типтік схема:

Электр қозғалтқыштарын ағымдағы жөндеу (ТР) не оларды орнату орнында, не техникалық қызмет көрсету пунктінде, шеберханада және т.б. жүргізіледі.

Электр қозғалтқышын ағымдағы жөндеу көлеміне шаң мен кірден тазарту, қуат сымдары мен жерге тұйықтау, орнату және бөлшектеу орнында бөлшектеу, ораманы тазарту, ораманың оқшаулау кедергісін өлшеу және қажет болған жағдайда ораманы кептіру, подшипниктерді жуу, қажет болған жағдайда оларды тексеру және ауыстыру, ораманың зақымдалған шығыс сымдарын және терминал панелін жөндеу немесе ауыстыру, шығару қораптары, құрастыру, мойынтіректерді майлау, бос жүріс сынағы, бояу және қажет болған жағдайда электр қозғалтқышын жұмыс орнына, жұмыс машинасымен орталықтандыру және жүктеме сынағы. Фазалық роторы бар электр қозғалтқыштарында байланыс сақиналарының жағдайы тексеріледі, қажет болған жағдайда олар тесіліп, тегістеледі, щетка механизмі реттеледі және қажет болған жағдайда щеткалар ауыстырылады.

Электр қозғалтқышының орамаларын кептіру кезінде ораманың тесіктері мен жарықтарынан ылғал алынады, бірақ лак пленкасындағы жарықтар мен тесіктер сақталады. Бұл жұмыс кезінде "тыныс алу" кезінде электр қозғалтқышының орамасын тез ылғалдандыру ықтималдығы, демек, бұзылу ықтималдығы сақталады. Орам өткізгіштерінің лак пленкасының

тесіктері мен жарықтарын жою оның ұзақ уақыт ылғалдануына жол бермейді. Жарықтар мен тесіктерді тек лак орамасын сіңдіру арқылы жоюға болады.

Ораманы сіңдіру оның сенімділігін арттырады, бірақ жөндеу технологиясын қиындатады, сіңдіру ванналарының, лак сақтауға арналған контейнерлердің және т.б. болуын талап етеді. Бұл жағдайда жөнделетін Электр қозғалтқышын резервтік қозғалтқышқа ауыстыру қажет болады. Сондықтан, әрбір нақты жағдайда, ағымдағы жөндеу алдында электр қозғалтқышының жағдайын мұқият диагностикалау қажет және алынған мәліметтер негізінде жөндеу көлемі мен орны туралы мәселені шешу қажет.

4А, Д, АО2СХ сериялы электр қозғалтқыштарын ағымдағы жөндеу кезеңділігі ППРЭ сәйкес ылғалдылығы 98%-дан асатын ерекше ылғалды үй-жайларда сүт вакуум-сорғыларында және пастеризаторларда орнатылған электр қозғалтқыштарын қоспағанда, 24 айды құрайды, бұл жағдайда ағымдағы жөндеу кезеңділігі 18 айды құрайды. А02 сериялы электр қозғалтқыштарының ТР кезеңділігі астық ұнтақтағыштардың, бастырғыштардың, престердің, жемшөп ұсақтағыштардың электр қозғалтқыштарын қоспағанда, құрғақ, ылғалды (ылғалдылығы 75%-ға дейін) және ылғалды үй-жайлар үшін 24 айды және шанды және аса ылғалды үй-жайлар үшін 18 айды (ылғалдылығы 98% - ға дейін) құрайды, олар үшін кезеңділігі 12 айды құрайды. ТР осындай кезеңділігінде ашық ауада немесе қалқаның астында жұмыс істейтін ақ 2 сериялы электр қозғалтқыштары бар.

ППРЭ жүйесі электр қозғалтқышы қолданылатын бөлме мен жұмыс машинасына қатысты техникалық қызмет көрсету және жөндеу жиілігін анықтайды. ТҚК және ТР кезеңділігін анықтау кезінде электр қозғалтқышының жұмыс режимінің ораманың оқшаулау сипаттамасының өзгеруіне әсері ескерілмейді. Сонымен қатар, ППРЭ электр қозғалтқышының қызмет ету мерзімін ескермейді. ППРЭ - ге сәйкес жаңа электр қозғалтқышы бірдей жиілікте болады, ол алғаш рет ТҚ немесе ТҚ-ға ұшырайды, ал ТҚ және ТҚ-дан бірнеше рет өткен электр қозғалтқышы. Күрделі жөндеуден немесе жаңғыртудан кейін жұмыс машиналарына орнатылған электр қозғалтқыштарының ТҚ және ТҚ кезеңділігі айтылмайды. Мұндай жағдайларда электр жабдықтарын диагностикалаудың маңызы және электр жабдықтарының ТҚ және ТР айлық және жылдық кестелерін жасау кезінде экономиканың электр қызметі басшыларының рөлі артады.

Шаруашылықтың электр жабдықтарының сапалы орындалған диагностикасы электр жабдығына техникалық қызмет көрсету және ағымдағы жөндеу жүргізу мерзімдерін түзетуге мүмкіндік береді. Диагностиканың көмегімен жөндеу (жаңғырту) немесе есептен шығару үшін өз ресурсы таусылған және сенімділіктің шекті рұқсат етілген параметрлері бар электр жабдығын анықтауға және жұмыстан шығаруға болады. Нәтижесінде электр жабдықтарының кенеттен істен шығуы және технологиялық процестің авариялық тоқтауы қаупі жойылады.

Жөндеуге уақтылы шығарылған электр жабдығын жаңғырту оның сенімділігін арттыруға және соның салдарынан ауыл шаруашылығы

өндірісінің технологиялық процесінің үздіксіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Диагностика нәтижесінде сенімділіктің жоғары параметрлері бар электр жабдықтары үшін ТҚК және ТР жүргізу арасындағы мерзімдерді ұзарту туралы шешім қабылдануы мүмкін, бұл электр жабдығына техникалық қызмет көрсету шығындарын үнемдеуге мүмкіндік береді.

7.3. Коммутациялық аппаратураға техникалық қызмет көрсету және жөндеу

1000 В дейінгі электр аппараттарына техникалық қызмет көрсету мерзімді тексерулерден, тексерулерден, тазалаудан және ұсақ жөндеуден тұрады. Қызмет көрсету мерзімділігі пайдалану шарттарына байланысты жергілікті нұсқаулықтармен белгіленеді, бірақ 2-3 айда кемінде 1 рет. Коммутациялық құрылғылардың істен шығуының көп бөлігі контактілерге байланысты болады (контактілер жабылмайды немесе ашылмайды, сонымен қатар байланыс кедергісі жоғарылайды). Кейбір істен шығу жағдайлары орамалардың оқшаулау кедергісінің төмендеуіне және орамалардың корпусқа жабылуына байланысты болады. Аппараттардың істен шығуы жекелеген функционалдық тораптар мен аппарат бөлшектерінің тозуы мен қартаюына байланысты кенеттен және біртіндеп болуы мүмкін.

Аппараттар түйіспелерінің кенеттен істен шығуы мынадай себептерге байланысты болуы мүмкін: түйіспелердің сынуы, түйіспелер арасындағы тоқ өткізгіш бөлшектердің түсуі, түйіспелер арасындағы ауа аралығының оқшаулауының бұзылуы, түйіспелердің механикалық шамадан тыс жүктелуі (соққы, діріл, үдеу), түйіспелер арасындағы аралықтың ылғалмен жабылуы, түйіспелердің дәнекерленуі, олардың сыналануы.

Контактілердің біртіндеп істен шығуы олардың геометриялық пішінінің өзгеруімен, контактілерде нашар өткізгіш немесе өткізгіш емес пленканың пайда болуымен, жетек серіппелерін басу күшінің төмендеуімен, контактілердің тозуымен және олардың арасындағы алшақтықтың жоғарылауымен сипатталады.

Кернеуі 1000 В дейінгі электр аппараттарына техникалық қызмет көрсету кезінде мынадай жұмыс түрлері жүргізіледі:

- тазалау, сыртқы және ішкі тексеру, анықталған ақауларды жою және бекіту бұрандаларын тарту;
- түйіспелердің, шарғылардың және басқа да тоқ өткізгіш элементтердің қызуын бақылау;
- контактілерді ластанудан, тотықтардан, балқымалардан тазарту және олардың бір уақытта тұйықталуы мен ашылуын реттеу;
- май толтырылған аппараттардағы майдың температурасы мен деңгейін бақылау (қажет болған жағдайда майды толтыру);
- балқымалы ендірмелерді және ақаулы сақтандырғыштарды ауыстыру;
- реледегі пломбалардың бүтіндігін, аппараттарда және қалқандарда мақсатын көрсететін жазбалардың болуын тексеру;

- дабыл құрылғыларының жұмысын тексеру;
- электр сымдарының, жерге тұйықтау құрылғыларының, қаптамалардың, тұтқалардың және т.б. жарамдылығын тексеру.

Қарап тексеру алдында кернеуді ажыратады және оның басты контактілер мен блок контактілерде пайда болу мүмкіндігін болдырмау үшін шаралар қабылдайды.

Магниттік іске қосқыштарды, контакторларды, іске қосу реостаттарын, автоматтарын тексеру әсіресе мұқият жүргізіледі, өйткені технологиялық жабдықтың жұмысы олардың сенімді жұмысына байланысты.

Қарап тексеру кезінде іске қосу аппаратурасының жұмыс түйіспелері мен доға сөндіргіш құрылғыларының жай-күйіне, жылжымалы түйіспелердің икемді байланыстарына, автоматты ажырату тоқтарының номиналды тоқтарға сәйкестігіне, магнит өткізгіште қысқа тұйықталған орамның болуына назар аударылады. Оқшаулағыш беттердің тазалығын құрғақ шүберекпен сүрту арқылы тексереді. Байланыс беттері үнемі таза және жақсы бекітілген болуы керек. Олар болат щеткамен тазаланады, бензинге малынған шүберекпен сүртіледі, мұнай желеімен майланады және бұрандалар тығыз бекітіледі, өйткені әлсіреген басу жылуды тудырады және контактілердің тозуын арттырады. Контактілерді басу күші зауыттық мәліметтерге сәйкес келуі керек; шамадан тыс басу контактордың дірілін және ызылдауын арттырады.

Автоматты ажыратқыштарды жылына кемінде бір рет немесе әрбір 2000 қосу арқылы, сондай-ақ әрбір автоматты ажыратудан кейін қарайды. Ажыратқыштың ішкі жағындағы күйе мен күйе бензинге малынған майлықпен алынады. Тексеру кезінде бұрандалардың қатаюын, серіппелердің тұтастығын, контактілердің күйін және топсаларды майлаңыз.

Тексеру кезінде іске қосу аппараттары бар қорғаныш қаптамаларының жарамдылығына назар аударылады. Егер тығыздағыштар бұзылса, шаң, кір құрылғыға түсіп кетуі мүмкін, бұл байланыс беттерінің қарсылығын арттырады және оларды қыздырады, оқшаулаудың күйін нашарлатады, бұл оқшаулаудың қартаюына, оның бұзылуына және апатқа әкелуі мүмкін.

Реленің дұрыс жұмыс істеуін және жылу немесе электромагниттік ажыратқыштардан автоматты ажыратуды мезгіл-мезгіл тексеріп отырыңыз.

Сақтандырғыштар үнемі бақылауды, жанып кеткен балқымалы қондырғыларды ауыстыруды және уақтылы жөндеуді қажет етеді. Электр қондырғыларының сенімді және қауіпсіз жұмысы олардың жарамдылығына, кірістіруді дұрыс таңдауға байланысты. Тек калибрленген балқымалы кірістірулерді қолдану керек. Кездейсоқ сымдарды енгізу авариялар мен өрттерге әкелуі мүмкін. Әрбір сақтандырғышта өртенген кірістіруді таңдауды және ауыстыруды жеделдету үшін номиналды тоқ күшінің нақты саны болуы керек.

1000 В-тан жоғары ажыратқыштардың ең көп зақымдалған элементі олардың жетектері болып табылады, олардың істен шығуы келесі себептерге байланысты болады: Басқару тізбектерінің ақаулары, құлыптау механизмінің

реттелуі, жылжымалы бөліктердегі ақаулар, шарғылар оқшаулауының бұзылуы.

Ажыратқыштардың зақымдануының негізгі түрлері - байланыс жүйесінің жануы және қорытылуы, оқшаулағыштардың зақымдануы, жетектің бұзылуы және т.б.

7.4. Ас үй машиналары мен аспаптарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Мультипісіргіш

Қыздыру түрінің алуан түрлілігіне қарамастан, мультипісіргіштер екі түрге бөлінеді: жылытқышты және индукциялық жылытуды қолдана отырып.

Ең көп таралған, қарапайым және, тиісінше, арзан - жылытқыштың қуаты бар жылытқышы бар мультипісіргіштер. Олардағы қыздыру элементі төменгі жағында орналасқан және ыдыстың түбіне жақын орналасқан. Сондай-ақ, температура сенсоры бар, оның көрсеткіштері негізінде МК жылытқыштың жұмысын басқарады және сол арқылы тағамды дайындау процесін қамтамасыз етеді. Пісірудің қажетті температурасы жылытқышты қосу уақытына байланысты (жылытқышқа қуат берген кезде ол әрқашан максималды қуат береді) пісірудің төмен температурасында жылытқыштар мезгіл-мезгіл қысқа уақыт аралығында қосылады, олар жоғары температураға жетуі мүмкін. Жылытқышы бар модельдердің мысалдарындағы мультипісіргіштерді басқару жүйелерінің құрылысы мен жұмысының ерекшеліктерін қарастырыңыз ("Panasonic SR-TMH18").

"Panasonic SR-TMH18" мультипісіргішінің пайда болуы 7.12-суретте көрсетілген.



7.12-сурет - Мультипісіргіштің пайда болуы.

Бұл көптеген ұқсас құрылғылардан айтарлықтай ерекшеленбейді (артық қысымсыз пісіру), басқару схемасы келесі ерекшеліктерге ие:

- құрылғыда үш ТЭН (екеуі — негізгі корпуста және біреуі — қақпақта) және екі температура датчигі (біреуден — қақпақта және тостағанның астында) орнатылған. Қақпақтағы жылытқыш конденсатпен күресу үшін, ал бүйірлік қуаты аз (73 Вт) жылытқыш режимін қамтамасыз ету үшін қолданылады;

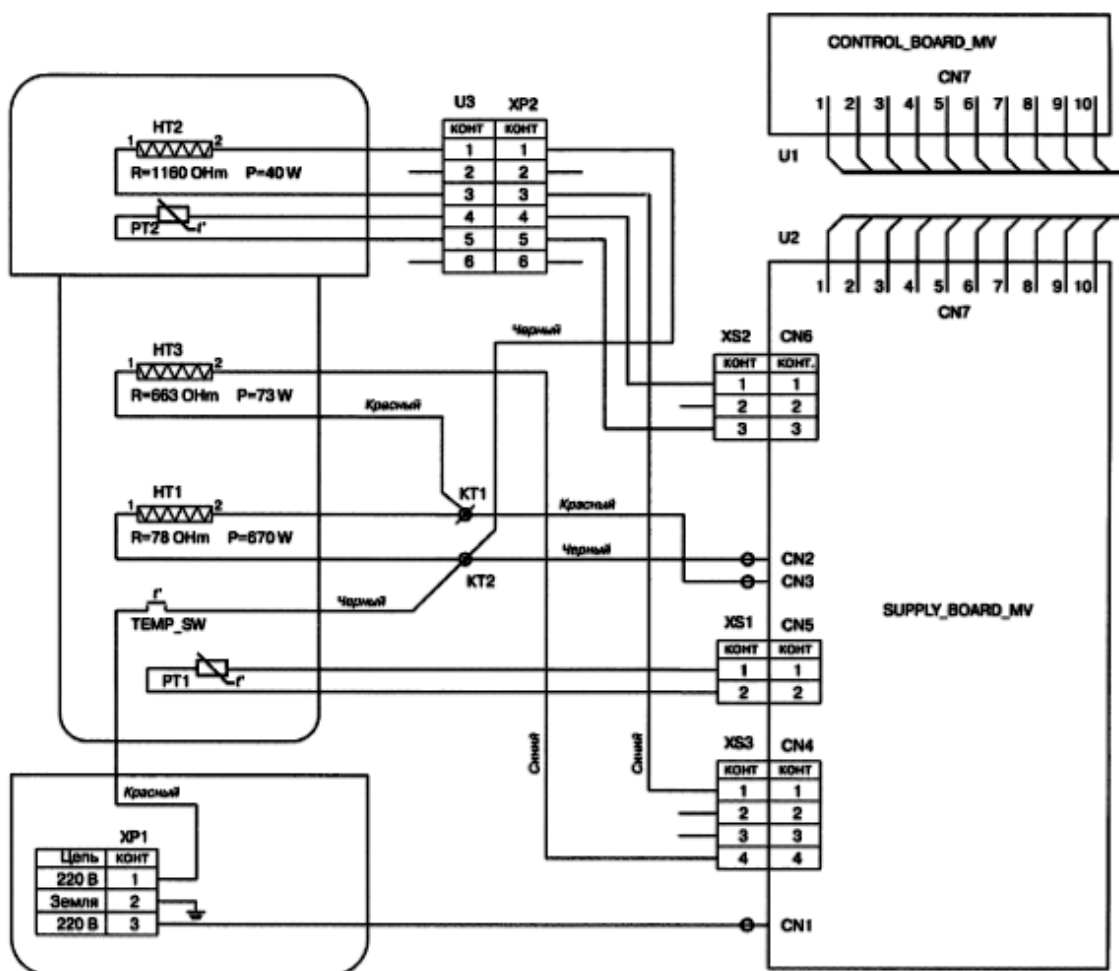
- механикалық типтегі қақпақтағы бу шығару клапаны (басқару жүйесімен бақыланбайды).

Мультипісіргіш электроникасы екі платада орналасқан — күштік (SUPPLY_BOARD_MV) және басқару және индикациялау платасы (CONTROL_BOARD_MV) (7.13-сурет). Бірінші тақтада қуат көзі, қуатты басқару элементтері (реле, симисторлар), ал екіншісінде — МК, LCD индикаторы, функционалды түймелер және жарықдиодты индикаторлар. Екі тақта да 10 сымды пойызбен өзара байланысты, жылытқыш қуат тақтасына, температура сенсорларына қосылған, сонымен қатар желіден қуат алынады. Көп тағамдық қасқанның қосылу схемасы 7.13-суретте, ал схемалық электр тізбектері 7.14 және 7.15-суретте көрсетілген. 7.16-суретте электр тақтасының пайда болуы көрсетілген SUPPLY_BOARD_MV.

Мультипісіргіш құрамындағы негізгі электр тораптары мен тізбектерінің мақсаты мен жұмыс принципін қарастырыңыз. Құрылғының негізгі басқару торабы PANASONIC SEMICONDUCTOR компаниясының мамандандырылған 8 биттік МК MN15G1601 болып табылады. Микросхема орындалған пластик . LQFP064-P-1414 64-Шығыс корпусында PANASONIC мультипісіргіштері мен олардың "клондарында" қолдануға арналған. МК СКД индикаторын (35 сегменттен 4 разряд), жарықдиодты индикаторларды, дыбыстық эмиттертерді басқарады және пернетақта түймелерінің күйін оқиды. Онда 35 әмбебап I / O порттары, сондай-ақ 8 арналы 10 биттік ADC бар. 16 кбит кіріктірілген Мәсқа ROM резиденттік бағдарламалық жасақтаманы сақтауды қамтамасыз етеді. МК құрамындағы сағат генераторының жиілігін тұрақтандыру үшін оның вв. 8, 9 қосылған кварц резонаторы X (4 МГц). Сіз қалпына келтіру сигналын қалыптастыру үшін. 12 МК IC2 интегралды кернеу детекторы қосылған (аналог kia7042 және т.б.).

Бұл чип электрмен жабдықтау кезінде бастапқы қалпына келтіру сигналын жасайды, сондай-ақ егер әртүрлі себептерге байланысты (төтенше жағдай) қуат кернеуі 4,2 деңгейіне дейін төмендесе...4,3 в. МК желілік синхрондауды қамтамасыз ету үшін желіден тізбек бойымен кернеу түседі: CN2 — R63, R42 — 4 CN7 — VV коннекторының контактісі. 27 IC1 МК мультитарк моделіне қатысты қамтамасыз етеді:

- үш ТЭН басқару;
- басқару тақтасынан және индикациядан функционалдық батырмалардың күйін сұрау;
- басқару тақтасынан және индикациядан функционалдық батырмалардың күйін сұрау;



7.13-сурет - «Panasonic SR-TMH18» мультипінсіргішін қосу схемасы

- екі NTC температура сенсорынан аналогтық сигналдарды қабылдау;
- температура датчиктерінің тізбектерінің күйін бақылау (үзіліс/қысқа тұйықталу);
- негізгі ТЭН (670 Вт) қоректену тізбегін бақылау;
- СК индикаторының жұмыс істеуі үшін ығысу сигналдарын (Vlc) қалыптастыру;

Мультипінсіргішті басқару мен басқарудың негізгі тізбектерін қарастыру (7.14-7.15-суретті қараңыз):

Қуатты басқару тізбектері.

- HT1 (негізгі ТЭН, P=670 Вт): 18 ic1 — P37 — сенсорлық 10 CN7 — транзистор Q5 с — орамасы және байланыс тобы реле РЛ-коннектор cn3 үшін-HT1;
- HT2 (конденсатты кетірудегі қақпақтың қосымша ТЭН, P=40 Вт): 20 ic1 — транзистор Q2 — жанасу нүктелері 3 CN7-R47 - СИМИСТОР TP2-cn4 жасайды байланыс 1-байланыс 1 XP2-HT2;
- HT3 (жылытудың қосымша ТЭН көзілдірігі, R=73 Вт): 9 IC1 транзисторы Q1-байланыс 7 cn7-r46-simistor TR1-байланыс 4 Cn4-nt2.

Индикация, басқару (аз қуатты жүктемелер) және бақылау тізбектері.

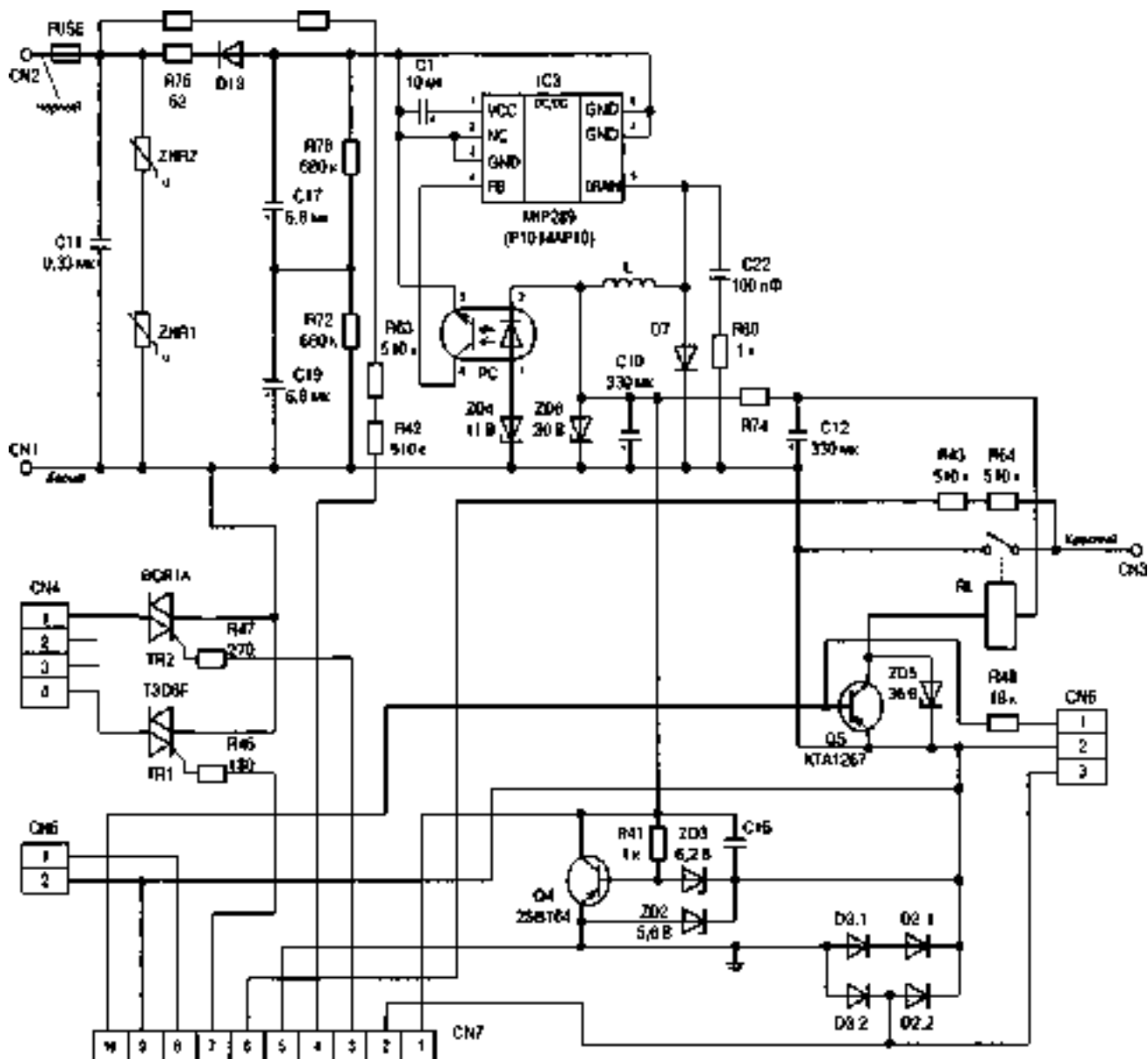
- СК дисплей: 47-57 IC1-байланыс 1-11 LCD; 5-7 IC1-R25-R28 (СКД жұмыс істеуі үшін ығысу кернеуі);

15-17 IC1 — LED1-LED3;

-1 IC1-R2, R3-SW1, SW2; вв. 22-24IC1 — SW3-SW5;

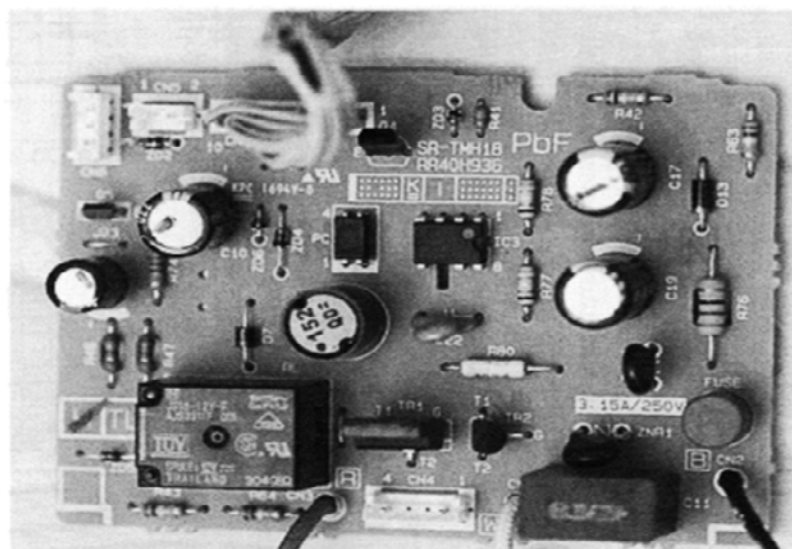
28 IC1-Q8-R65-BZ эмиттері;

Негізгі ТЭН қоректенуін бақылау: HT1 — CN3 — R43 жалғағышы, R64 — контакт 6 CN7-вв. 26IC1;



7.14-сурет - Электр тақтасының электрлік схемасы (SUPPLY_BOARD_MV).

Қуат көзі (IP) кіріктірілген қуат кілті бар MIP289 типті uz интегралдық түрлендіргіші (ncr1014ар аналогы) негізінде трансформаторсыз схема бойынша жасалады. Ол желілік кернеуден 5 және 12 В тұрақты тұрақтандырылған кернеулерді құрайды, түрлендіргіштің жұмысын 1 сақтау дроссельі, D7 диоды және PC оптронындағы кері байланыс тізбегі де қамтамасыз етеді.



7.16-сурет - Электр тақтасының пайда болуы

Түрлендіргіштің кірісіне (вв.2, 3, 7, 8 ЮЗ) тұрақты кернеу (шамамен 300 В) келеді, ол k76 B13 C17 C19 K72 K78 түзеткіші мен сүзгісі арқылы қалыптасады. IP қайталама тізбектерінде бастапқы тізбектен гальваникалық оқшаулау жоқ. Тұрақтандырылған 5 В кернеуді қалыптастыру үшін Q4 транзисторындағы каскад қолданылады (МК Y1 және U2 кернеу детекторы). 12 В арнасы r1 релелік тізбектері мен BZ дыбыстық эмиттерін қуаттандыру үшін қолданылады.

Мультипісіргіштерге тән ақаулар және оларды жою әдістері.

Мультипісіргіш модельдерінің алуан түрлілігіне қарамастан, жұмыс кезінде оларда ұқсас ақаулар пайда болуы мүмкін. Айта кету керек, мультипісіргіштердің көпшілігінде қарапайым басқару жүйесі бар, ол тек кейбір қателерді қате кодтары түрінде көрсетуге мүмкіндік береді. Мультипісіргішті басқару жүйесінің шектеулі диагностикалық мүмкіндіктері олардың "көздері мен құлақтары" негізінен тек температура сенсорлары болуымен байланысты. Көптеген жағдайларда бұл құрылғыларда электр тізбектерінің күйін аппараттық бақылау жоқ. Шын мәнінде, мамандарға арналған көп пісіргіштердің қуат тізбектерінің элементтерінің жұмыс қабілеттілігінің компоненттік деңгейінде тексеру қиын емес. Құрылғының ақауларын іздеуден және оқшаулаудан бұрын пайдалану жөніндегі нұсқаулыққа жүгіну және осы жағдайда ұсынылған профилактикалық жұмыстарды орындау қажет. Мысалы, өте жиі, тіпті шамалы ластану, бір

қарағанда, кішігірім элементтер мультиваканың істен шығуына себеп болуы мүмкін.

Көп тағамдық қасқанның көрсеткіші бар, басқару да жұмыс істейді. Жылытқыштардың біреуін жылыту жоқ:

Бұл ақаулықпен қай жылытқыштың жұмыс істемейтінін анықтау қажет. Тексеру барысында олар жылытқышты және оның атқарушы басқару элементін (реле немесе симистор) тексереді, олар көбінесе істен шығады. Сондай-ақ, мұндай жағдайда (көп тағамдық қасқанның моделіне байланысты) қыздыру элементінің қуат тізбегінде тұрған жылу сақтандырғышының жарылуы мүмкін. Көбінесе бұл ақаулықтың себебі температура сенсоры болуы мүмкін. Егер әртүрлі себептермен (ластану, сенсордың ақауы) ол қыздыру температурасын бұрынғыдан төмен көрсетсе, қыздыру элементі қажетті температураға жету үшін күтілгеннен көп уақытқа қосылады, бұл оның қызып кетуіне және тез істен шығуына әкеледі. NTC сенсорлары мен олардың тізбектерінің ақауларына байланысты ақаулар. Өйткені датчиктер пайдаланылады кезінде жоғары температура мен ылғалдылық, олар және олардың тізбектері бейім үлкен тәуекелдерге істен шығу (салдарынан коррозия және т.б.).

Көптеген өндірушілер мультипісіргіштердің осы әлсіз жерін ескерді, сондықтан көптеген модельдердің диагностикалық жүйелерін жобалау кезінде олар әрдайым температура сенсорларының тізбектерін тиісті қате кодтарының дисплейінде көрсете отырып, үзілуге және қысқа тұйықталуға автоматты түрде тексеру функциясын қояды (сәйкес модельге қызмет көрсету құжаттамасын қараңыз). Егер сенсорлардың жұмысына байланысты қателер болса, тиісті датчиктер мен олардың тізбектерін тексеру.

Сәтсіздік статистикасына сүйене отырып, қақпақта орналасқан температура сенсоры жиі істен шығады, өйткені ол және оның тізбегі коррозияға бейім.

Мультипісіргіш қосылмайды және басқару элементтеріне жауап бермейді, дисплей жұмыс істемейді.

Бұл ақаулықтың ықтимал себептері:

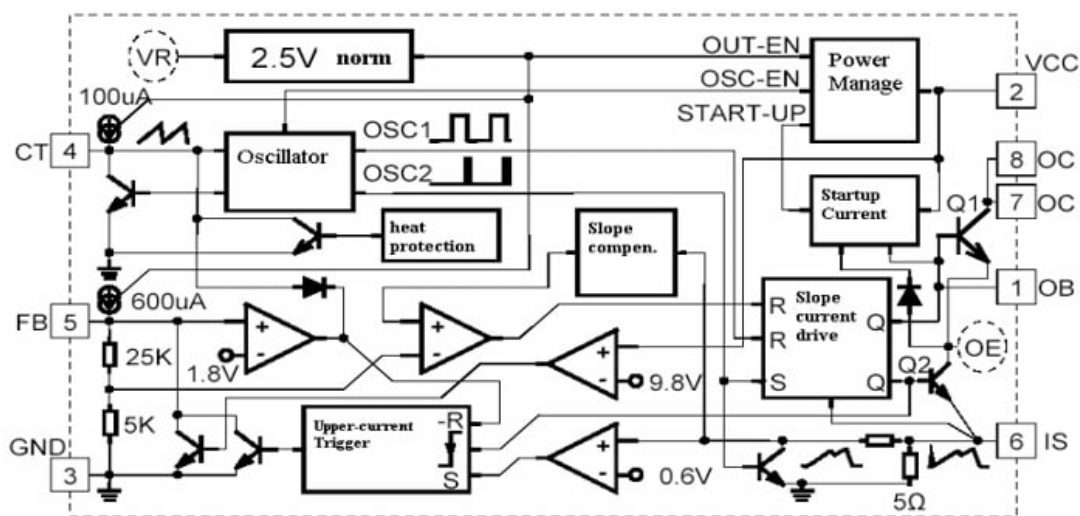
- СК ақаулығы;
- термиялық сақтандырғыштың жарылуы (егер ол мультипісіргіштің жалпы тізбегінде тұрса);
- басқару жүйесінің істен шығуы (МК).

Аталған себептердің әрқайсысы ақауды жою әдісін тікелей көрсетеді.

IP-ге тән ақаулардың бірін қарастырыңыз. Тақтада ЖК-дан басқа, ТЭН тізбектерін басқару компоненттері (симисторлар, релелер) орналастырылған.

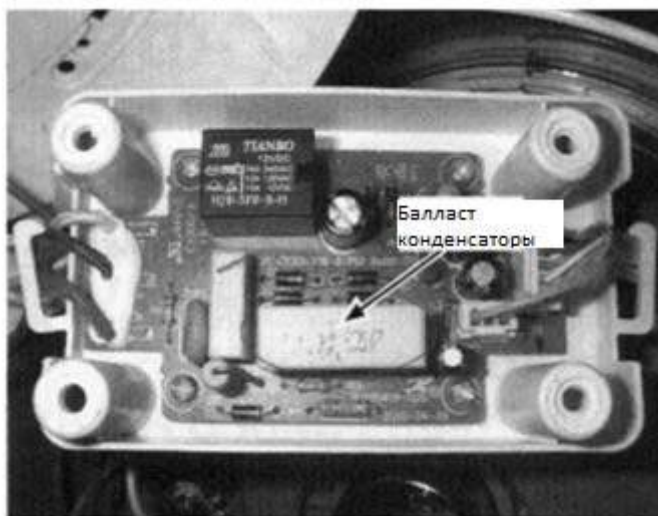
Дереккөз ҚХР шығарған TNX203N негізгі түрлендіргіші негізінде жасалған. Бұл чип тұтынушылық электроникада кеңінен қолданылатындықтан, оны сатып алу немесе ауыстыру қажеттілігі жиі туындайды. Біз әртүрлі өндірушілердің осы чиптің аналогтарын береміз: PD223, YT2604, PJ2604, SW2604, TFC718, CR6203, RM6203, XY6112, YTM203, WV13E, SDC603, CD2203, X/6112. TNX203N микросхемасының және оның аналогтарының құрылымдық схемасы 7.17-суретте көрсетілген.

ЖК істен шығу статистикасына сүйене отырып, біріншіліктің «алақанын» мынадай ақаулар ұстайды:



7.17-сурет - THX 203H микросхемасының құрылымдық схемасы

- R21 резистордың үзілуі;
- R21, R22, R51 резисторларының бір мезгілде үзілуі, ZD2 зенер диодының бұзылуы және THX203H микросхемасының істен шығуы (оның корпусы бұзылғанға дейін)



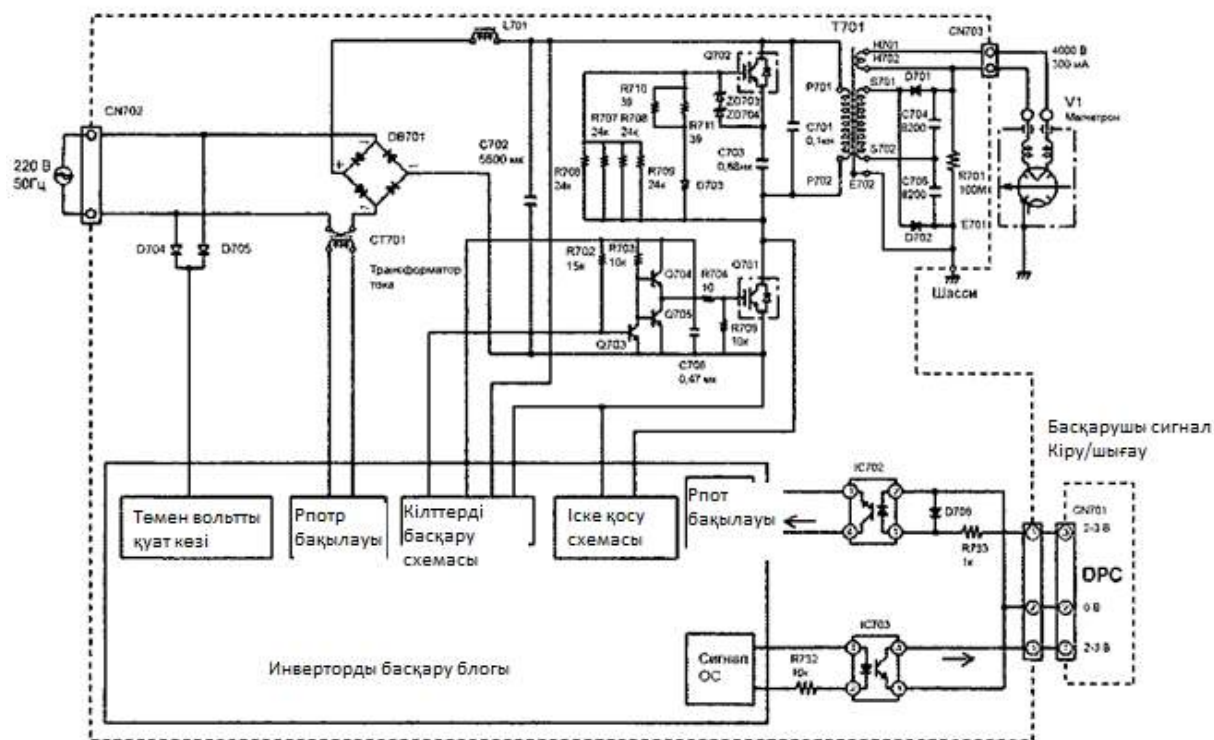
7.18-сурет - Балласт конденсаторы бар қуат көзі

Өнімнің түпкілікті құнын арзандату үшін көптеген өндірушілер импульсті басқару көзінің орнына ИП қолданады, оған тек түзеткіштер, сөндіретін балласт конденсаторы және шығыс кернеуінің тұрақтандырғыштары кіруі мүмкін (7.18-сурет).

Мұндай ИП жиі балласт конденсаторының сыйымдылығының жоғалуына, сондай-ақ тұрақтандырғыштардың бұзылуына байланысты сәтсіздікке ұшырайды.

7.5. Микротолқынды пештерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Үйде тез пісіру технологиясының дамуы микротолқынды пештердің жаңа түрінің - инвертордың пайда болуына әкелді. Бір қарағанда, дәстүрлі микротолқынды пештер мен инвертор пештерінің арасындағы айырмашылық микротолқынды сәулелену генераторы - магнетронның қуат көзі қалай жасалғанына байланысты. Егер дәстүрлі пештерде 50 Гц жиілікте жұмыс істейтін жоғары вольтты электр трансформаторы қолданылса, онда жоғары вольтты трансформатор инверторларда 20 жиілікте жұмыс істейтін инвертормен (кернеу түрлендіргішімен) жұмыс істейді...40 кГц. Бұл пештің жоғары вольтты трансформаторының өлшемдері мен массасын едәуір азайтуға, сондай-ақ төмен кернеулі және сәйкесінше өлшемдердің жоғары вольтты конденсаторларын пайдалануға мүмкіндік береді.



7.19-сурет - Микротолқынды пештің типтік инвертор схемасы

Маңызды аспект инвертор пештеріндегі магнетронның қызмет ету мерзімін арттыру болып табылады, сондықтан жиі және ұзақ уақыт (3...16 с) пеш толық қуатта жұмыс істемеген кезде магнетронның қыздыру кернеуін ажырату.

Инверторлы микротолқынды пеш модельдерінің бірін қарастырыңыз.

Алдымен, 7.19-суретте көрсетілген микротолқынды инвертордың ең көп таралған схемасын қарастырыңыз.

Инвертор құрамына мыналар кіреді: күштік түзеткіш DB701 L701 C702; тоқ датчигі трансформаторда CT701; төмен вольтті түзеткіш D704 D705; жартылай көпірлі инвертор Q701 Q702; жоғары вольтті трансформатор

T701; жоғары вольтті түзеткіш-екі еселегіш D701 D702 C704 C706; сигналдың шығу қуаты туралы және сигнал ОС IC702IC703; инверторды басқару блогы.

Инвертордың басқару блогына мыналар кіреді: 12 және 24 В төмен вольтты қуат көзін тұрақтандырғыш; электр желісінен инвертор тұтынатын бақылау схемасы; кілттерді басқару схемасы; инверторды іске қосу схемасы; Шығыс микротолқынды қуат деңгейін бақылау схемасы; берілген шығыс микротолқынды қуатты ұстап тұру үшін кері байланыс сигналын қалыптастыру. 220 В/ 50 Гц қуат беру желісінің кіріс кернеуі сn702 коннекторы арқылы тізбекке түседі. Шамамен 310 В түзетілген желі кернеуі с702 конденсаторынан инвертор кілттеріне түседі.

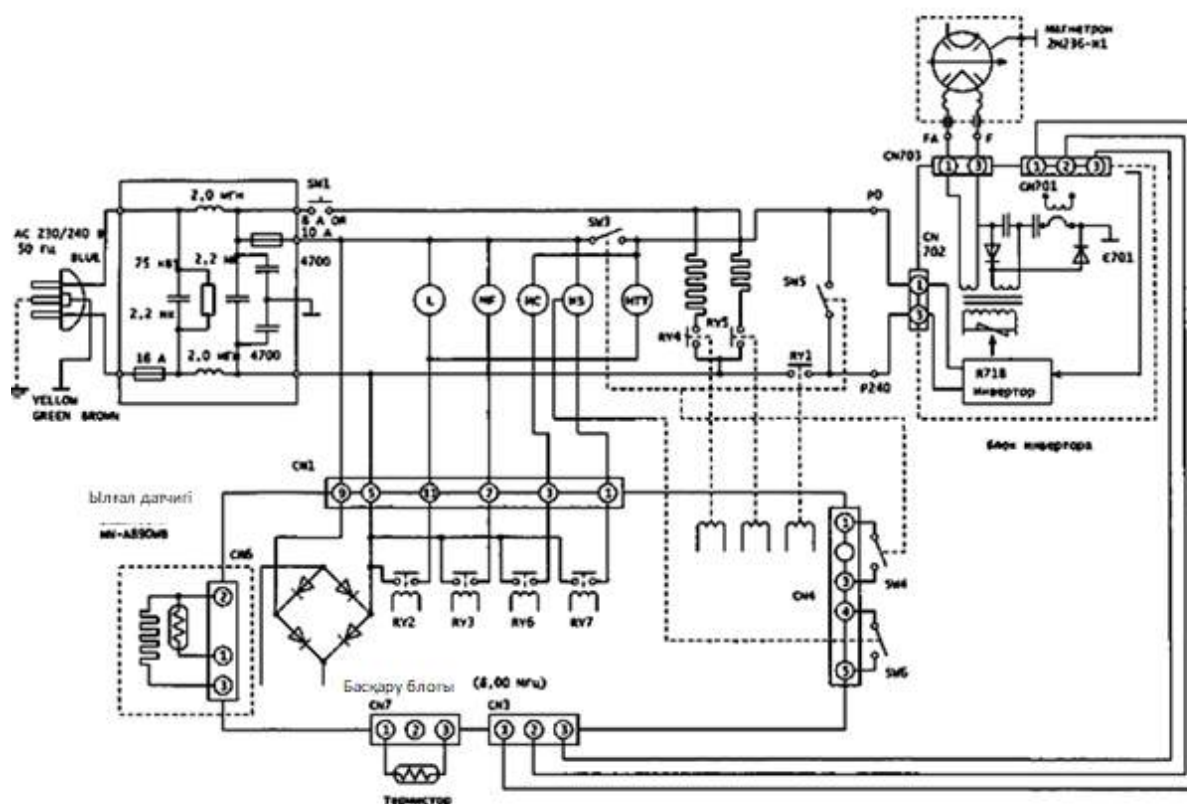
Егер СТ701 тоқ трансформаторының сигналы желіден тұтынылатын тоқ рұқсат етілгеннен аспайтынын көрсетсе, схема басқару блогын өшіреді және Q701, Q702 транзисторларын аша отырып, IGBT транзисторларында транзисторлық түрлендіргішті іске қосады. Түрлендіргіш іске қосылғаннан кейін кілттерді басқару импульстері "кілттерді басқару схемасы"жасалады. Одан Q703-Q705 транзисторларындағы буферлік кілт, с706 конденсаторын зарядтайды. Осы кілтте q704 және Q705-де екі сатылы каскадты қолдану Q701 қуат транзисторының ең аз қосылу және өшіру уақытын қамтамасыз етеді. Екінші жартылай көпір транзисторы Q702 тізбекте пайда болатын импульстармен басқарылады: C703 — C701-t701 бастапқы орамасы. Оны сенімді басқару үшін төрт бірдей r706-R709 резисторының параллель қосылуы қолданылады. Zd703, ZD704 диодтары қорғаныс функциясын орындайды.

Инвертордағы магнетронды қуаттандыру үшін d701, D702 диодтарындағы және C 704, C706 конденсаторларындағы кернеуді екі есе арттыру схемасы қолданылады. Бұл жоғары вольтты трансформатордың қайталама орамасындағы бұрылыстардың санын азайту үшін жасалады. Бұл екі еселенген тізбектің басқаларға қарағанда артықшылығы түзетілген кернеудің аз пульсациясы болып табылады, өйткені онда C704, C706 конденсаторларының әрқайсысы кіріс кернеуінің жарты толқынында зарядталады. Осыдан кейін оларға кернеу қосылады. R701 резисторы пешті өшіргеннен кейін C 704, C 706 конденсаторларын разрядтау үшін қолданылады. T701 трансформаторының қайталама орамасының параметрлері және 704, с 706 конденсаторларының номиналдары инвертор магнетрон үшін 300 мА тоқ көзін ұсынатындай етіп таңдалады (бұл оның номиналды тоғы). Бұл жағдайда магнетрондағы кернеу 4000 в құрайды, кернеу магнетронға T701 трансформаторының қыздыру орамасынан H701, H702 және сn703 коннекторы арқылы келеді. Пештің максималды қуат режимінде магнетрондағы кернеу 4000 В, ал ол арқылы өтетін тоқ 300 мА құрайды. Магнетронның шығыс қуатын бақылау және оны белгілі бір деңгейде ұстап тұру үшін DPC модулі қолданылады. Одан шығу қуаты туралы сигнал (жоғары вольтты түзеткіштің жүктеме тоғы) ic702 оптронынан Инверторды басқару блогына түседі. Сондай-ақ, пешті басқару блогынан магнетронның қажетті шығыс қуаты туралы сигнал келеді. Нәтижесінде кері

байланыс сигналы пайда болады, ол IC 703 оптронымен магнетронның шығу қуаты реттеледі.

«Panasonic NN-A860/890» микротолқынды пеші.

Бұл пештер ең үлкен функционалды жабдыққа ие және пісіру режимдерінің алуан түрлілігін қамтамасыз етеді. "NN-A890" пешінің ерекшелігі-ылғалдылық сенсорын (бу) қолдана отырып, автоматты түрде пісіру. Сонымен қатар, басқару блогы тағамның санаты мен салмағына байланысты пештің қажетті шығу қуатын және оның жұмыс уақытын дербес анықтайды. Бұл пісіру уақыты мен кезеңі пештің дисплейінде көрсетіледі. "NN-A860" пешінде салмақ сенсорларының көмегімен тағамды автоматты түрде жібіту және дайындаудың басқа бағдарламасы қолданылады. "NN - A860/890" пешінің ішкі қосылыстарының схемасы 7.20 суретте көрсетілген.



7.20-сурет - «Panasonic NN-A860/890WB» пештерін ішкі қосу схемасы.

PANASONIC микротолқынды пештерін қосу схемаларында келесі белгілер қолданылады:

- MF — желдеткіш;
- L — пештің камера шамы;
- MTT — айналмалы паллет қозғалтқышы;
- MC — айналмалы қозғалтқыш;
- SW1 — пеш термостаты.

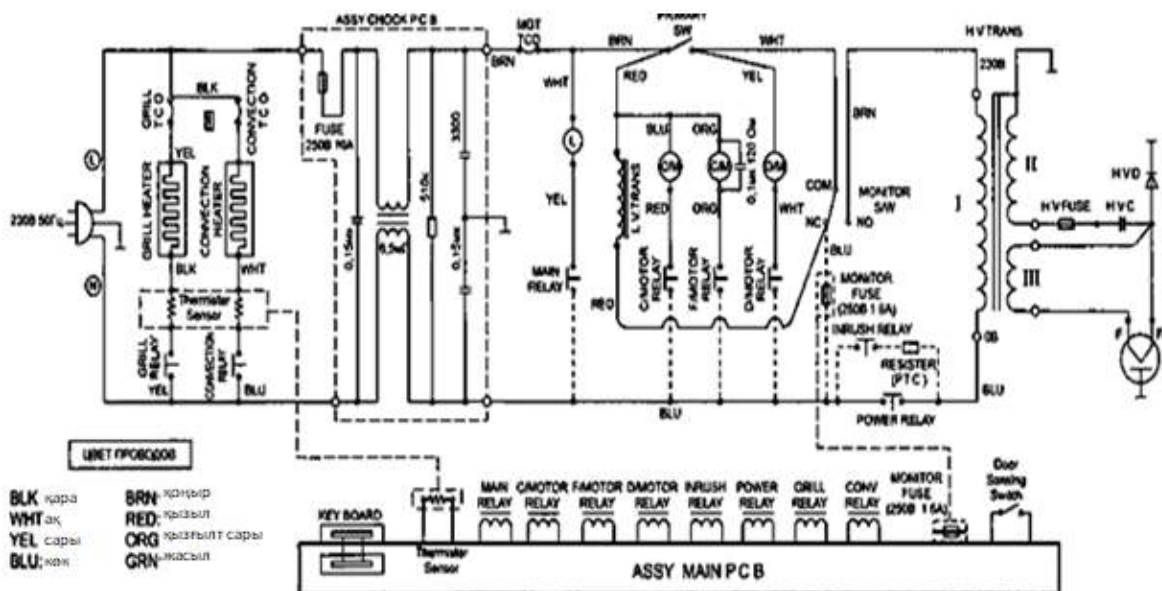
Инвертордан, жоғары жиілікті трансформатордан және басқа да жоғары вольтты элементтерден тұратын торап PANASONIC пештерін қосу схемаларында "HIGH VOLTAGE INVERTER (L)" ретінде белгіленеді.

PANASONIC инвертор пештері әдетте инвертордың үш негізгі жұмыс режимін қолданады, олардың әрқайсысында пеш әр түрлі шығу қуатын ұсынады: 1000, 660 және 440 Ватт.

Осы инвертор режимдерінің әрқайсысында пештің шығу қуаты пісіру кезінде магнетрон генераторының қосылған және өшірілген күйінің ұзақтығын өзгерту арқылы қосымша реттелуі мүмкін. Бұл екінші реттеу микротолқынды пештерге тән тәсілмен жүзеге асырылады: реле инверторға түсетін қуат беру желісінің кернеуін ауыстырады.

Енді "Samsung SC135" микротолқынды пешін қарастырайық»

Микротолқынды пештің қуат бөлігінде (7.21-суретті қараңыз) термостаты бар екі жылытқыш, кедергі келтіретін сүзгі, жарық шамы (L), үстелдің айналу электр қозғалтқыштары, магнетронды салқындату желдеткіштері және конвекциялық жылытқышты үрлеу, қуат көзі мен термостаты бар магнетрон, құлыптау және қорғау тізбектері бар.

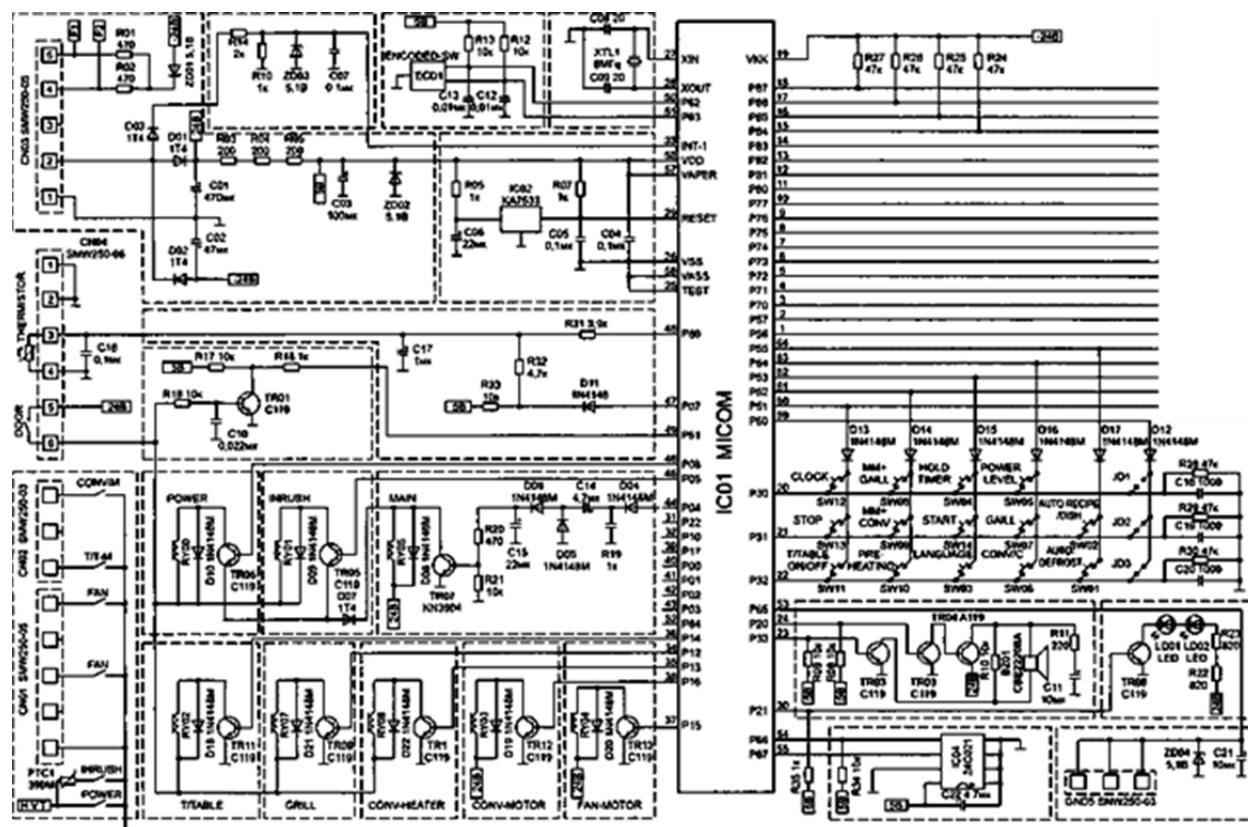


7.21-сурет – «Samsung SC135» микротолқынды пешінің электр схемасы

Қуат бөлігін микротолқынды пештің негізгі тақтасы басқарады (7.22-суретті қараңыз), онда процессор, ұшпайтын жад, люминесцентті вакуумдық индикатор (дисплей), 8 реле, сондай-ақ әртүрлі қайталама схемалар орналасқан. Магнетрон - бұл тікелей қыздырылатын қуатты электр вакуумдық құрылғы. Жіп жоғары вольтты трансформатордың III орамасынан 3,15 В кернеумен қоректенеді.

Магнетрон аноды жерге тұйықталған, ал катодқа жоғары вольтты трансформатордың жоғарғы орамасы, H. V. с жоғары вольтты конденсатор және H. V. d жоғары вольтты диод кіретін екі еселенген түзеткіштен 4000 В теріс кернеу беріледі. трансформатордың екінші орамасындағы оң жартылай

кернеу Н. V. с жоғары вольтты Н. V. d диоды арқылы зарядталады. магнетрон катодына қолданылады. Микротолқынды генератордың жұмысын бұғаттау үшін, егер пештің есігі жабылмаса, есікті ашатын сенсор орнатылған (Door Sensing Switch). Осы сенсордың контактілері арқылы TR 06-TR11 релесінің транзисторлық басқару кілттеріне (7.22-сурет) қуат кернеуі +24 в түседі, ол есік ашық тұрған кезде жоқ. Есікті ашу сенсоры дұрыс жұмыс істемеген кезде пайдаланушыны қосымша қорғау үшін онымен бірге тағы екі микро қосқыш орнатылған:



7.22-сурет - Негізгі тақтаның схемалық схемасы
(P.C.B-MAIN) RC-135T.

- бастапқы құлыптау кілті (Primary Switch)
- құлыпты басқару кілті (Monitor Switch).

Олар микротолқынды генераторды қосудың қайталануын қамтамасыз етеді, өйткені ашық бастапқы кілт (Primary switch) арқылы есік ашық болған кезде магнетронға қуат беру тізбегі үзіледі.

Бұл кілттер есікті жапқан кезде алдымен құлыпты басқару кілті (Monitor Switch), содан кейін бастапқы кілтті (Primary Switch) жабу үшін жұмыс істейді. Есікті ашқан кезде олар кері тәртіпте жұмыс істейді: алдымен бастапқы кілт ашылады, содан кейін құлыпты басқару кілті ауысады. Енді есікті ашу сенсоры (door Sensing Switch) және бастапқы құлыптау кілті (Primary Switch) бір уақытта істен шықса, есікті ашқан кезде, com-NC құлыптауды басқару кілтінің (Monitor Switch) контактілері жабылғаннан кейін, қысқа тұйықталу салдарынан құлыптау сақтандырғышы (MONITOR

FUSE) жанып кетеді. Нәтижесінде төмен вольтты трансформатор тоқтан ажыратылады (схемада тек оның бастапқы орамасы көрсетілген), бұл Пайдаланушының қорғанысын қамтамасыз етеді.

TMP87PM14F. Қорытындылардың мақсатын және осы чиптің сыртқы элементтерінің жұмысын қарастырыңыз. Вв. 1-18 және 59-64 IC01 флуоресцентті индикаторды басқару үшін қолданылады, сонымен қатар сіз 59-64 және 20-22 пернетақтаны сканерлеу үшін қолданылады. Индикаторды вв-ға басқару тізбектерін қоректендіру үшін. 19 ic01 чипі -24 в кернеуін алады, дыбыстық сигнал ВВ-дан алынады. 23 және 24, ал жарықдиодты индикатор үшін-вв. 30. Арасындағы вив. 27 және 28 қосылған xtall кварц резонаторы (8 МГц). 29 IC01 бастапқы қалпына келтіру сигналын алады (деңгей " журнал. 0") ic02 микросхемасынан микротолқынды пешті желіге қосқан кезде. IC04 МК жад микросхемасымен ақпарат алмасу үшін 12с шинасын пайдаланады (VV. 54, 55). Таймердің жұмысы үшін 50 Гц жиіліктегі импульстар қолданылады. 33 төмен вольтты трансформатордан D03, R14, R10, ZD 03, с 07 элементтеріндегі шектегіш-түзгіш арқылы. Вв сигналдары. 34-38 және 44-46 релелік транзисторлық басқару кілттерін (TR06-TR13) басқару үшін қолданылады. Вв. 48-температура сенсорының кірісі. Схемада төмен вольтты трансформатор көрсетілмеген. Оның екінші орамалары CN03 коннекторына қосылған. Индикатордың қыздыру орамасы контқа қосылған. 4, 5 CN3, ал екінші-Комте. 1, 2 CN03. D01 C01 элементтері — түзеткіш +24 В, ал D02 C02 — түзеткіш -24 в. R01 r02 zd01 тізбегі индикатордың қоректенуін қамтамасыз етеді. Zd01 зерер диодының тұрақтандыру кернеуінің деңгейіне индикатордың жарқылының жарықтығы байланысты (зерер диодының үзілуі кезінде индикатор өшіріледі, ал оның бұзылуы кезінде ол жарқырайды). R03, R04, R05, ZD02 элементтеріндегі түйін-параметрлік тұрақтандырғыш +5 В.

Микротолқынды пештің қуаты мен ақауларын тексеру.

Микротолқынды пештің максималды шығу қуатын өлшеу үшін диаметрі 190 мм болатын 1 л боросиликатты әйнектен жасалған арнайы өлшеуіш шыныаяқ, секундомер және екі сынап термометрі болуы керек. Ең жоғары шығу қуатын тексеру мынадай ретпен жүргізіледі:

-Өлшеуіш стаканға 1 литр суды 9 температурада алыңыз...11с^0 (температура t1).

- Пештің дискісінің (үстелінің) ортасына стакан орнату, есікті жабыңыз және пешті максималды қуат режимінде қосу. 48 С арқылы пеш өшіріледі (1,5 с — магнетронды бастапқы қыздыру және 46,5 с — суды жылыту).

- Судың температурасын тез өлшеу (t2). Егер T2 — t1 айырмашылығы 9 болса...11с^0 және одан жоғары, содан кейін микротолқынды пеш максималды қуатты дамытады.

Ықтимал ақаулар:

Пеш жұмыс істемейді, желілік сақтандырғыш жұмыс істейді, дисплей жанбайды.

Желілік сымның, сақтандырғыштың, дроссельдің, mgt TCO биметаллдық үзгішінің (Magnetron thermal cutout — магнетронның жылу

үзгішінің), L. V. TRANS төмен вольтты трансформатор орамасының үзілуін тексеру керек. Егер жоғарыда аталған барлық бөліктер мен олардың тізбектері дұрыс болмаса, онда негізгі тақтаны (P. C. B-MAIN) ақаулы деп санаған жөн —тақтадағы барлық мүмкін элементтерді тексеріп, ақаулы элементтерді ауыстыру керек. Микротолқынды пештің жұмысын қайта тексеру. Пеш жұмыс істемейді, желілік сақтандырғыш жанып кетеді.

Бұл жағдайда қысқа тұйықталуды, ең алдымен, Н. V. с жоғары вольтты конденсаторды және Н. V. Trans жоғары вольтты трансформаторды, сондай-ақ есікті ашу сенсорын (door Sensing s/W), бастапқы құлыптау кілтін (Primary Switch) және құлыпты басқару кілтін (Monitor Switch) тексеру арқылы іздеу керек.

Индикатор жарқырайды, бірақ пеш жергілікті пернетақта түймелерін басуға жауап бермейді.

Бұл барлық тізбектер үзілген немесе жергілікті пернетақтаның бір немесе бірнеше түймелері жабылған жағдайда орын алуы мүмкін. Сондай-ақ, МК қуат кернеуі төмен / жоғары болуы мүмкін-осы кернеудің пульсация деңгейін тексеру. RESET МК кіріс кернеуін бақылаңыз. Бұл жағдайда RESET терминалына қосылған қалпына келтіру схемасын тексеру қажет. Ақыр соңында, жад микросхемасын және МК-ны тексеру керек. Айта кету керек, кейбір жағдайларда МК, егер бала микротолқынды пештің "операторы" ретінде "жұмыс істесе", батырмаларды ретсіз жүйесіз басудың салдарынан "қатып қалуы" мүмкін. Бұл пешті өшіру және оны қайта қосу арқылы" өңделеді". Пеш қызбайды (микротолқынды генерация жоқ). Таймер, артқы жарық және желдеткіш жақсы жұмыс істейді. Есіктің ашылу сенсорының (Door Sensing s/W), бастапқы құлыптау кілтінің (Primary Switch) және құлыпты басқару кілтінің (Monitor Switch) дұрыс реттелуін тексеріп, қажет болған жағдайда оларды реттеу. Сондай-ақ, магнетронның қуат тізбегінің үзілуін, ең алдымен Н. V. FUSE жоғары вольтты сақтандырғышын, Н. V. с конденсаторын, Н. V. Trans жоғары вольтты трансформаторды және Н. V. D жоғары вольтты диодты, сондай-ақ POWER RELAY магнетронның қуат қосқышының жұмыс қабілеттілігін тексеру қажет. Пеш бағдарламаланады, бірақ таймер қосылмайды. Бұл ақаулық жоғарыда аталған door Sensing Switch, Primary Switch және Monitor Switch кілттерінің іске қосылу моменттерін дұрыс орнатпаған кезде де мүмкін.

7.6. Электр шаң сорғыларына техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Заманауи шаңсорғыштардың модельдік қатары 70% электронды қуат реттегіштері қолданылатын құрылғылардан тұрады. Бұл құрылғы ең оңтайлы жұмыс режимін таңдауға мүмкіндік береді. Фазалық қуат реттегіштерінің схемалары ең көп таралған. Бұл құрылғылардың схемалық шешімдерінің ауқымы өте кең - қарапайым, дискретті элементтерден бастап сүзгілер мен шаң жинағыштардың күйін автоматты түрде басқаратын күрделі сандық құрылғыларға дейін.

Бірақ қазіргі уақытта роботтар шаңсорғыштарды көбірек қолдана бастады. Олар күнделікті өмірге көбірек енеді, өйткені оларды ұстанудың қажеті жоқ.

Samsung модель vr1*M701 тазалау робот жұмыс және жөндеу принципін қарастырайық

7.23-суретте. тазалаушы роботтың жалпы көрінісі ұсынылған.



7.23-сурет - Робот тазалағыштың пайда болуы

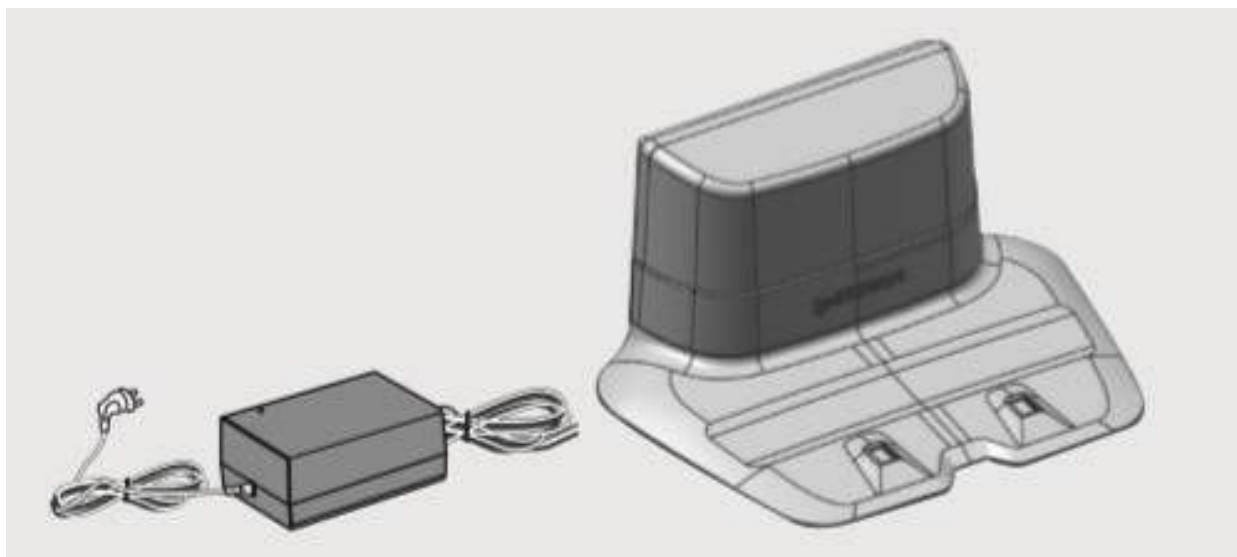
Бұл робот әртүрлі жағдайларда пайдаланушыны қанағаттандыратын тазалаудың әртүрлі әдістерін бағдарламалайды.

Камераның арқасында корпустың жоғарғы жағында орналасқан робот тазалаушы аймақтың картасын және бетінің тазалығын алып тастай алады. Осылайша ол бетті таза тазартады және қабырғаға жақындаған кезде бампер сенсорының арқасында жылдамдықты азайтады және қабырғалармен соқтығысуды жеңілдетеді. Сондай-ақ, робот тазалаушы арқасында датчик Утес анықтайды қадамдар, баспалдақтар және басқа да көлбеу беттер.

Сору қуатын "Турбо – қалыпты" күйіне орнатуға болады, сонымен қатар кілемдегі сору қуатын реттейтін оңтайлы сору құрылғысы бар. Шаң сенсоры бар. Робот тазалағышты Wi Fi арқылы басқаруға болады.

Жинаушы роботтың зарядтау құрылғысы бар (7.24-сурет)

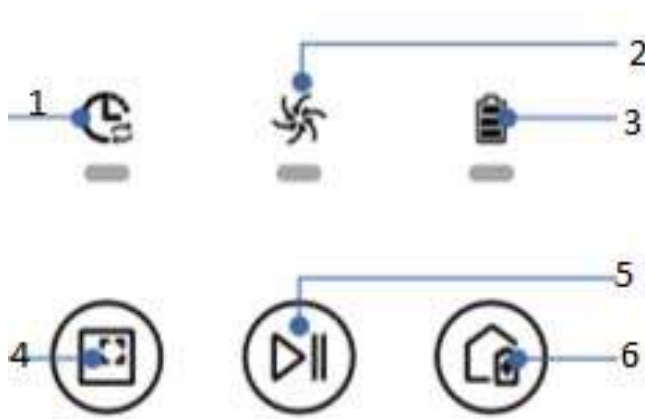
Қалған батареяның қызмет ету мерзімі жеткіліксіз болған кезде, жүктеу станциясы робот тазартқышты зарядтағышқа бағыттайды және қайта зарядтау автоматты түрде басталады.



7.24-сурет - Робот тазалағышты зарядтау блогы

Энергия үнемдеу режимінде зарядтаудан басқа барлық функциялар өшіріледі. Бұл пайдаланушы үйінен алыс болған кезде қуат шығынын азайтады.

7.28 суретте дисплей көрсетілген.



1- тазалау уақытын орнату, 2 - "Турбо-қалыпты" тазалау әдісін таңдау, 3- батарея деңгейі, 4- белгілі бір бетті тазалау, 5-автоматты тазалау, "СТАРТ-СТОП", 6-автоматты зарядтау,

7.25-сурет - Дисплей

Техникалық қызмет көрсетуге көшейік.

Робот тазалағыштың ұзақ жұмыс істеуі үшін уақтылы техникалық қызмет көрсету қажет. Сапалы жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін ақаулы түйіндер мен бөлшектерді оңай алып тастауды үйрену керек. Ол үшін тазалаушы роботты бөлшектеу ережелерімен танысайық.

Батареяны ауыстыру әдісі 7.26-суретте көрсетілген.



7.26-сурет - Батареяны ауыстыру

Батареяларды алып тастау немесе ауыстыру үшін екі бұранданы бұрап, қақпақты алыңыз. Қос істікшені ажыратып, батареяны алыңыз.

Қуат сенсорын тексеру және тазалау 7.27-сурет келесідей:

Робот тазалағышты аударып, қуат сенсорын тексеру.

Қоқыс контейнерін алу 7.27-суретте көрсетілгендей ысырманы сығу және контейнерді жоғары қарай тарту арқылы жүргізіледі.



7.27-сурет - Қуат сенсорын тексеру.



7.28-сурет - Қоқыс контейнерін алу



7.29-сурет - Щетканы алып тастау немесе ауыстыру

Щетканы тазалау немесе ауыстыру үшін келесі әрекеттерді орындау қажет (7.29-сурет)

1. Суретте көрсетілгендей көрсеткілердің бағыты бойынша щетка қақпағының түймесін басыңыз.

2. Қақпағын тартыңыз щеткалар жоғары және оны ажырату.

3. Сол жақтан бөліп, щетканы алыңыз.

Бөлшектеу жұмыс 7.30-суретте көрсетілгендей жүргізіледі.

- роботты аударып, 6 бұранданы бұрап алу керек.



7.30-сурет - Тазалаушы роботты бөлшектеу.

- Дисплей қақпағын 5 см көтеріп, дисплей қосқышын өшіру.

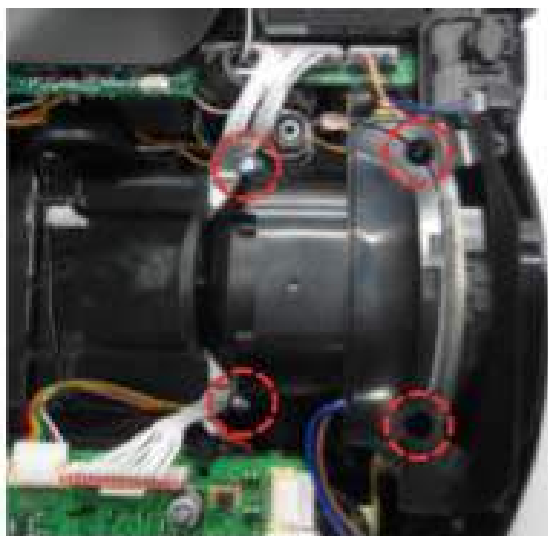
- Бампер қосқышын төменгі жағынан ажыратыңыз.



7.31-сурет - Негізгі тақтаны бөлшектеу

Негізгі тақтаны алу 7.31-суретте көрсетілгендей жүргізіледі.

- барлық қосқыштарды ажыратыңыз,
- бұрағышпен 1 бұранданы бұрау,
- тексеру үшін негізгі төлемді бөлшектеңіз.



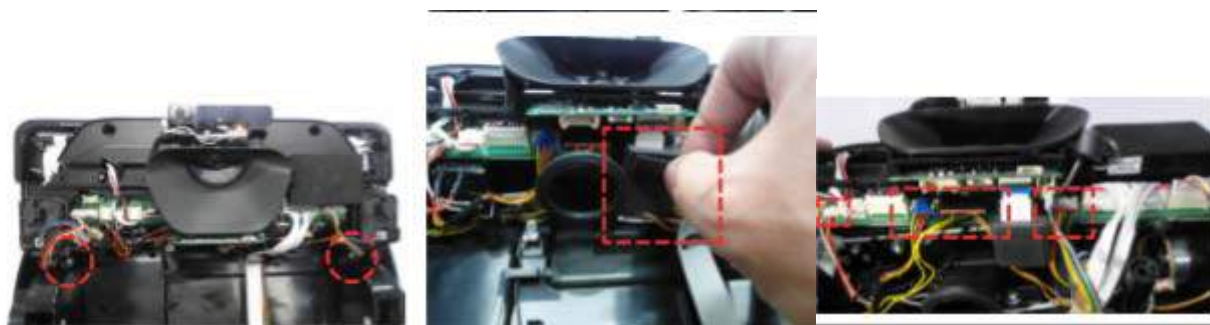
7.32-сурет - Сору қозғалтқышын бөлшектеу

Қоқыс жинағыш көрсеткішінің сенсорын алу үшін сору қондырғысының қозғалтқышын 4 бұранданы бұрап алу керек (7.32-сурет).

1- Бұрауышпен бұрап алыңыз 2 сенсорды бекіту бұрандалары. 7.33-сурет.

2.-Баспа платасын кабельден ажыратыңыз.

3.-Осы 4 қосылған қосқыштарды бөліп, сенсормен тақтаны алыңыз.



7.33-сурет - Қоқыс жинағышты толтыру датчигін алу



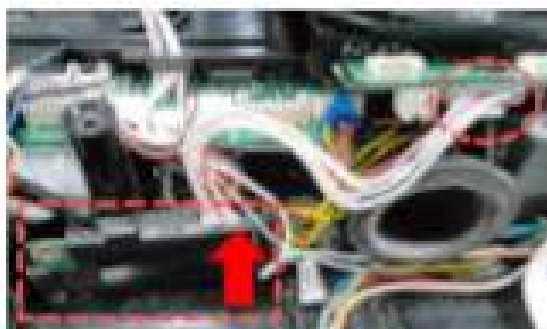
7.34-сурет - Ажыратқыштың дөңгелектері мен сымдарын алу.

Ажыратқыштың сымын ажырату үшін (7.34-сурет) бұрауышпен 2 бұранданы бұрап, бір дөңгелекті алып тастау керек, содан кейін оның 2 бұрандасын алып, екінші дөңгелекті алыңыз. 2 бекіту бұрандасын бұрап, қосқышты негізден ажыратыңыз.



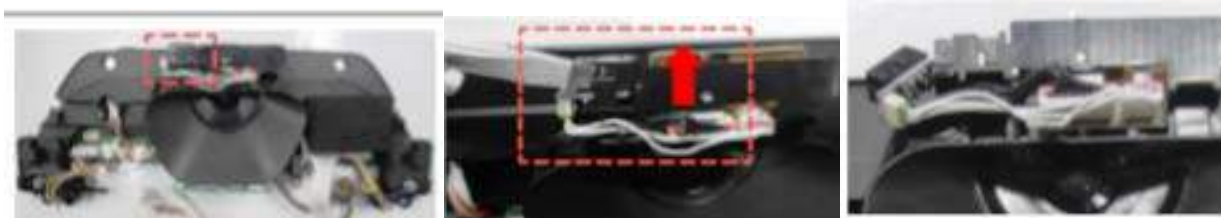
7.35-сурет - Төменгі корпусты алып тастау.

Төменгі корпусты алып тастау үшін 7.35-суретте көрсетілгендей 2 бұранданы бұрап, ысырманы көрсеткі бағытында қысу керек.



7.36-сурет - Wi Fi төлемін алу.

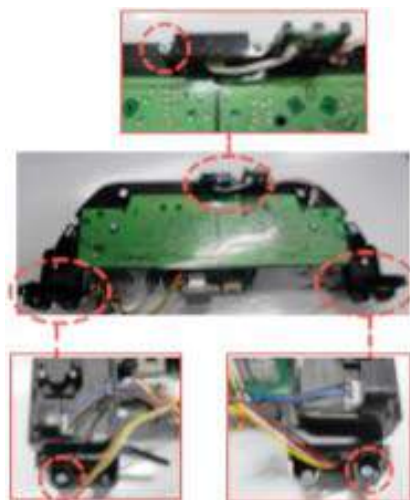
Wi Fi тақтасын тексеру үшін пойызды ажыратыңыз (7.36-сурет), төлемді алып тастаңыз және визуалды тексеру арқылы ақаулықты жойыңыз немесе дұрыс тақтаны орнату.



7.37-сурет - Кедергі сенсорын алып тастау.

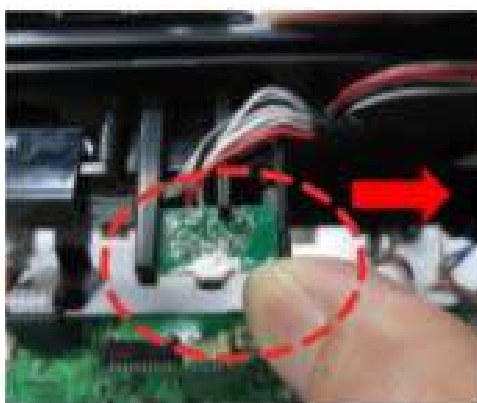
Егер робот тазалаушы кедергілерді айналып өтпесе (оларды көрмесе), кедергілер сенсорын тексеру керек. Мұны істеу үшін, бұрауышты

пайдаланып, сенсор ілгегін ашыңыз (7.37-сурет), сенсорды көрсеткі бағытына итеріп, оны алыңыз.



7.38-сурет – «Қашықтық» сенсорын алу.

Егер қашықтық сенсорының ақаулығы туралы күдік болса, онда 5 бұранданы бұрағышпен 7.38-суретте көрсетілгендей бұрап, сенсорды алып тастау керек.



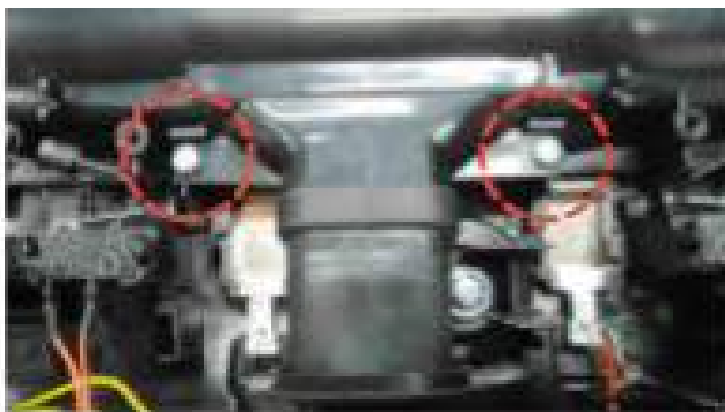
7.39-сурет - Құлыптау сенсорын алу.

Бекітілген сенсор ілгегін көрсеткі бағытына қарай сырғытыңыз (7.39-сурет), содан кейін сенсорды тартып, бөліп алыңыз.



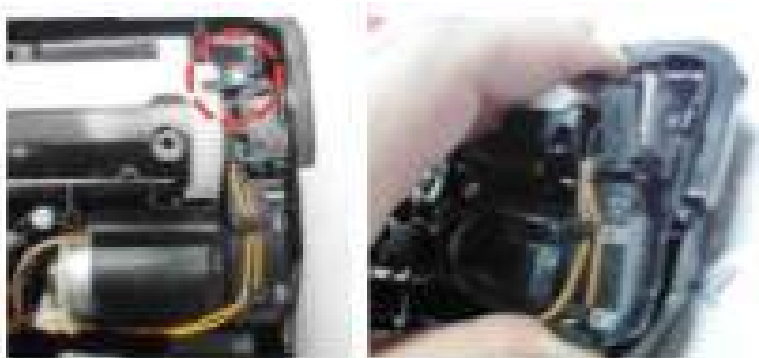
7.40-сурет - Автосалонка қозғалтқышын алу

Бұрауышпен, 4 бұранданы алып тастаңыз және білікті, 2 бекіту ұстағышын (7.40-сурет) бөліп алыңыз, содан кейін өздігінен ысырманың қозғалтқышын алыңыз.



7.41-сурет – кіріс саңылау торабын шығару.

Бұрауышпен 2 бұранданы алып тастаңыз (7.41-сурет) және түйінді алыңыз.



7.42-сурет- Жәшіктің барабанын шешу.

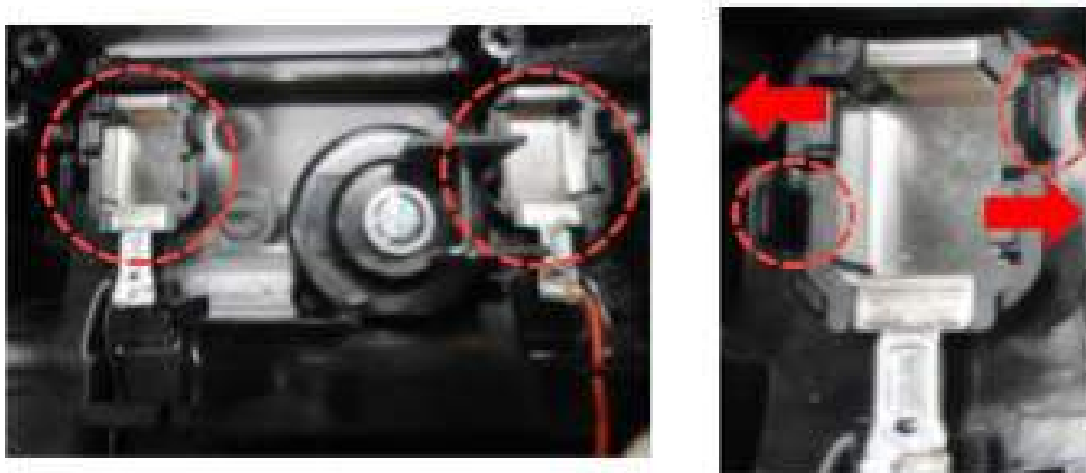
Бұрауышпен 1 бұранданы алып тастаңыз және барабанды алыңыз.



7.43-сурет - Қылшықты жапқышты алып тастау.

Бекіткіштерді алыңыз (7.43-сурет) және оң жаққа қарай итеріңіз, содан кейін жапқышты бөліңіз.

Зарядтау клапандарын 7.44-суреттегідей көрсеткілерге қарай итеріп, бөліңіз.



7.44-сурет - Зарядтау түйреуіштерін алу.



7.45-сурет - Корпусты алып тастау.

1.7.45-суреттегідей корпусты аударыңыз, артқы жағын бұрағышпен бөліңіз.

2.Қолды денеге салыңыз және алыңыз.

3.Оны бөлу үшін корпустың төменгі бөлігін көрсеткі бағытына қарай тартыңыз.



7.46-сурет - Дисплейді алып тастау.

Бекіткіштерді көрсеткілерге қарай итеріңіз, содан кейін дисплейді бөліңіз.



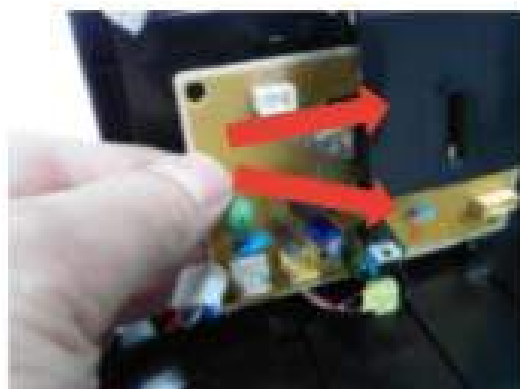
7.47-сурет - Қақпақты алу

1. Артқы қабырғаға бекіту үшін 4 бұранданы алыңыз (7.47-сурет).
2. Суретте көрсетілгендей қосқышты өшіру.



7.48-сурет - Платаны алу.

1. Коннекторды 7.48-суретте көрсетілгендей бөліңіз.
2. Белгіленген қысқышты суреттегідей шығарыңыз.



7.49-сурет - Баспа платасын алу

1. Коннекторды 7.49 -суретте көрсетілгендей бөліңіз
2. РВА тақтасын көрсеткілер бағытына қарай тартыңыз және баспа платасын алыңыз

7.7. Шаш күтімі құралдарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Электр ұстаралар

Braun электр ұстарасының 5000-шы сериясына жататын модельдерді қарастырыңыз, оның ерекшелігі-Flex Integral үш ұстара жүйесі. Бұл жүйеде қырыну торы бар дірілдейтін өзгермелі бас, ішкі пышақтардың кескіш блогы және шашты кетіруге арналған триммер бар.

7.50-суретте "BRAUN 5314" электр ұстарасының пайда болуы көрсетілген.

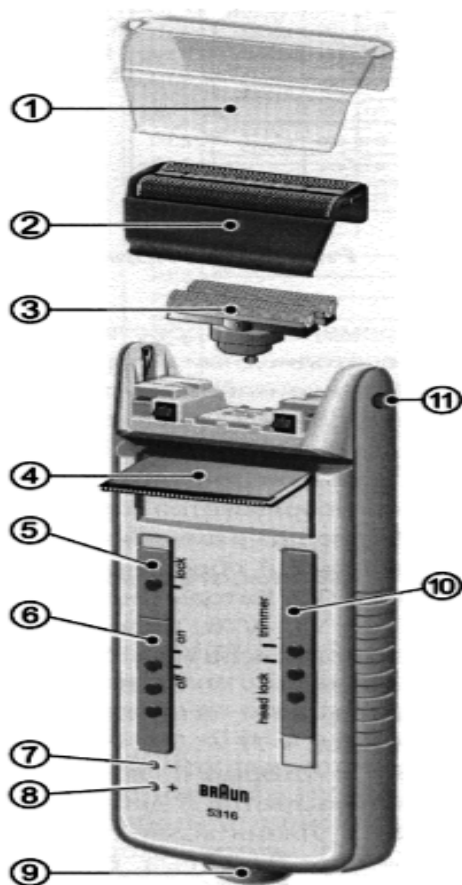


7.50-сурет – «BRAUN 5314» электр ұстарасының пайда болуы.

BRAUN модельдерінің 5312/5314/5315/ 5316 электр ұстараларында кернеуі 1,25 В никель-металл гидридті аккумулятор және 1,2 в Тұрақты ток қозғалтқышы қолданылады. қозғалтқыштан қырыну жүйесіне қуат беру эксцентрик және дірілдейтін айналмалы жақтау арқылы жүреді. 7.51-суретте "BRAUN 5316" электр ұстарасының құрамдас элементтері көрсетілген.

Электр ұстараларда батареяны зарядтау жасыл жарық диоды 8 (7.51-сурет) арқылы индекстеледі, ол ұстара қуат желісіне қосылған кезде үнемі жанып тұрады және батарея толық зарядталған кезде жыпылықтайды. Батареяның заряды индикаторы 7 қызыл жарық диодымен қамтамасыз етіледі, ол батареяның заряды бастапқы мәннің 20%-дан аз болған кезде жарқырай бастайды. 3512/3514 модельдерінде индикатор үшін тек бір жасыл жарық диоды қолданылады, оның жарқырауы батареяны зарядтау процесін көрсетеді.

- 1- қорғаныс қақпағы
- 2-тесілген тор
- 3-жылжымалы пышақ
- 4-триммер
- 5-қосқыш блоктау
- 6-түйме қосу және өшіру
- 7-көрсеткіш разряд (қызыл)
- 8-заряд көрсеткіші (жасыл)
- 9 – «желі» қосқышы
- 10-қосқыш «ұстара-триммер»
- 11- ұстара басын жою түймесі



7.51-сурет - «BRAUN 5316» электр ұстарасын басқару және индикациялау органдары

Электр ұстараны бөлшектеу және құрастыру

7.52-суретте BRAUN электр ұстарасының қарастырылған модельдерінің құрастыру схемасы келтірілген.

Құрылғыны бөлшектеу келесі ретпен жүзеге асырылады:

Перфорацияланған торды алыңыз 2 және жылжымалы пышақ 3 (7.51-сурет).

6 бұрандаларын бұрап, А түймесін ашу үшін басу арқылы 4 бұралмалы жақтауды алыңыз.

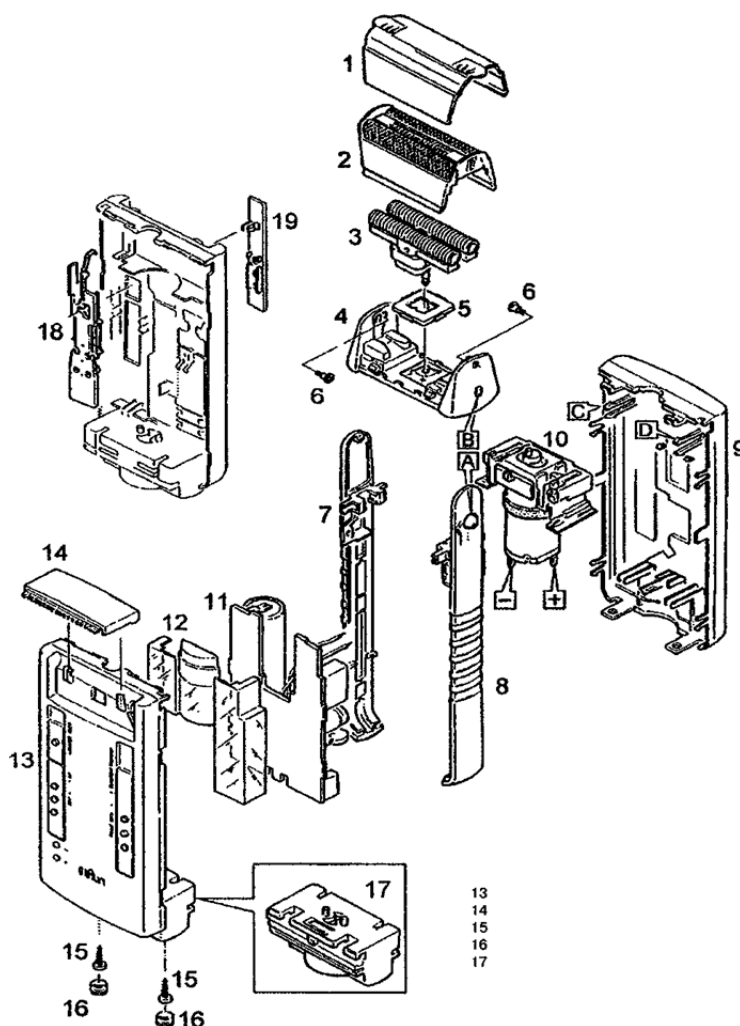
16 штепсельдерін бөліп, 15 бұрандаларын бұраңыз.

Ұстара артқы жағымен (мұнда-бұл электр сымы мен аккумулятордың қосқышы) үстелдің шетіне тіреліп, 7 және 8 бас ұстағыштарының тіректерін басу арқылы оларды басынан ажыратады.

Оқшаулағыш пленканы алыңыз 12с тақтасы 11 (7.52-сурет).

Бұрағыштың жүзін 7 және 8 бас ұстағыштарының тіректері мен 11 тақтасының арасына кезекпен салыңыз да, оны сілтеңіз.

10 қозғалтқышының байланыстырушы сымдарын олардың полярлығын алдын ала белгілеп дәнекерлеңіз (7.52-суретте көрсетілген).



7.52-сурет - Электр ұстараның құрастыру схемасы.

1-қорғаныс қақпағы, 2 тесілген тор, 3 жылжымалы пышақ

4 - айналмалы жақтау, 5-бекіту тақтасы, 6-бұрандалар

7-ұстаушының тірегі сол жақ, 8-ұстаушының тірегі оң жақ, 9-корпустың негізі, 10-электр қозғалтқышы, 11-зарядтау құрылғысының тақтасы,

12-оқшаулағыш пленка, 13-корпус қақпағы, 14-триммер, 15-бекіту бұрандалары, 16-штепсельдер, 17 – «желі» қосқышының ішкі қондырмасы», 18-қосқыш жолағы, 19-қосқыш сырғытпасы,

Пинцет С істікшесінің аяқтарын қысады, сонымен бірге осы тар бұрағышпен 10 электр қозғалтқышы мен 9 корпусының негізі (7.52-сурет) арасындағы түйреуіштің алдындағы орынды басады және қозғалтқышты бұрауыштың жеңіл айналуымен бөледі. Рәсім d түйреуішімен қайталанады, содан кейін электр қозғалтқышы шығарылады.

9 корпусының негізін (7.52-сурет) 7.52-суретте көрсетілгендей жұмсақ тығыздағышқа салыңыз және 7 және 8 бас ұстағыштарының тіректерін алыңыз.

10. 14 триммерін (7.52-сурет) топсаның жоғарғы жағына бұрышпен сілтілеңіз. Триммер корпустағы бастапқы күйіне қайтарылады, содан кейін механизм корпусқа қатысты 90° бұрылып шығарылады. Механизмнің ілмектері оның саңылауларынан шығарылады. Сіз бұл алгоритмді ұстана алмайсыз, бастысы-қысқыштарды ашып, триммерді корпустың қақпағына бекіту осінің 4 жеңінен босату. 3 итергіште ысырма бар, ол да босатылады. Содан кейін триммер аз күшпен жойылады.

Электр ұстараны құрастыру келесі тармақтарға назар аудара отырып, кері ретпен жүзеге асырылады:

Алдымен итергіш триммерге енгізіледі, содан кейін триммердің өзі екі ысырманың көмегімен бекітіледі.

7, 8 бас ұстағыштарының тіректері (7.52-сурет) электр қозғалтқышын орнатқанға дейін орнатылады.

10 қозғалтқышты орнату кезінде полярлықты сақтауға назар аударылады (қызыл сым шеңбермен таңбаланған ұштыққа дәнекерленуі тиіс).

11 тақтаның серіппелі контактілері желілік сым коннекторы мен 17 аккумуляторының ішкі кірістірілуіне қатысты дұрыс орнатылуы керек. 13 корпусының қақпағын 9 корпусының негізіне дәл салу керек, әсіресе 4 айналмалы рамка мен эксцентрик аймағында және тығыз байланыста. Құрастыру кезінде эксцентрикті аз мөлшерде техникалық вазелинмен майлау ұсынылады.

4 айналмалы рамка 7 және 8 тіректерінде түйме бағытында в түйреуіштерін қолдана отырып бекітілуі керек (7.52-сурет). Бұл жағдайда эксцентрик айналмалы раманың басының саңылауына дәл түсуі керек.

Электрлік схеманың сипаттамасы.

Электр ұстараның құрамында моторды басқаруды, кіріктірілген аккумуляторды зарядтауды және құрылғының жұмыс режимдерін көрсетуді қамтамасыз ететін электрондық тақта бар. Электр ұстарасының электрлік схемасы (5314 моделі) 7.53-суретте көрсетілген, ал тақтаның сыртқы түрі 7.54-суретте көрсетілген. Басқару схемасының негізі импульстік түрлендіргіш негізінде жасалған батарея зарядтағышы болып табылады.

Схема келесі элементтерді қамтиды:

vd1-VD4 диодтарындағы көпір түзеткіші;

C1 L1 C2 желілік сүзгісі;

M1 тұрақты ток электр қозғалтқышы;

SA1 қосу батырмасы;

gb1 батареясы;
vt4 негізгі транзисторындағы және TV1 трансформаторындағы кернеу түрлендіргіші;
Vt1 транзисторында түрлендіргішті бастапқы іске қосу каскады;
Vt2 транзисторындағы түрлендіргіш драйвері;
симметриялық емес мультивибратор басқару зарядпен батареялар транзисторларда VT5, VT6;
резистивті бөлгіш R22 R24 r26-R31 батареяны басқару тізбегі;
vt3 транзисторындағы индикаторды басқару каскады және vd10 индикаторының жарық диоды.

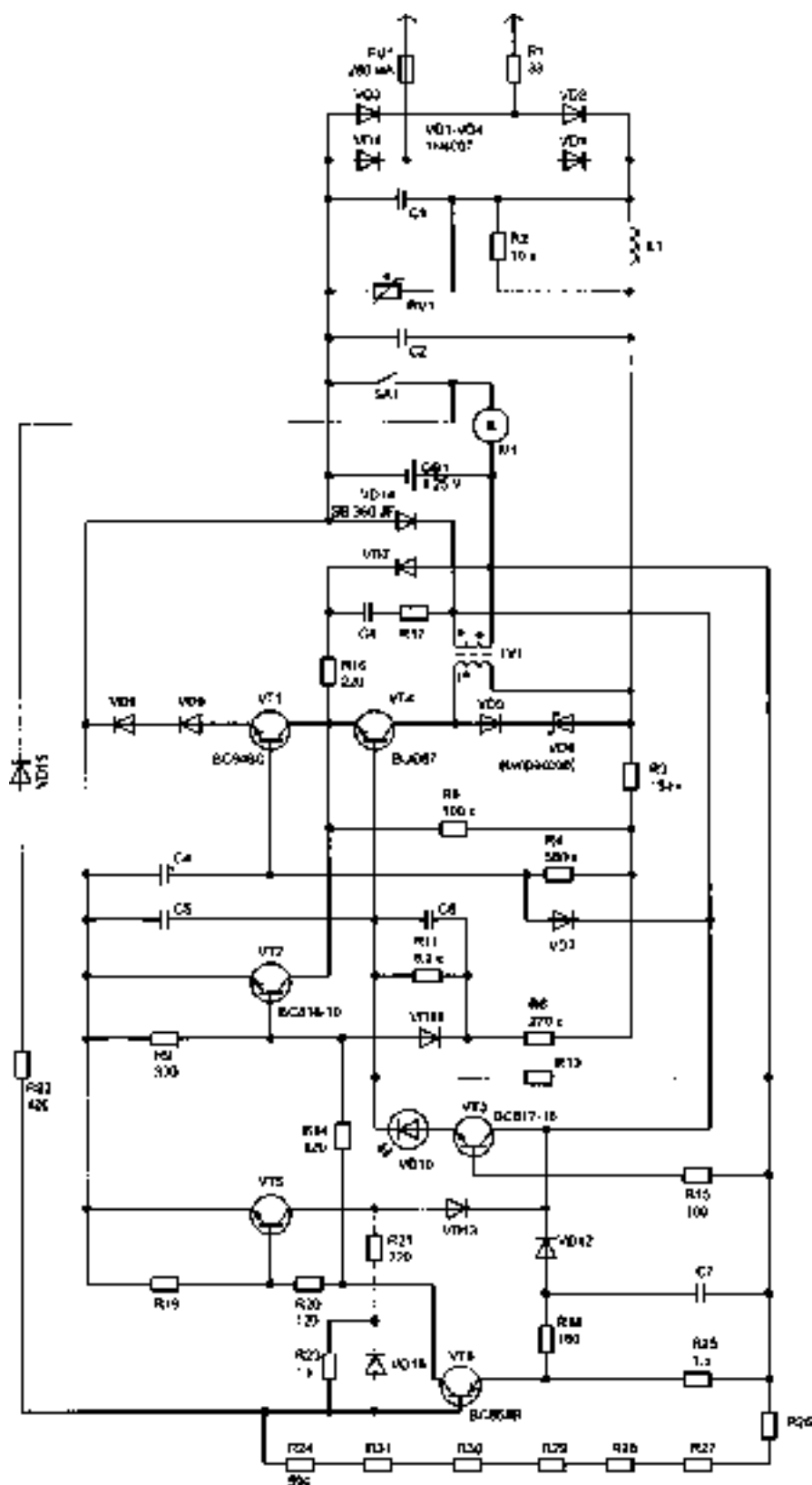
SA1 ажыратқышы жабылған кезде M1 қозғалтқышына gb1 батареясынан 1,25 В кернеу беріледі. Батареяны зарядтау үшін құрылғы қуат желісіне қосылған.

R1 қорғаныс резисторы мен FU1 сақтандырғышынан өткеннен кейін айнымалы кернеу VD1-VD4 диодтарымен түзетіліп, C1, L1, C2 элементтерімен сүзіледі. Осылайша алынған тұрақты кернеу (шамамен 300 В) TV1 трансформаторының I бастапқы орамасы арқылы vt4 транзисторының коллекторына және R3 және R5 резисторлары арқылы Vt1, VT2 транзисторларындағы каскадтарға беріледі. Бұл жағдайда мультивибратордың vt5, VT6 транзисторларына кернеу берілмейді. ITV1 орамасының тізбегіндегі импульстік амплитудасын шектеу үшін vdb супрессоры (шектеулі диод) қосылған.

Сонымен қатар, C4 конденсаторы R4 резисторы арқылы бастапқы түрлендіргіштің Vt1 транзисторы ашылғанға дейін бірдей кернеу көзінен зарядталады. Осыдан кейін VT4 ашылады, TV1 қайталама орамасында шығу кернеуі пайда болады, ол мультивибраторға түседі. Әрі қарай, импульстік түрлендіргіш мультивибратордан шығады.

Vt5 транзисторларындағы асимметриялық мультивибратор, VT6 16-33 кГц жиіліктегі сигналды құрайды, ол vt6 транзисторының коллекторынан vt2 транзисторындағы драйвер каскады арқылы түрлендіргіштің жұмысын басқарады. TV1 трансформаторының қайталама (тізбектегі сол жақ) орамасында пайда болған vd14 түзеткіш диоды арқылы тоқ импульстері батареяны зарядтауды қамтамасыз етеді (ондағы кернеу 1,4 В-қа жетеді). R17 C4 vd7 R18 тізбегі трансформатор өзегінің қайта магниттелу ықтималдығын болдырмау үшін қажет.

Айта кету керек, C4 конденсаторының сыйымдылығы өте үлкен болғандықтан, Vt1 транзисторы бірден ашық күйде болмайды. Бұл уақыт мультивибратордың тербелістерін реттеуге жеткілікті. Vt4 түрлендіргіш транзисторының ығысу кернеуі R6, R11 резисторларымен берілген, ал оны драйверден басқару эмиттер тізбегі арқылы жүзеге асырылады.

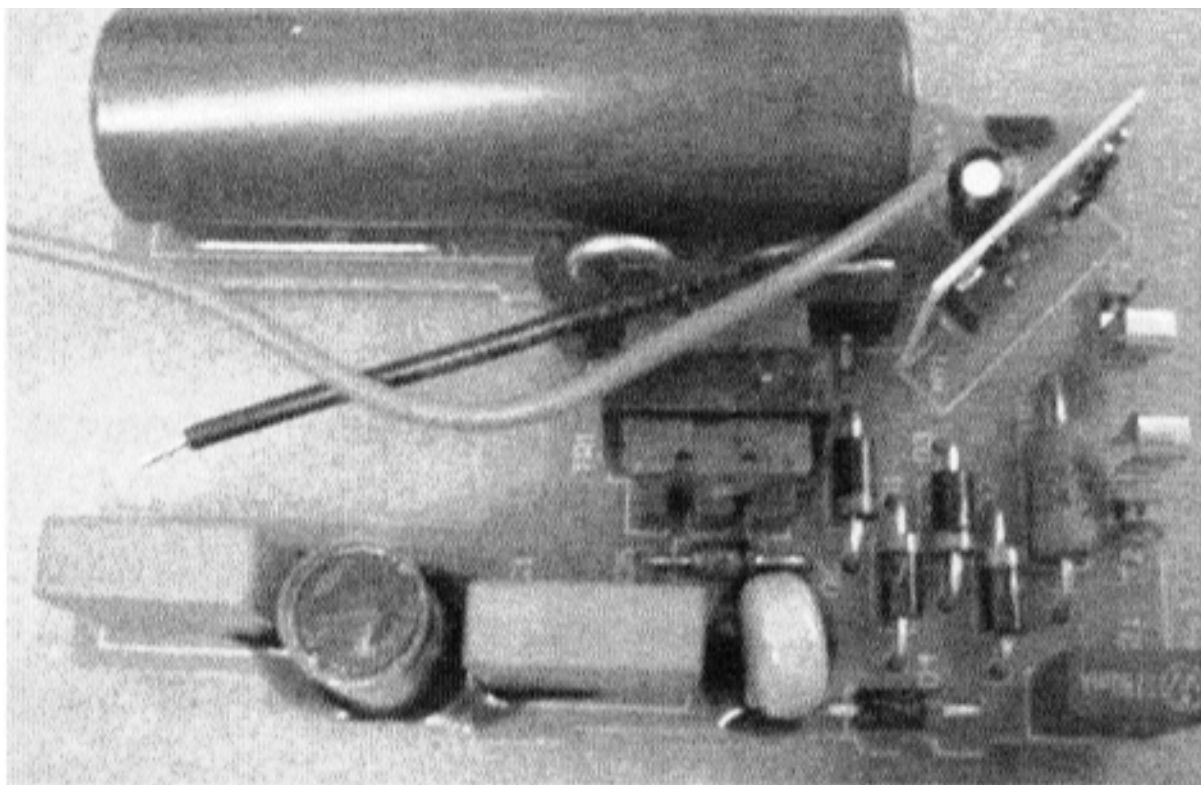


7.53-сурет - Электр ұстараның электрлік схемасы

Vd10 жарық диоды арқылы тоқ vt3 транзисторы ашылған кезде ағып кетеді. Бұл түрлендіргіш жұмыс істеп тұрған кезде ғана болады және оның жарамдылығын көрсетеді. Мультивибратордың тербеліс жиілігі аккумулятордың разряд деңгейімен анықталады және өлшеу белгішіндегі

кернеудің төмендеуіне, яғни v_{t6} транзисторының негізі мен эмиттері арасындағы кернеуге байланысты. Сонымен, егер батарея өте заряды аз болса, жиілік жоғарғы мәнге жақындайды (33 кГц), егер заряды аз болса — төменгі (16 кГц). C7 R18 тізбегінің уақыт тұрақтысы мультивибратор құрған импульстардың ұзақтығын анықтайды.

SA1 қосқышы қосылған кезде (яғни, M1 қозғалтқышы жұмыс істеген кезде) v_{t6} транзисторының негізі R22 резисторы мен vd15 диоды арқылы жалпы сымға қосылып, генерация тоқтайды.



7.54-сурет - Электрондық тақтаның пайда болуы

Қызмет көрсету және жөндеу

Әдетте электр ұстараны жөндеу қажет болатын екі жалпы себеп бар. Олардың бірі - механикалық бөлшектердің тозуы, екіншісі - электронды бөліктің істен шығуы.

Электр ұстараның қызмет ету мерзімін ұзарту үшін келесі ұсыныстарды орындаңыз:

- шығын элементтерін уақтылы ауыстырыңыз (әр 1,5 жыл сайын ішкі пышақтардың кесу блогын және торды бір уақытта өзгерту немесе тозған сайын ауыстыру ұсынылады);

- батареяның жұмысын сақтау үшін оны шамамен 6 ай сайын қырыну кезінде толығымен зарядтаған жөн, содан кейін оны толық қуатқа қайта зарядтаған жөн;

- әр қолданғаннан кейін электр ұстараны тазалаңыз.

Электр ұстарасында келесі ақаулар кездеседі:

Электр ұстарасы қосылмайды, зарядтау көрсеткіші жоқ.

Электр ұстараны қосудың жоқтығын батареяның толық заряды таусылғандығымен түсіндіруге болады, ал оны зарядтау зарядтағыштың дұрыс жұмыс істемеуіне байланысты болмайды.

Бұл жағдайда кіріс тізбегінің элементтері (R1 FU1 VD1-VD4 L1) және түрлендіргіш (TV1 VT1 VT2, VT4-VT6 және т.б.) дәйекті түрде тексеріледі. Vt4 транзисторы, VD6 шектеулі диод (супрессор), FU1 сақтандырғышы және R1 резисторы көбінесе түрлендіргіш элементтерінен шығады. Түрлендіргіштің шығу сатысы элементтерінің жұмысын аккумуляторды схемадан ажырату арқылы тексеруге болады және схемаға сәйкес солға (7.52-сурет) R14 резисторының шығысы (осылайша шығыс каскадын vt5, VT6 транзисторларындағы мультивибратордан ажыратады). Осыдан кейін R14 резисторы арқылы шамамен 16 кГц және амплитудасы 0.5 импульстік сигнал беріледі...1 В. Аккумуляторды тактаға қосу контактілерінде тұрақты кернеудің (2 В-тан астам) пайда болуына байланысты түрлендіргіштің жұмысын бақылаңыз.

Электр ұстарасы қосылмайды, зарядтау көрсеткіші бар. Ақаулықтың себебі gb1 аккумуляторының өзі дұрыс жұмыс істемеуіне байланысты болуы мүмкін.

Зарядтау көрсеткіші жоқ, бірақ электр ұстарасы қалыпты жұмыс істейді. Бұл жағдайда vt3 транзисторындағы индикаторды басқару каскады немесе VD10 индикаторының өзі ақаулы болуы мүмкін.

7.8. Кір жуғыш машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Тұрмыстық автоматты кір жуғыш машиналар біздің өмірімізге мықтап кірді, бірде-бір отбасы кір жуғыш машина болмас еді.

Олар, барлық басқа тұрмыстық техника сияқты, техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді қажет етеді.

Тұрмыстық автоматты кір жуғыш машиналар кейбір жағдайларда киімді кептіру режимімен жабдықталған. Олар адамның қатысуынсыз, өздеріне берілген бағдарлама бойынша әрекет ете отырып, киімді жууға (және кептіруге) арналған. Бағдарламаны пайдаланушы кірдің түріне және оның ластану дәрежесіне сәйкес таңдайды.

Бұл процесс кір жуғыш ерітіндісі бар резервуарға орналастырылған айналмалы перфорацияланған барабанда жүреді. Кез-келген бағдарламада жібіту режимдері бар. Жуу, шаю және сығу. Бағдарлама бойынша машина суды құю, жылыту және ағызуды жүзеге асырады, қажетті уақытта жуу алдында құйылған кір жуғыш ұнтақты ыдысқа жуады.

Автоматты кір жуғыш машиналар екі түрде шығарылады: алдыңғы және жоғарғы жүктемелермен. Бұл сорттардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері, өзіндік дизайн ерекшеліктері мен қолдану салалары бар. Бірақ олардың құрамында бірдей функционалды тізбектер бар. Автоматты кір жуғыш машинаның функционалды схемасын қарастырыңыз. Бұл жұмыс машинаның барлық режимінде ғана мүмкін

болады жабық кезде сөресінде, сондықтан барлық тізбегінде енгізілген құлыптау есіктер (люк).

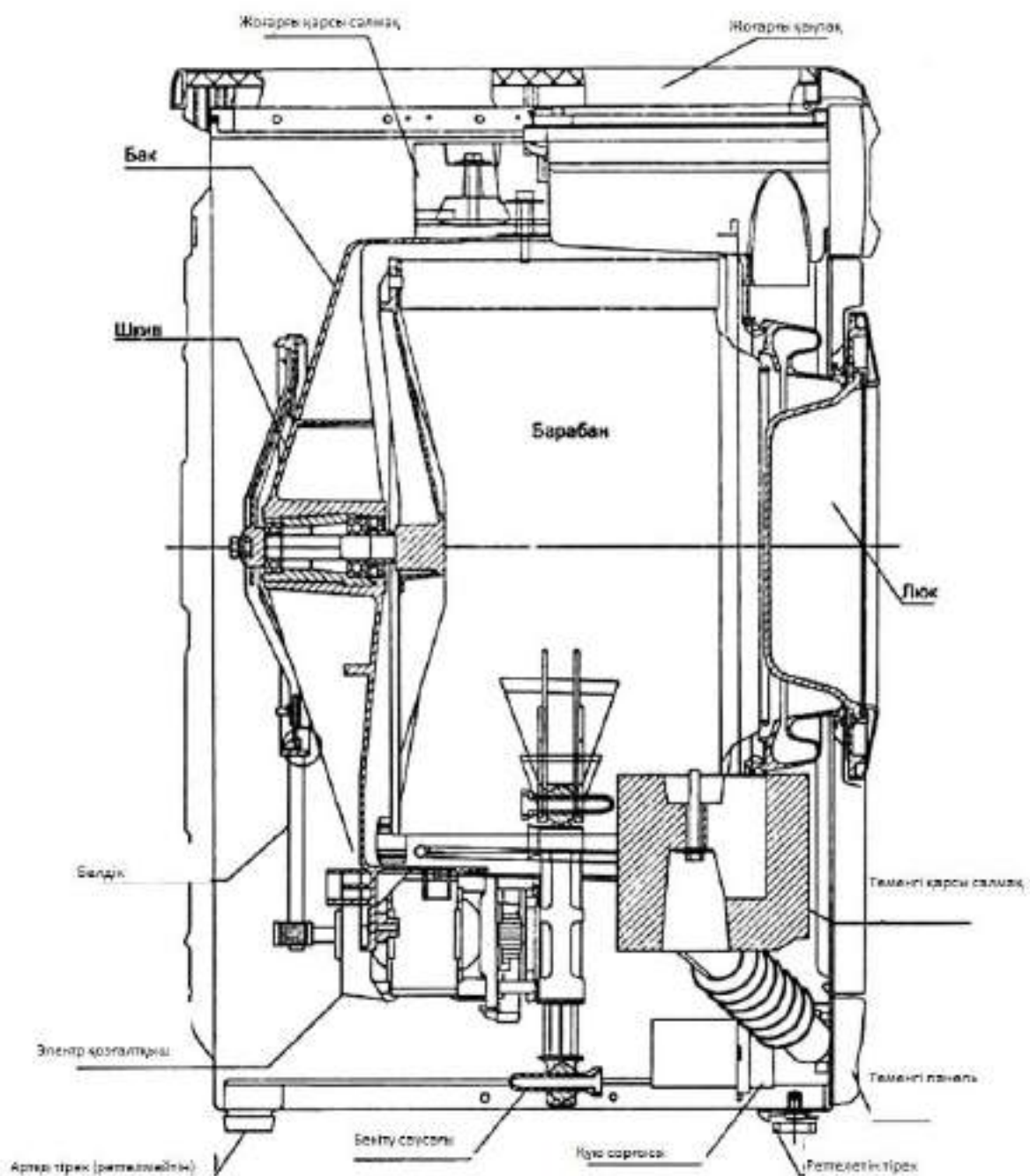
СМА шығаратын компаниялардың тізімі өте үлкен, бірақ жұмыс принципі шамамен бірдей.

Бұл бөлімде біз Samsung P 6091 моделінің СМА кір жуғыш машинасының техникалық сипаттамаларын, құрылғысын және мүмкін болатын ақауларын қарастырамыз, оның техникалық сипаттамалары 7.1-кестеде келтірілген

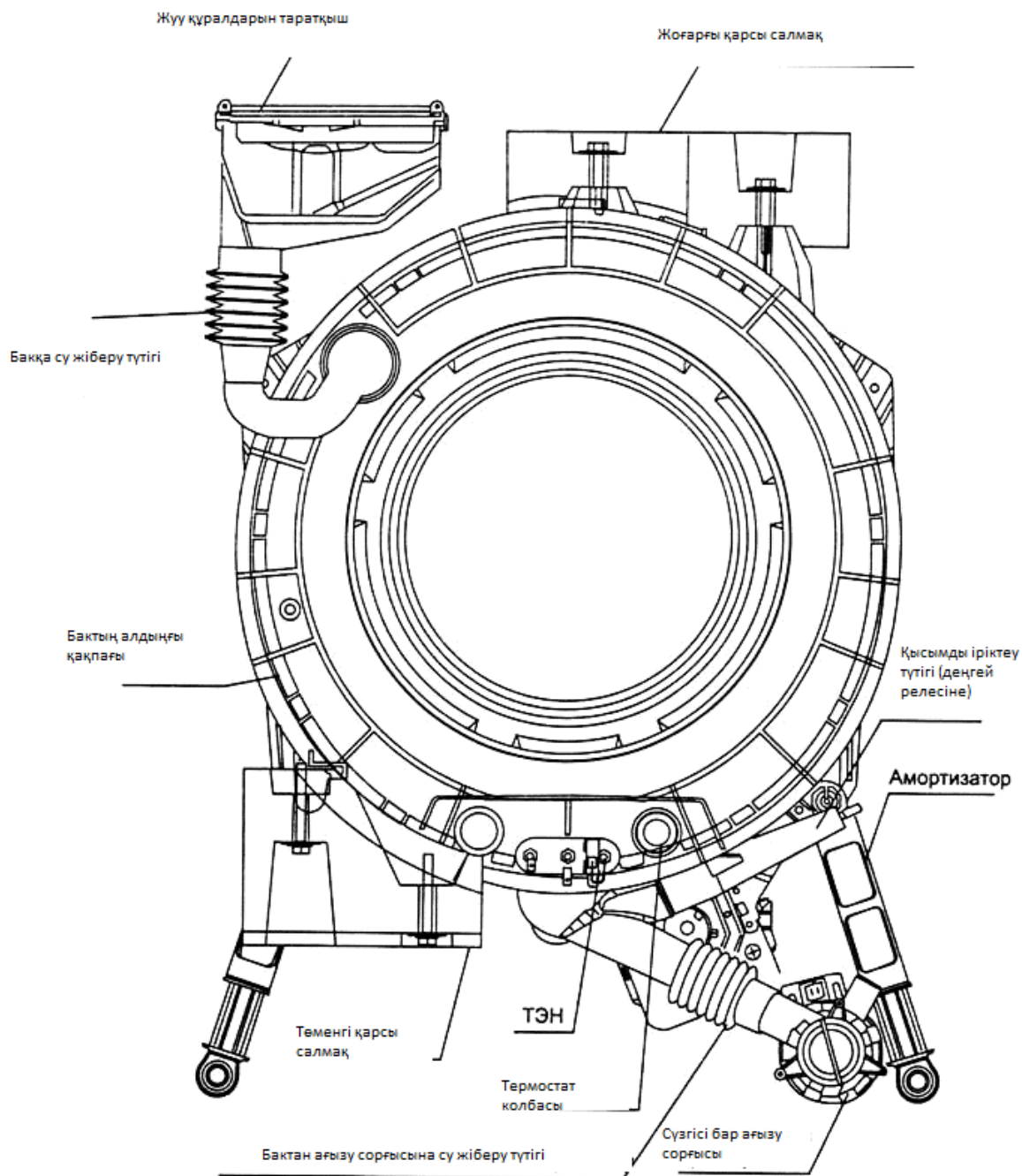
7.1-кесте. Samsung SMA техникалық сипаттамалары

Моделі	P 6091
Өлшемдері (ВхШхГ), см	84x60x55
Массасы, кг	75
Сығу кезінде барабанның максималды айналу жылдамдығы, об/мин	600
Суды тұтынуы, л (стандартты жуу бағдарламасы)	54
Құрғақ киім салу, кг	5
Жүнді жуу	√
Жылдам жуу	√
Үнемді жуу	√
Сығуды болдырмау	√
Қатпарлардың алдын алу функциясы	√
Жұмыс режимінің индикаторы	√
Қалған уақыт көрсеткіші	
Іске қосу кідірісі	
Беру магистраліндегі су қысымы	50...800
Қуатты тұтыну, Вт	
– жуу	180
- жуу + жылыту	2000
- сығу	380
– төгу	34
Энергия тұтыну класы	A
Кір жуу сапасының класы	B
Айналдыру сапасы класы	E

Енді 7.55 және 7.56 суреттерінде көрсетілген кір жуғыш машинаның негізгі компоненттері мен блоктарын қарастырамыз.

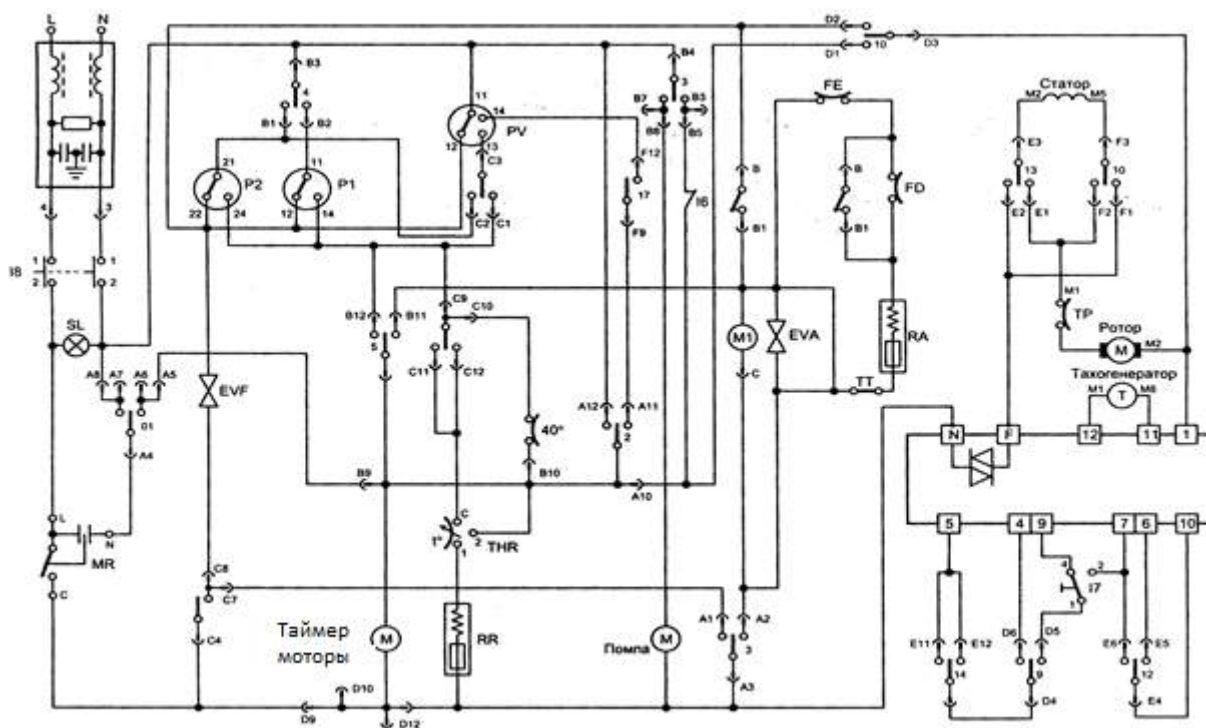


7.55-сурет - Samsung кір жуғыш машина құрылғысы



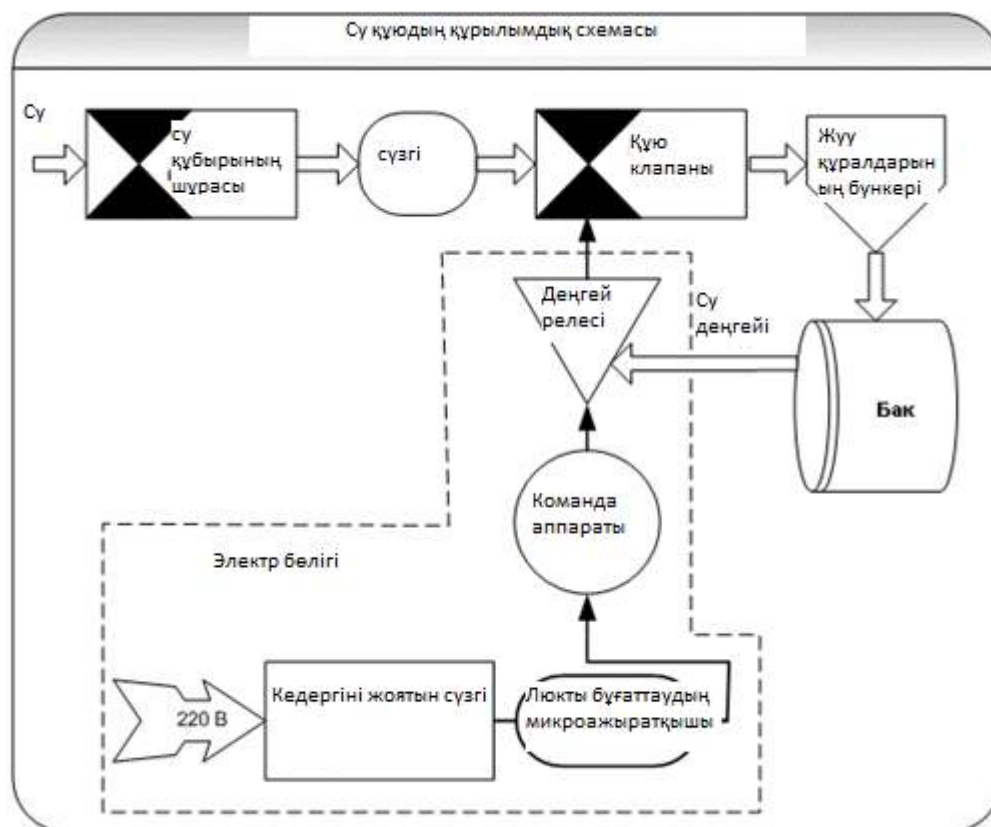
7.56-сурет - Samsung кір жуатын машиналарының негізгі тораптары мен жиынтықтаушылары

Әрине, жөндеу кезінде кір жуғыш машинаның электрлік схемасынсыз жасай алмайсыз. Өйткені кір жуудың барлық процесі автоматтандырылған. Схемалық электр схемасы 7.57-суретте көрсетілген.



7.57-сурет - Принципітік электр схемасы

Енді құрылымдық схемаларға сәйкес негізгі жуу режимдерінің жұмыс принципін қарастырымыз. Су құю жүйесінен бастайық.



7.58-сурет - Суды құюдың құрылымдық схемасы

Суды жылыту жүйесі.

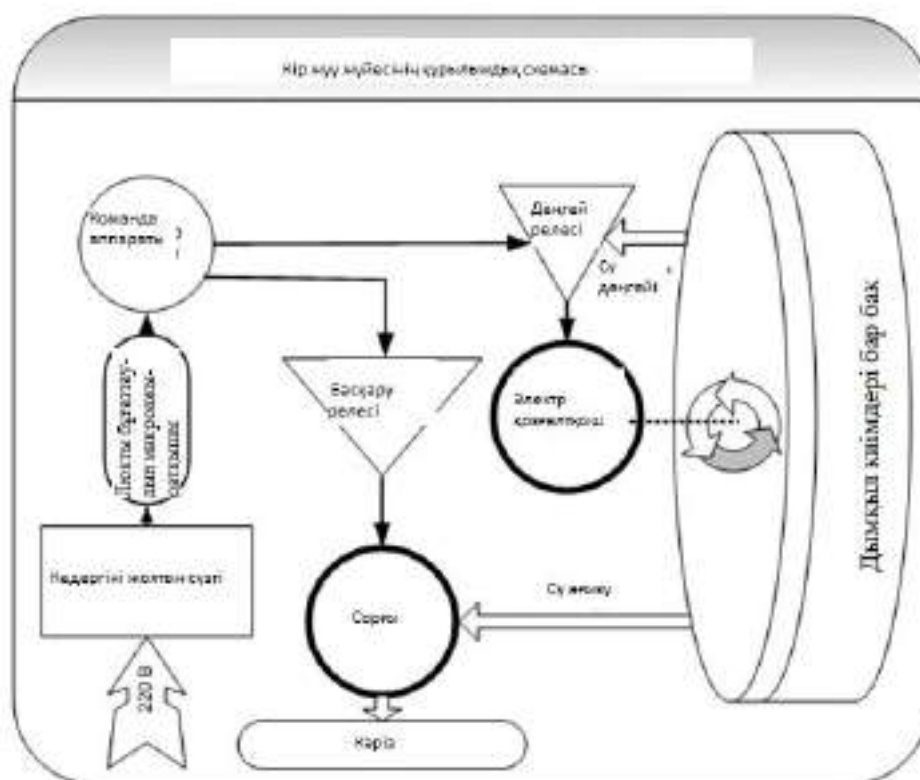
The diagram illustrates the control system for the water heating process. It includes the following components and connections:

- 220 В**: Power supply input to the **ТЭН** (Heating Element).
- ТЭН**: Heating Element, which provides **Судна қыздыру** (Water heating) to the **Бан** (Tank).
- Бан**: The water tank, which provides **Суд температурасы** (Water temperature) feedback to the **Температура бадаласы** (Temperature Controller).
- Температура бадаласы**: Temperature Controller, which outputs a **Суд деңгейі** (Water level) signal to the **Демкүй реласы** (Relay).
- Демкүй реласы**: Relay, which provides a control signal to the **Номінді аппараты** (Nominal Device).
- Номінді аппараты**: Nominal Device, which provides a control signal to the **ТЭН**.
- Позитив біртегіс-дәлелік шартталау бағалағы**: A feedback block that receives input from the **ТЭН** and provides a control signal to the **Номінді аппараты**.

Кір жуу жүйесі. Бұл жүйенің міндеті - белгілі бір уақыт ішінде барабанның берілген бағдарлама бойынша айналуын қамтамасыз ету (алдымен алға, содан кейін кері бағытта үзілістен кейін) (7.59-сурет).

Процесс кірді суға ұруға ұқсайды. Сонымен қатар, перфорацияланған қабырғалар суды жинайды, жоғарғы позицияға айналады және жаңбырға еліктеп, зығырдың үстіне құйылады. Бұл ретте жуу сапасын арттыруды

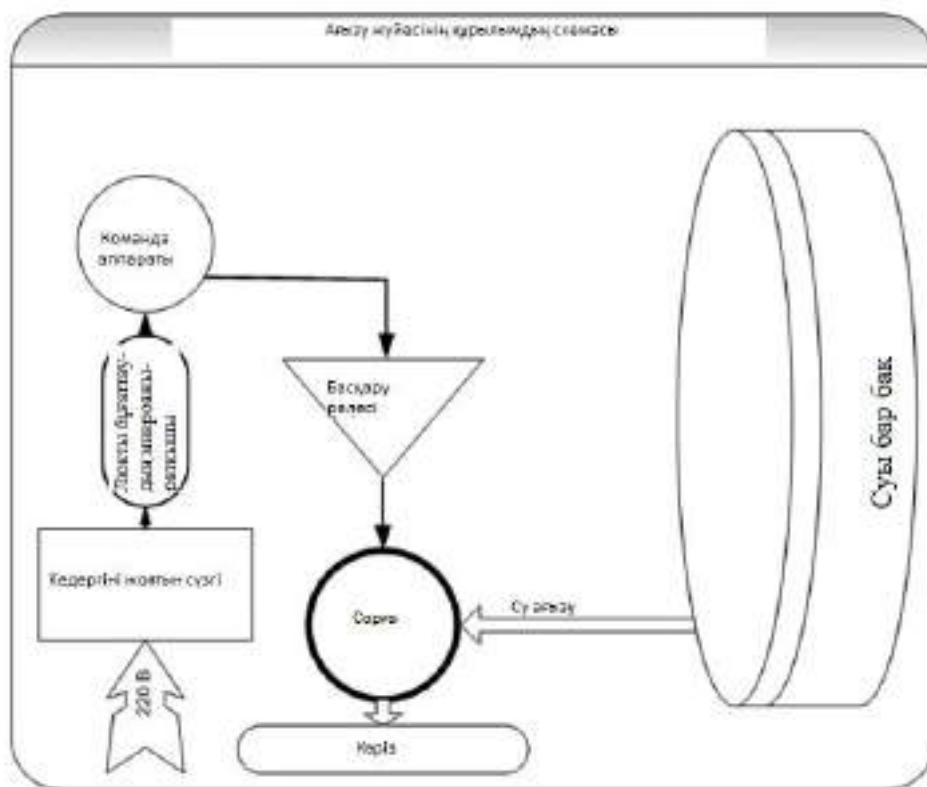
қамтамасыз ететін қосымша кесіктер қолданылуы мүмкін. Мысалы, қымбат модельдерде инъекция жүйесі бар, онда арнайы сорғының арқасында су барабанның қабырғаларына жайылған зығырға қатты ағынмен соғылады. Су мата арқылы мәжбүрлі түрде сорылады. Өндірушілер бүрку жүйесін басқаша атайды: Актив, Джет, Душ, Гейзер.



7.60-сурет - Жуу жүйесінің құрылымдық схемасы

Лас суды ағызу жүйесі.

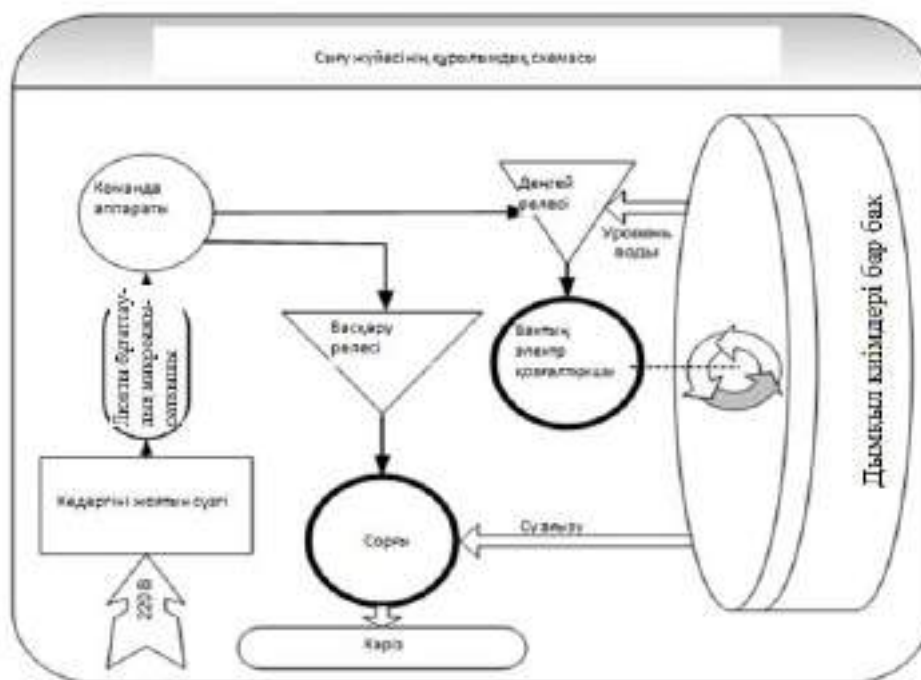
Жүйе өте қарапайым (сурет 7.61). Оның атқарушы бөлігі - командалық аппараттың сигналы бойынша қосылатын сорғы. Бұл жағдайда резервуардан кәрізге су сорылады. Ағызу режимі жуу циклы аяқталған кезде де, киімді сығу барысында да қосылады. Су төгетін түіктің ұзындығы ең аз болуы керек және 2 метрден аспауы керек. Суды неғұрлым алыс кәрізге ағызу үшін қозғалтқыш үнемі шамадан тыс жүктеме жағдайында жұмыс істеуі керек.



7.61-сурет - Ағызу жүйесінің құрылымдық схемасы

Айналдыру жүйесі.

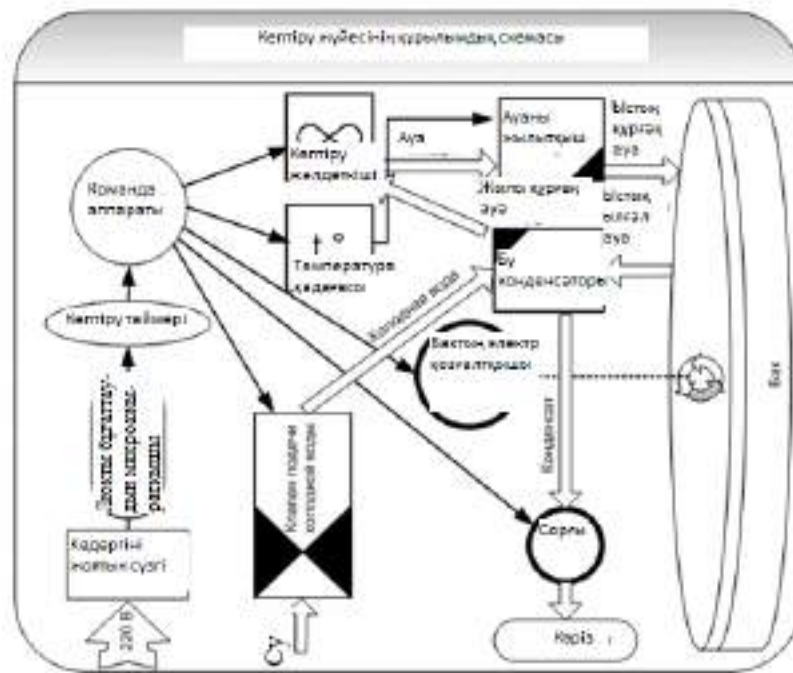
Бұл жүйенің атқарушы элементі - қозғалтқыш (7.62-сурет), дымқыл зығырмен барабанды жоғары жылдамдықпен айналдырады. Бұл жылдамдық неғұрлым жоғары болса, іш киім сығылғаннан кейін соғұрлым құрғақ болады. Автоматты кір жуғыш машиналардың көпшілігінде сығу кезінде төңкерістер саны 400-ге жетеді...1600 айн/мин. бірқатар машиналарда кір жуу түріне байланысты пайдаланушы айналдыру жылдамдығын белгілей алады. Айналу жылдамдығын сатылы реттеу асинхронды қозғалтқышы бар машиналарға тән, ал баяу — коллекторлық қозғалтқышы бар машиналарға тән. Қозғалтқышқа команда, командалық аппаратты қалыптастырады және деңгей релесі арқылы оны қозғалтқышқа береді. Соңғысы барабанды номиналды (немесе пайдаланушы белгілеген) жылдамдыққа дейін жылдамдата бастайды. Резервуарда белгілі бір көлемдегі сығылған су жиналған кезде, құю сорғысын басқару релесі іске қосылады. Сорғы сығылған суды кәрізге айдай бастайды. Бағдарламада берілген сығу уақыты аяқталғаннан кейін командалық аппарат резервуардың айналу қозғалтқышы мен сорғыны өшіреді.



7.62-сурет - Сығылған суды сығу және ағызу жүйесінің құрылымдық схемасы

Кептіру жүйесі. Кір жуғыш және кептіргіш деп аталатын кейбір машиналарда ғана ұсынылған (7.63-сурет). Кептіру ыстық ауамен жүреді. Ауаны жылыту арнайы қыздыру элементімен жүзеге асырылады. Желдеткіш ыстық ауаның қуатты ағынын кір жуғыш машинаның ыдысы мен барабанына апарады. Зығыр қызады. Ыстық зығырдан шыққан бу бу конденсаторына түседі. Ылғалдың жақсы конденсациясы үшін суық су бу конденсаторы арқылы сорылады. Бу конденсацияланады, ал пайда болған конденсат сорғымен кәрізге шығарылады.

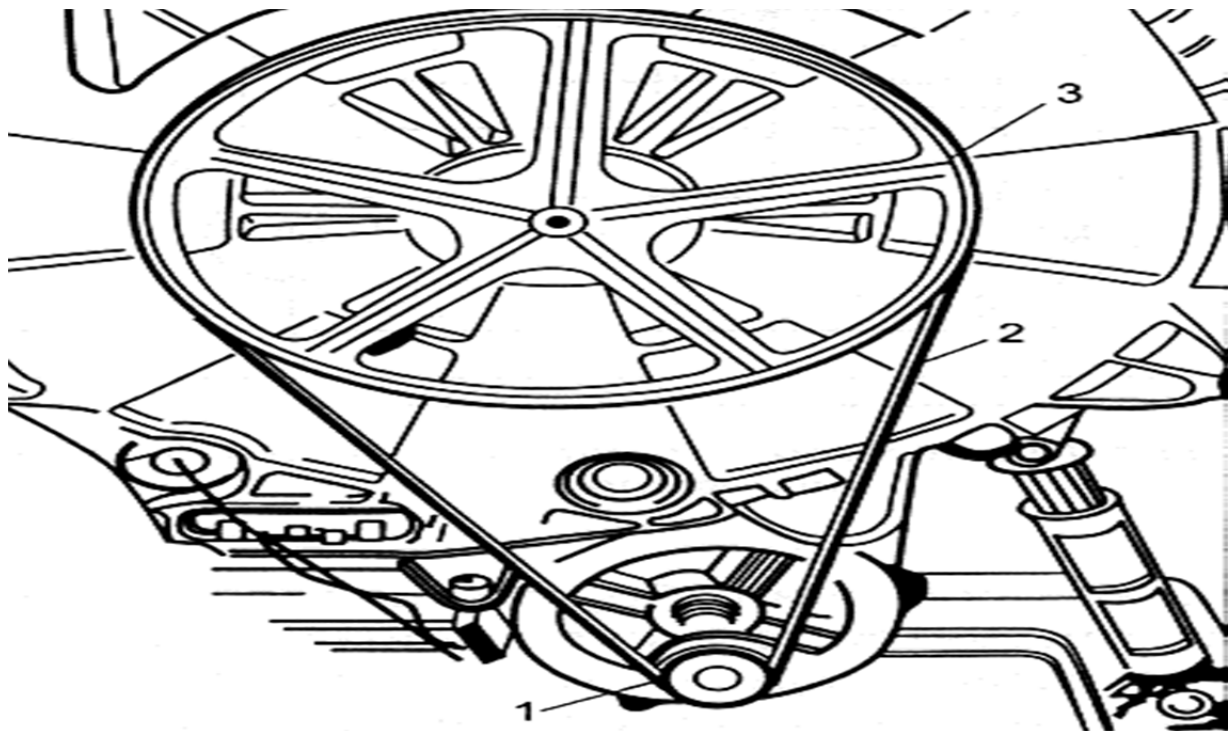
Құрғатылған ыстық ауа барабанға қайтадан кірмен кіреді, ал процесс қайталанады кептіру кезінде ауа температурасын матаның түріне байланысты таңдауға болады. Кептіру циклі кезінде барабан ауыспалы жылдамдықпен айналады және кірдің біркелкі кебуіне мүмкіндік береді. Қалдық, ылғалдылық дәрежесін реттеуге болады: тез үтіктеу үшін сәл дымқылдан бастап, егер кірді үтіктеу қажет болмаса, толығымен құрғағанға дейін. Кептіру жүйесі барабанның максималды жүктемесінен жарты көлемді кептіруді қамтиды. Толық кептіру үш сағатқа дейін созылады.



7.63-сурет - Кептіру жүйесінің құрылымдық схемасы

Кір жуғыш машинадағы негізгі элементтердің бірі - электр қозғалтқышы. Бұл модельде белдік жетегі қолданылады (7.64-сурет), бірақ тікелей жетегі бар кір жуғыш машиналар бар.

СМА асинхронды электр қозғалтқышы.



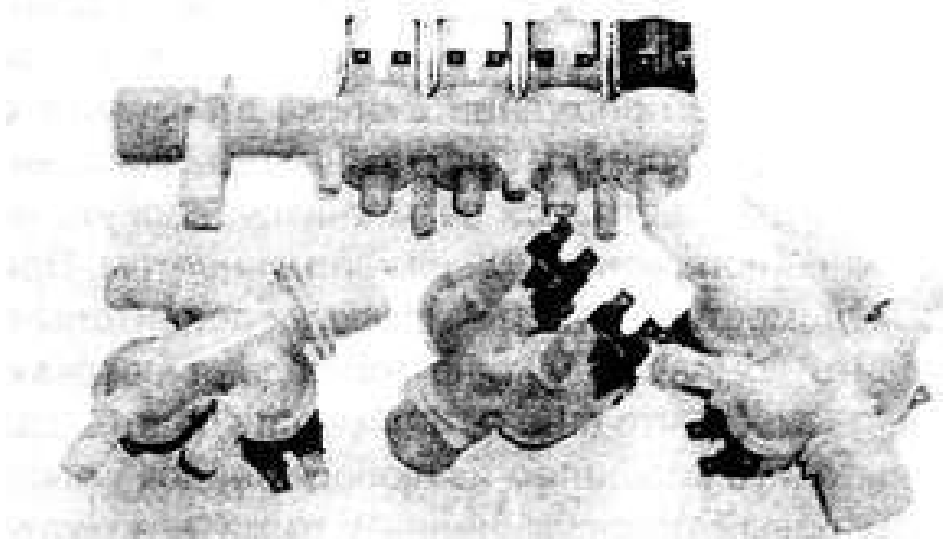
7.64-сурет - Белдік берілісі



7.65-сурет - Қозғалтқыш түрлері

Магистральдан кір жуғыш машинаның резервуарына автоматты түрде су беру үшін қалыпты жабық соленоидты клапан қолданылады. СМА (автоматты кір жуғыш машиналар) дизайн ерекшеліктеріне байланысты бірнеше клапандарды орнатуға болады, және әр клапанның өзіндік техникалық айырмашылықтары болады.

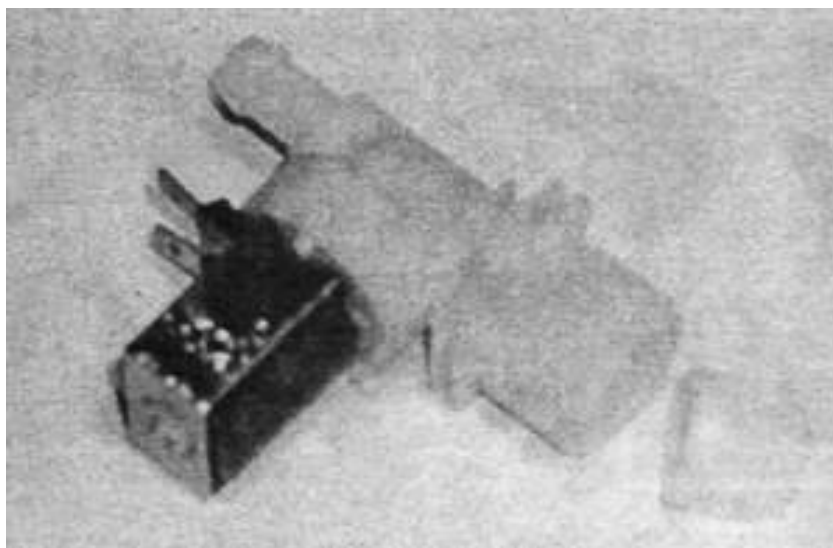
Электр магнитті клапандардың ықтимал дизайны 7.66-суретте көрсетілген.



7.66-сурет - Су беру клапандарының түрлері

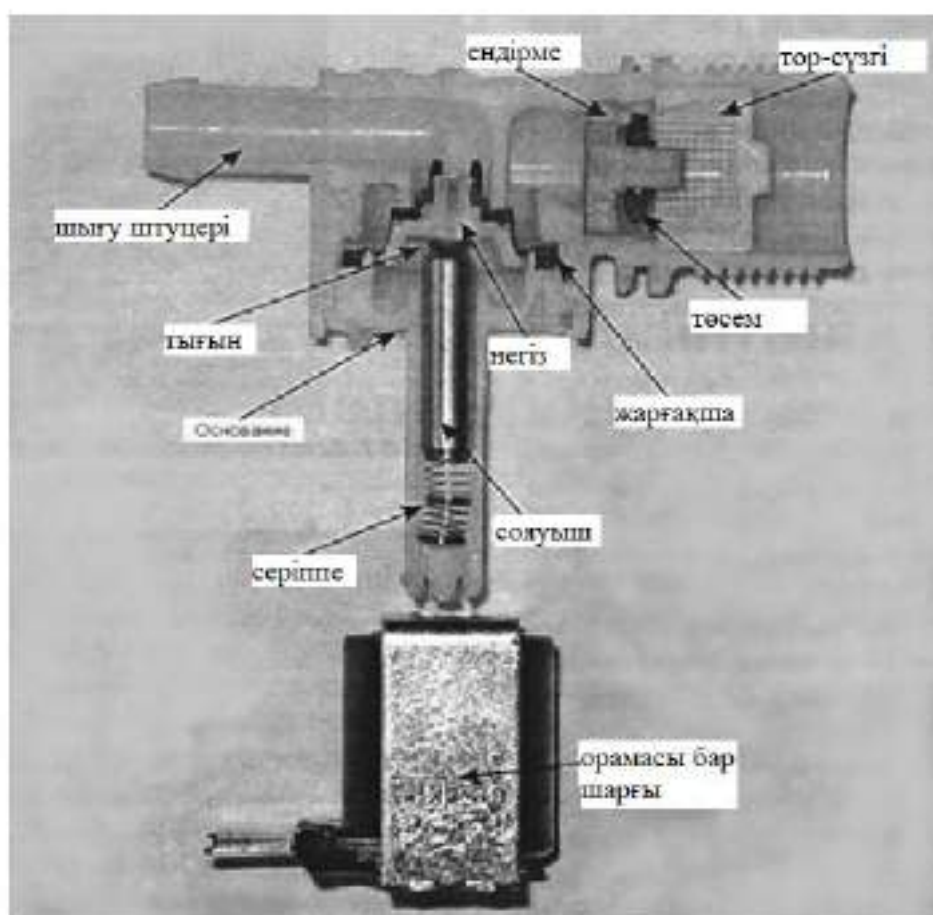
Алайда, бұл барлық әртүрлілікті қамтымайды, іс жүзінде клапандардың модификациялары әлдеқайда көп, өйткені СМА модельдерін өндірушілер үнемі жетілдіріп отырады. Ең қарапайым СМА-да тек бір жалғыз клапан орнатылған, мысалы, қымбат, мысалы, суық суға және ыстыққа қосылуға арналған, бірнеше клапан орнатылған.

Клапандардың жұмыс принципі мен ішкі құрылымы шамамен бірдей, сондықтан біз олардың құрылғысын бір клапанның мысалында қарастырамыз 7.68-сурет.



7.67-сурет - Бір электроклапан

Сонымен, 7.68-суретте осы клапан көрсетілген.



7.68-сурет- Жалғыз электр клапанының құрылғысы

Клапандардағы негізгі бөлік резеңке мембрана болып табылады, клапанның жұмысы мен беріктігі оның сапасына байланысты. Орамаға қуат

кернеуін беру кезінде металл өзек шарғыға орамамен тартылады және су қысымымен резеңке мембрана клапанның шығыс фитингіне ағуды бастайды. Қажетті су деңгейін жинағаннан кейін клапанның қуат кернеуі өшіріледі.

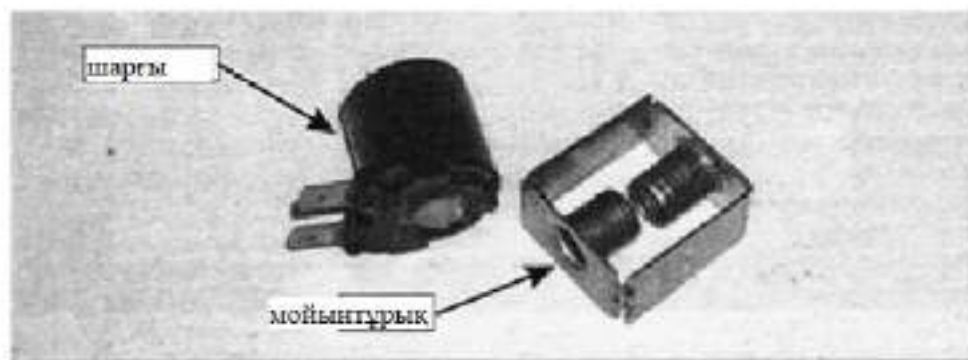
Мембрана өзінің серпімділігіне байланысты және серіппелі өзектің әсерінен бұрынғы күйіне оралады және клапан жабылады.

Клапанның мембранадағы бөліктеріндегі қысымды теңестіру үшін бірнеше микро тесіктер жасалады, сонымен қатар мембрана орнатылған ер-тоқымда тесік жасалады. Су ағынын тұрақтандыру үшін клапандардың кіреберісінде пластиктен және резеңке жуғыштан жасалған арнайы кірістірулер орнатылады.

Қондырғының өзінде судың өтуіне арналған тесіктер бар, сонымен қатар арнайы шығыңқы жерлер де мөрленеді. Олардың мақсаты - резеңке жуғыш арасындағы қажетті алшақтықты қамтамасыз ету.

Құрылымдық жағынан клапандар әртүрлі болуы мүмкін-мысалы, қарастырылып отырған клапанда өзек орналасқан және шарғы бекітілген негіз тікбұрышты жіпте ұсталады. Басқа модификацияларда бұл негіз желімге немесе дәнекерлеуге орнатылады және дизайн бөлінбейді.

Негіз бұрандаларға арнайы болат табақпен басылған клапандар бар. Орамасы бар шарғылар ресейлік стандартта 220 В қуат кернеуінде 3-4 кОм қарсылыққа ие. 7.69-суретте шарғының қандай бөліктерден тұратындығы көрсетілген.



7.69-сурет - Электр клапанын басқару элементтері

Енді күрделі клапандар туралы аздап сөйлесіп, көп секциялы клапандардың не үшін қажет екенін білу. Біріншіден, көп секциялы клапан диспенсердің әртүрлі бөліктеріне (жуғыш заттарға арналған контейнер) автоматты түрде су беру үшін ыңғайлы.

Екіншіден, әртүрлі жуу режимдерінде су әртүрлі жылдамдықпен берілуі керек. Мысалы, жуудың басында резервуарды бірінші рет толтырған кезде толтыру уақыты шамамен 1,5-3 мин. ал кейінгі шаю режимінде ағартқыш немесе кондиционердің ерітіндісін диспенсердің тиісті бөліктерінен тегіс жуу үшін суды баяу беру керек.

Кептіру режимінде кептіру конденсаторын салқындатуға арналған су баяу (ең аз тұтынумен) берілуі керек. Барлық осы шарттар клапанның шығыс фитингіне арнайы қондырғыларды орнату кезінде орындалады. Бұл кірістірулер штампталған шығыңқы және резеңке шайғышпен пластикалық негізден жасалған.

Қажетті шығыс шығыс сипаттамаларын қамтамасыз ету үшін кірістірулер аз айырмашылықтарға ие және әртүрлі түстерге ие. Мысалы, шығудағы сары ендіріме - минутына 0,5 литр шығын (мұндай ендірімесі бар клапан кептіру кезінде пайдаланылады), көк ендіріме - 1,5 л/мин шығын, қара ендіріме-5 л/мин.

Клапанның мүмкін ақаулары тым әр түрлі емес. Сүзгі торы бітеліп қалады немесе шарғының орамасы күйіп кетеді. Көптеген шарғылар бір-бірін алмастырады, сондықтан егер клапан бөлімдерінің бірінде шарғыдан үзіліс табылса, басқа клапаннан шарғыны қолдануға болады. Сондай-ақ, нашар басылған кірістірулердің жоғалуы жиі кездеседі - мұндай жағдайларда диспенсердің режимдердің бірінде толып кетуі мүмкін.

Клапандарды оларды машинадан шығармай тексеруге болады. Ол үшін ажыратқышы бар және оқшаулағыш қақпақтардағы контактілері бар желілік сым қолданылады. Клапанның кірісі номиналды қысыммен су желісіне қосылуы керек. Орамға кернеу берілгеннен кейін клапан ашылуы керек. Содан кейін сіз кернеу өшірілгеннен кейін клапанның қаншалықты тез жабылатынын бақылауыңыз керек. Егер қуатты өшіргеннен кейін бірнеше секунд ішінде клапан арқылы су ағып кетсе, онда бұл манжеттің икемділігін жоғалтуды білдіреді (немесе өзек серіппесі толығымен әлсіреген) және мұндай клапанды ауыстырған дұрыс.

Кір жуғыш машиналардағы ақаулар

Кір жуғыш машиналардың заманауи модельдері электрондық модульдермен жабдықталған, оларды бағдарламалау үшін қызмет көрсету үшін жеткізілетін компанияның арнайы жабдықтары қолданылады.

F01: Қысқа тұйықталудағы жеті тарих тізбегі.

1. Электрондық модульдің қосылу контактілерін тексеру.
2. Контактілерді және судың болуын тексеру.
3. Қозғалтқыштың қосылуын сымдардың механикалық зақымдалуын тексеру.
4. Кір жуғыш машинаның электронды модулін ауыстырыңыз.

F02: Қозғалтқыш жұмыс істемейді, тахометр жартаста жабық.

1. Электрондық модульдегі CNE коннекторының контактілерін тексеру.
2. Қозғалтқышты қосу контактілерін тартыңыз.
3. Қозғалтқыштың электронды модульмен байланысын тексеру.
4. Қозғалтқыш орамаларын шақырыңыз.
5. Тахометр орамасын шақырыңыз.
6. Модульді ауыстыру.

F03: Температура сенсоры жабық / ашық.

1. Электрондық модульдегі сап қосқышының контактілерін тексеру.
2. Температура сенсорының сымдарын тексеру.
3. Сенсордан коннекторға дейінгі сымдардың тұтастығын тексеру.

4. Кір жуғыш машинаның сенсорын немесе модулін ауыстырыңыз.

F04: Бір уақытта "толып кету" және "бос" күйіндегі деңгей сенсоры.

(Деңгей сенсоры бос күйінде)

1. Модульдегі CN1 коннекторының контактілерін тексеру.
2. Деңгей сенсорындағы контактілерді тартыңыз.
3. Сенсордан модульге дейінгі сымдардың тұтастығын тексеру.
4. Деңгей сенсорын немесе кір жуғыш машина модулін ауыстырыңыз.

F05: Су төгетін сорғының құлпы немесе деңгей сенсорының жабысуы бос.

1. Модульдегі CNF коннекторының контактілерін тексеру (су төгетін сорғыны қосу).
2. Қалпына келтіру байланыстар сливном сорғысында.
3. Тексеру сүзгі ағызу сорғы.
4. Сорғының орамасын тексеру.
5. Сорғыны немесе кір жуғыш машина модулін ауыстырыңыз.

F06: Батырмалар қатесі (код табылмады)

1. Модульдегі CND коннекторының контактілерін тексеру.
2. Түймелердің қосылуын тексеру.
3. Түймелерден модуль қосқышына дейінгі сымдардың тұтастығын тексеру.
4. Түймешіктерді тексеру.
5. Ауыстырғышты немесе модульді ауыстырыңыз.

F07: Қыздыру элементінің релесін жабыстыру.

1. Модульдегі CN1 коннекторының контактілерін тексеру.
2. CN1 контактілерін қалпына келтіріңіз.
3. Қыздыру элементіндегі контактілерді қалпына келтіріңіз.
4. Модульді ауыстыру.

F08: Жартастағы жылытқыш немесе деңгей сенсоры "толық" күйінде қатып қалады.

1. Модульдегі CN1 коннекторының контактілерін тексеру.
2. Жылытқыштағы контактілерді қалпына келтіріңіз.
3. Деңгей сенсорының қосылымын қалпына келтіріңіз.
4. Жылытқышты немесе деңгей датчигін немесе кір жуғыш машина модулін ауыстырыңыз.

F09: машинаны орнату қатесі.

1. ROM нұсқасының сәйкестігін тексеру.
2. Бағдарламаның тиісті нұсқасын орнату.

F10: деңгей сенсоры "бос" немесе бейтарап күйде ("бос" немесе "толық" емес).

1. Модульдегі CN1 коннекторының контактілерін тексеру.
2. Деңгей сенсорындағы контактілерді тексеру.
3. Сенсордан модульге сымдардың тұтастығын тексеру.
4. Модульді немесе деңгей сенсорын ауыстырыңыз.

F11: Болмауы кері ағызу сорғы.

1. Модульдегі CN1 коннекторының контактілерін тексеру.
2. Модульдегі CNF контактілерін тексеру.

3. Жылдамдату және мұның ұясы ағызатын помпаны және датчигінің деңгейі.
4. Су төгетін сорғының орамасын тексеру.
5. Су төгетін сорғыны немесе модульді ауыстырыңыз.

F12: индикация модулі мен негізгі модуль арасындағы байланыстың болмауы.

1. CNC электрондық модуль коннекторын тексеру.
2. 8 істікшелі көрсеткіш модулінің коннекторын тартыңыз.
3. CNC-CN қосқыштарының 8 сымды қосылымының тұтастығын тексеру.
4. Кір жуғыш машинаның негізгі модулін немесе индикатор модулін ауыстырыңыз.

F13: температура сенсоры кептіру жүйесінен ажыратылған.

1. Модульдегі CAN коннекторының контактілерін тексеру.
2. Кептіру температурасының сенсорына сымдардың тұтастығын тексеру.
3. Температура сенсорын немесе модульді ауыстырыңыз.

F14: кептіру коннекторы қосылмаған немесе сынған сымдар.

1. Қосылу тақтасындағы CN111 коннекторының контактілерін тексеру.
2. CN1 коннекторын тартыңыз.
3. Қосқышты ауыстырыңыз.

Тұрмыстық кір жуғыш машиналарды жөндеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы.

1. Кір жуғыш машиналарды жөндеуге тиісті мамандықтан өткен және нұсқауларды оқыған адамдар жіберіледі.
2. Жөндеу жұмыстарын орындау алдында жабдықтардың, стендтердің, құрылғылардың, аспаптар мен құралдардың дұрыстығына көз жеткізу керек.
3. Жұмыс орны жазатайым жағдайдың туындауының кез келген мүмкіндігін болдырмайтындай етіп ұйымдастырылуы тиіс.
4. Кір жуғыш машиналарды жөндеу жөніндегі барлық жабдықтар, стендтер, бақылау-өлшеу аппаратурасы берік іргетастарға немесе негіздерге орнатылуы және толық жарамды болуы тиіс.
5. Жабдықтың, стендтердің, бақылау– өлшеу аспаптарының барлық ток өткізгіш бөліктері кездейсоқ жанасу үшін қолжетімсіз болуы тиіс.
6. Жөндеу алдында кір жуғыш машина желіден ажыратылуы керек.
7. Жөндеуден кейін машинаны сынап көру кезінде қатаң тыйым салынады:
 - а) машинаны төңкерілген немесе көлбеу күйде қосу;
 - б) электр жабдығына кір жуу ерітіндісінің немесе судың түсуін болдырмау;
 - в) айналмалы активатор кезінде қолды кір жуғыш бакқа түсіру;
 - г) кір жуатын бак немесе центрифуга ерітіндісі толық тоқтағанға дейін қақпақты ашу.
8. Машина тораптарын тазалау және майлаумен байланысты жұмыстар машинаны желіден ажыратқаннан кейін ғана жүргізіледі.
9. Автоматты кір жуу машиналарын орнатуды және қосуды мемлекеттік тұрғын үй қорында және ПКСК үйлерінде қуаты 1,3-тен 4 кВт-қа дейінгі электр тұрмыстық машиналар мен аспаптарды орнату және қосу жөніндегі уақытша қағидаларды басшылыққа ала отырып, мамандандырылған ұйымдар жүзеге асыруы тиіс.

10. Автоматты кір жуу машиналарын пайдалануға қолданыстағы нормаларға сәйкес арнайы электр сыммен жабдықталған, кернеуі 220В желісі бар тұрғын үйлерде рұқсат етіледі.

11. Арнайы сыммен жабдықталмаған үйлерде автоматты кір жуғыш машинаны пайдаланудың өрт және электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қосымша желі төселуі, кернеуі 220 В болатын тоқ 20 - 25а жерге тұйықтау түйіспесі бар штепсельді розетка орнатылуы тиіс.

12. Автоматты кір жуғыш машинаға арналған қорек тобына арналған балқымалы ендірмелердің немесе автоматты ажыратқыштардың ажыратқыштарының номиналды тоқтары 220В кернеу кезінде 20а-ға орнатылуы тиіс.

13. Автоматты кір жуғыш машинаны жерге қоспай пайдалануға қатаң тыйым салынады.

Ұсынылатын практикалық жұмыстар

1. Төмен түсетін трансформаторды қосу және шығыс кернеулерін тексеру.
2. Электр қозғалтқышын жұлдызға қосу.
3. Электр қозғалтқышын үшбұрышпен қосу.
4. Электр қозғалтқышын іске қосу релесі арқылы қосу.
5. Бір фазалы электр қозғалтқышын қосу.
6. Ас үй машиналарының құрылғысымен танысу.
7. Шаш күтімі құралдарының құрылғысымен танысу.
8. Шаңсорғыш құрылғысымен танысу.
9. СМА кір жуғыш машиналарын басқару модулі.
10. Тұрмыстық машиналар мен құралдардың қате кодтарын анықтау.

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Сіз қандай трансформаторларды білесіз?
2. Трансформаторға техникалық қызмет көрсетуге қандай жұмыстар кіреді?
3. Қандай трансформатор жоғарылайды және қайсысы төмендейді? Қалай тексеруге болады?
4. Асинхронды электр қозғалтқышының құрылғысы туралы айтып беріңіз
5. Электр қозғалтқышының жылдамдығын қалай анықтауға болады?
6. Электр қозғалтқыштарына техникалық қызмет көрсету кезінде қандай жұмыстар жүргізіледі?
7. Электр қозғалтқыштарын ағымдағы жөндеу туралы айтып беріңізші.
8. Коммутациялық аппаратураға техникалық қызмет көрсету қаншалықты жиі жүргізіледі және бірінші кезекте неге назар аудару керек?
9. Коммутациялық аппаратура туралы қандай жұмыстар жүргізіледі?
10. Сіз қандай ас үй құрылғыларын білесіз?
11. Мультипісіргіш қандай негізгі блоктардан тұрады?
12. Қандай принципті сұлбасы, күштік төлемақы мультипісіргіш

- 13.Мультипісiргiштiң электр қосылыстарының схемасын түсiндiрiңiз?
- 14.Индикация және басқару схемасы қандай негiзгi блоктардан тұрады?
- 15.Мультипісiргiштерде қандай ақаулар кездеседi?
- 16.Samsung типтiк микротолқынды схемасын түсiндiрiңiз.
17. Микротолқынды инвертордың типтiк схемасын түсiндiрiңiз.
- 18.Микротолқынды пештiң iшкi қосылыстарының схемасы.
- 19.Микротолқынды пештерде қандай ақаулар кездеседi?
- 20.Ақаулықтарды түзетудiң қандай әдiстерiн бiлесiз?
- 21.Робот тазалаушы қандай негiзгi блоктардан тұрады?
- 22.Робот тазалағышты қалай бөлшектеуге болады?
- 23.Электр ұстараның құрылғысы туралы айтып берiңiз.
24. Электр ұстарасындағы негiзгi тақтаның жұмыс принципі туралы айтып берiңiз.
25. Электр ұстараларындағы қандай ақаулар және оларды жою жолдары?
- 26.Samsung кiр жуатын машиналарының негiзгi тораптары мен жиынтықтарын атаңыз.
27. Samsung СМА электрлiк схемасын түсiндiрiңiз.
28. Кiр жуғыш машинаның жұмыс принципiн айтыңыз.
- 29.Су құю жүйесiнiң принципiн айтыңыз.
30. Суды жылыту жүйесiнiң принципiн айтыңыз.
- 31.Жуу жүйесiнiң принципiн айтыңыз.
32. Лас суды ағызу жүйесiнiң принципiн айтыңыз.
33. Айналдыру жүйесiнiң принципiн айтыңыз.
34. Кептiру жүйесi туралы принциптi айтыңыз.
35. Кiр жуғыш машиналар мен электр қозғалтқыштарының түрлерi туралы айтып берiңiз.
36. Соленоидты клапандардың түрлерi және олардың жұмыс принципi туралы айтып берiңiз.
37. SMA негiзгi ақаулары және олардың себептерi қандай?

Қысқаша тұжырымдар

Осы тарауды оқығаннан кейiн студенттер трансформаторлар мен электр қозғалтқыштарын бiлiп, қосыла алады. Тұрмыстық машиналар мен құралдардың ақауларын анықтай және жоя бiлу. Электр жабдықтарына техникалық қызмет көрсету.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерiнiң тiзiмi

- 1.В. Коляда Ремонт №61 Современные стиральные машины Москва СОЛОН-Р 2002 год
- 2.Родин А.В. Тюнин Н.А. Ремонт №114 Электронные модули стиральных машин М. СОЛОН-Пресс 2009

3.ВЛ Лихачёв Ремонт №72 Справочник обмотчика асинхронных электродвигателей М. СОЛОН-Пресс 2004

4. Корякин –Черняк С.Л. Краткий справочник домашнего электрика Наука и Техника Санкт-Петербург 2006 год

5. Школа для электрика Сборник практических советов по эксплуатации и ремонту электрооборудования.

8-БӨЛІМ. АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Оқыту мақсаттары: Құжаттарды рәсімдеуге арналған қолданбалы бағдарламалардың стандартты пакетін зерттеңіз. Өндірісте жобалаудың автоматтандырылған жүйелерін пайдалана отырып, құжаттарды құрастыру және ресімдеу.

Алдын ала талаптар:

Осы модульмен жұмыс жасамас бұрын студенттер мектептегі информатика курсын оқып шығуы керек.

Қажетті оқу материалдары:

1. Дербес компьютердің (ДК) міндетті аппараттық құрамына: жүйелік блок, дисплей (монитор), пернетақта кіреді.

2. Құжаттарды дайындауға және өндеуге арналған қолданбалы бағдарламалардың стандартты пакеті.

Кіріспе. Бұл бөлімде кәсіби қызметті жүзеге асыру үшін қажетті білім болып табылатын өндірістегі автоматтандырылған жобалау жүйелерін пайдалана отырып, құжаттарды дайындауға және ресімдеуге арналған қолданбалы бағдарламалардың стандартты пакеті ұсынылған.

8.1 Ақпараттық процестерді іске асырудың техникалық құралдары

Дербес компьютерлер құрылғысы

Дербес компьютердің (ДК) міндетті аппараттық құрамына: жүйелік блок, дисплей (монитор), пернетақта кіреді.

Негізгі жиынтықта әдетте тінтуір манипуляторы мен принтер бар.

Жүйелік блок - бұл компьютердің орталық бөлігі. Жүйелік блок корпусының ішінде бірнеше баспа схемаларына орнатылған электрондық схемалар бар. Сонымен қатар, жүйелік блокта 220V кернеулі желіден келетін айнымалы тоқты төмен кернеулі тұрақты токқа түрлендіретін қуат көзі, сонымен қатар желдеткіш, қатты магниттік диск, CD (DVD) дискілерін оқу/жазу құрылғысы бар.

Жүйелік блоктағы негізгі электрондық тізбектер жүйелік тақтаға (ана тақтасы) орналастырылған. Мұнда микропроцессор, жедел және тұрақты жад микросхемалары бар. Микропроцессор - бұл орталық процессор толығымен орналастырылған интегралды схема. ДК жылдамдығы микропроцессордың сипаттамаларына байланысты. Микропроцессордың жылдамдығы оның бит жылдамдығына және сағат жиілігіне байланысты. Сағат жиілігі - бұл сағат генераторы деп аталатын арнайы чип шығаратын периодты электр сигналының жиілігі. Көрсетілген мерзімді сигнал компьютердің барлық құрылғыларының жұмысын синхрондау үшін қолданылады. Сағат жиілігі микропроцессордың бір секундта қанша элементар операция жасайтындығын көрсетеді. Сағат жиілігі мегагерцпен өлшенеді (секундына миллион сағат). Микропроцессорлардың әртүрлі модельдері бірдей әрекеттерді орындайды

(мысалы, қосу немесе көбейту). Микропроцессор моделі неғұрлым жоғары болса, сол операцияларды орындау үшін соғұрлым аз сағат қажет болады.

Компьютер ішіндегі ақпарат үздіксіз ағынмен берілмейді, бірақ бөліктерде – машиналық сөздермен. Машиналық сөз - бұл компьютердің бір сағатында берілетін екілік кодтар тобы. Микропроцессордың сыйымдылығы - ол қолданатын машина сөздерінің ұзындығы. 8 биттік процессор бір операцияда 8 биттік деректерді, 32 биттік - 32 биттік деректерді өңдейді.

Басқа құрылғылармен процессор шиналар деп аталатын өткізгіш топтармен байланысты: адрестік автобус, командалық автобус, деректер шинасы. Атаулы автобус арқылы берілетін деректер жедел жад ұяшықтарының мекен-жайы ретінде түсіндіріледі. Деректер шинасы деректерді жедел жадтан процессор регистрлеріне және керісінше көшіреді. Командалық шина арқылы процессор орындайтын командалар жедел жадтан шығады [40].

Компьютердің жад құрылғысы

Компьютер жады - бұл бағдарламалар мен деректерді сақтауға арналған құрылғылар жиынтығы. Компьютер қосылған кезде өңдеу процестеріне қатысатын ақпараттың салыстырмалы түрде аз мөлшері ішкі жадта сақталады. Компьютердің қосулы немесе өшірілгеніне қарамастан, үлкен көлемдегі ақпаратты ұзақ уақыт сақтау үшін сыртқы жад қажет. Ұшпа - бұл компьютер өшірілген кезде деректер өшірілетін жад. Энергияға тәуелсіз жады емес, компьютерді өшіргенде ол да жойылады.

Тұрақты сақтау құрылғысының (ЖЖҚ) ішіндегісі дайындаушы-зауытта орнатылады және бұдан әрі өзгермейді. Әдетте, компьютерлік құрылғыларды басқару функцияларының ең аз негізгі жиынтығын қамтамасыз ететін бағдарламалар ТСҚ-да жазылады. Компьютерді қосқан кезде басқару бастапқыда ТСҚ-дан BIOS бағдарламасына жіберіледі, ол компьютер компоненттерін тексереді және операциялық жүйенің жүктеу бағдарламасын іске қосады.

Өзгермелі ішкі жадқа жедел жад (жедел жад), бейне жады және кэш жатады. ЖЖҚ-да екілік кодта ақпарат, оны өңдеу бағдарламасы, аралық деректер және жұмыс нәтижелері сақталады. ЖЖҚ ақпаратты жазу, оқу және сақтау режимдерін қамтамасыз етеді, кез – келген уақытта кез-келген кездейсоқ таңдалған жад ұяшығына қол жеткізуге болады (RAM-Random Access Memory, кездейсоқ қолжетімді жад). Жедел жадтың бір бөлігі (бейне жады) монитор экранында алынған суреттерді сақтауға арналған. Бейне жады неғұрлым көп болса, дисплейде неғұрлым күрделі және сапалы кескіндерді алуға болады. Жоғары жылдамдықты кэш компьютердің жұмыс жылдамдығын арттыруға қызмет етеді және микропроцессор мен жедел жад арасында мәліметтер алмасу кезінде қолданылады.

Еркін қолжетімді сыртқы жад құрылғылары шамамен бір уақытта кездейсоқ деректер блогына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Кездейсоқ қолжетімді жад құрылғыларының келесі негізгі түрлерін қолдану. Қатты магниттік дискілердегі жинақтағыштар (Винчестер, НЖМД) – алынбайтын қатты магниттік дискілер. Бұл сыртқы жадтың негізгі түрі.

Иілгіш магниттік дискілердегі жинақтағыштар (флоппи-дискеталар, НГМД) – шағын алмалы-салмалы магниттік дискілерден (дискеталардан) ақпаратты жазуға және оқуға арналған, пластикалық конвертке буып-түйілген құрылғылар. 3,5 дюймдік дискетаның максималды сыйымдылығы-1,44 МБ, сондықтан олар қазір сирек қолданылады.

Оптикалық дискілер (CD-ROM, DVD-ROM) – компакт-дискілерден оқуға арналған компьютерлік құрылғылар. Диаметрі 12 см болған кезде CD сыйымдылығы 700 Мб-ға жетеді, ал DVD-ROM бірдей медиа өлшемінде 4,7 Гб, екі жақты жазу технологиясымен – 9,4 Гб ақпаратты орналастыруға мүмкіндік береді. Дискілерге ақпаратты жазу технологиясы сәйкесінше CD-RW және DVD-RW деп аталды.

Флэш-жад – Flash) - шағын көлемімен ерекшеленетін және бір модельден екінші модельге үнемі өсіп отыратын алынбалы деректер жинағы.

Алынбалы қатты дискілер (ТЖЖ) – алынбалы жад құрылғылары. Қазіргі заманғы ТЖЖ сыйымдылығы бірнеше жүз гигабайтқа жетеді.

Сериялық қолжетімділігі бар жад құрылғылары магниттік таспалардағы дискілермен ұсынылған (NML, трансляторлар).

Ақпаратты енгізу құрылғылары

Ақпаратты енгізу құрылғылары компьютердің жадына бағдарламаларды, бағдарламалар мен компьютерді басқару командаларының жұмысына арналған деректерді енгізу үшін қолданылады. Ең көп таралған ақпаратты енгізу құрылғысы-пернетақта (keyboard) - бұл ақпаратты қолмен енгізуге арналған стандартты құрылғы. Пернетақтаның жұмысын аналық платада орналасқан пернетақта контроллері басқарады. Пайдаланушы пернетақтадағы пернені басқанда, пернетақта контроллері басылған кілт кодын тиісті бит тізбегіне түрлендіреді. Сымсыз пернетақта модельдері бар, оларда пернетақта мен компьютер инфрақызыл сәулелер арқылы байланысады.

Манипуляторларға пайдаланушының қолының қозғалысын компьютер үшін басқару ақпаратына айналдыратын құрылғылар кіреді. Манипуляторлардың арасында тышқандар, трекболдар, джойстиктер ерекшеленеді. Тінтуір пайдаланушының жайлылығын арттырады және дисплейдегі графикалық нысандарды таңдауға және жылжытуға арналған. Трекбол - бұл "керісінше тінтуір". Құрылғының өзі және тінтуірден айырмашылығы әрқашан тұрақты болып қалады, ал жүгіргінің қозғалысын басқару трекболдың жоғарғы жағында орналасқан шарды айналдыру арқылы жүзеге асырылады. Джойстик - бұл бойлық және көлденең бағытта еңкейе алатын жылжымалы тұтқасы бар негіз. Тұтқа мен негіз түймелермен жабдықталады.

Сандық - бұл графикалық деректерді енгізуге арналған құрылғы (сызбалар, диаграммалар, жоспарлар және т.б.). Ол планшеттен және оған қосылған визерден немесе арнайы қарындаштан тұрады. Қарындашты планшетке жылжыту арқылы пайдаланушы экранға шығарылатын суретті салады.

Сканер-компьютерге графикалық кескіндерді енгізу құрылғысы. Құрылғы қағаз тасымалдаушылардан суреттерді оқиды және компьютерді сандық түрде жібереді. Сканерлеу кезінде қуатты шам мен сызғыш кескіні бар парақтың бойымен біртіндеп қозғалады, оған көптеген фотосезімтал элементтер орналастырылған. Осылайша кодталған сигнал сканер контроллеріне жіберіледі. Сканерлердің негізгі сипаттамалары. Бұл минутына сканерленетін беттер санымен көрсетілген оқу жылдамдығы (pages per minute-ppm) және түпнұсқаның дюйміне алынған кескін нүктелерінің санымен көрсетілген ажыратымдылық (dots per inch – dpi).

Ақпаратты шығару құрылғылары

Көрсетілген ақпаратты графикалық түрде көрсетуге болады, ол үшін мониторлар, принтерлер немесе плоттерлер қолданылады. Сондай-ақ, ақпарат акустикалық динамиктер немесе бас телефондар арқылы дыбыстар түрінде ойнатылуы мүмкін, виртуалды шындық технологиясында сезімтал сезімдер түрінде тіркеледі, автоматика құрылғысының басқару сигналдары түрінде таратылады және желі арқылы электр сигналдары түрінде беріледі.

Монитор (дисплей) - ең көп таралған ақпарат шығаратын құрылғы. Монитор экранындағы кез-келген сурет пиксель деп аталатын түрлі-түсті нүктелерден тұрады. Пиксель - бұл экранда көрсетілетін ең кішкентай элемент. Жұмыс принципі бойынша мониторлар катодты сәулелік түтік (Catode Ray Tube-CRT) және сұйық кристалды дисплей – СКД мониторларына бөлінеді.

Катодты сәулелік түтігі бар мониторларда кескін фосфор түйірлерінің көмегімен қалыптасады-электронды сәуленің әсерінен жарқырайтын зат. Сұйық кристалды мониторлар кішірек, электр қуатын аз пайдаланады. Сұйық кристалды мониторларда дисплей принципі жарықтың поляризациясына негізделген. Мұнда сәулелену көзі сұйық кристалды матрицаның шеттерінде орналасқан жарықтандыру шамдары болып табылады.

Қағаздағы кескіннің көшірмелерін алу үшін принтерлер қолданылады. Матрицалық принтерлер баспа машинкасына ұқсас. Басып шығару басы көлденең бағытта қозғалады және бояу таспасына инелерді тигізіп, көптеген нүктелерден кескін қалыптастырады. Сиялы принтер соққысыз принтерлерге жатады. Ондағы кескін басып шығару басының капиллярлары арқылы шашырайтын сиямен жасалады. Лазерлік принтер сонымен қатар соққысыз принтерлерге жатады. Бастапқыда сурет барабанда жасалады, ол бұрын статикалық электрмен электрлендірілген. Кескінге сәйкес лазер сәулесі Суреттің ақ бөліктеріндегі статикалық зарядты алып тастайды. Содан кейін барабанға арнайы бояғыш зат қолданылады – тонер, ол статикалық заряды алынбаған жерлерде барабанға жабысады. Тонер қағазға жіберіліп, қызады, тонер бөлшектері ериді және қағазға жабысады.

8.2. Microsoft Word мәтіндік процессоры

MS Word тағайындау

MS Word-бұл құжаттарды құруға, өңдеуге, безендіруге және басып шығаруға арналған бағдарлама.

MS Word мәтіндік процессоры әртүрлі форматта сақтауға болатын құжаттарды жасайды. MS Word 2010 файлдарының атауы *.docx. Жаңалық-файлдарды * форматында сақтау мүмкіндігі.pdf.

Word мәтіндік редакторы келесі мәселелерді шешуді қамтамасыз етеді.

- Мәтінді енгізу, қарау және өңдеу.
- Мәтіннің абзацтары мен беттерін пішімдеу.
- Қаріп түрін, оның өлшемін, кескінін және түсін таңдау.
- Мәтін фрагменттерін таңдау, оларды кесу, көшіру және құжаттарға қою.
- Құжат стилі мен үлгісін таңдау немесе жасау.
- Құжатты файл түрінде әртүрлі тасымалдаушыларда сақтау.
- Әр түрлі медиадан компьютердің жедел жадына файлды ашу және жүктеу.
- Құжаттарды қайта атау, көшіру, қарау және басып шығару.
- Жасалған құжаттардағы емлені тексеру.
- Құру, ұстау, әліпбилік көрсеткіш, сілтеме және ескертулер.
- Құжат мәтініне басқа қолданбалардан нысандарды кірістіру.
- MS Word келесідей іске қосылады:
- Бастау - > Бағдарламалар -> Microsoft Office -> MS Word немесе тиісті тіркесімді таңдау.
- MS Word терезесінің элементтері

MS Word бағдарламасын іске қосқан кезде дисплей экранында редактор терезесі пайда болады, оны жасау керек бос құжат нысаны болады.

MS Word терезесінде келесі аймақтар бар (8.1-сурет):

Тақырып жолы (бағдарлама мен құжаттың атауын көрсетеді);

Жылдам қатынау панелі (бұл панельдің элементтерін еркін қосуға және жоюға болады, ал панельдің өзін жылжытуға болады);

Мәзір жолағы (MS Word бағдарламасының негізгі мәзірін көрсетеді);

Стандартты құралдар тақтасы (негізгі операцияларды орындау түймелері);

Пішімдеу құралдар тақтасы;

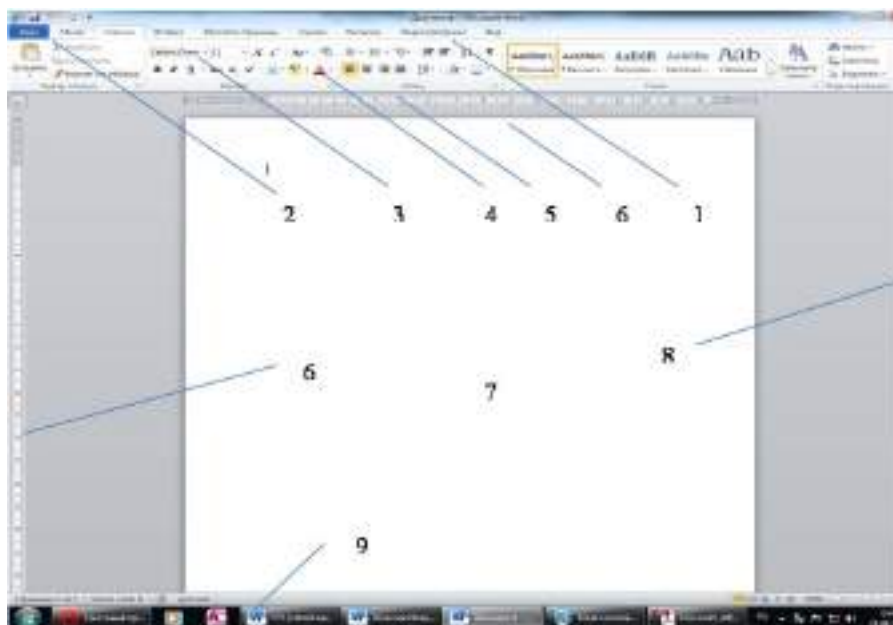
Көлденең және тік сызғыштар (беттің өрістерін, абзац шегіністерін және табуляция позицияларын анықтау);

Жұмыс аймағы (құжатты көрсетеді);

Тік айналдыру жолағы;

Күй жолағы (құжат туралы анықтамалық ақпаратты көрсетеді және оны пайдаланушы теңшей алады);

Бағдарламаның қалай қолданылатынына байланысты, аталған элементтердің біреуі немесе бірнешеуі экранда көрінбеуі мүмкін (мысалы, сызғыштар болмауы мүмкін, бірақ көрініс пәрмені арқылы орнатылуы мүмкін).



8.1-сурет - MS Word терезесінің негізгі элементтері.

MS Word іске қосылған кезде тақырып жолында 1-құжат атауы көрсетіледі.

Таспа-бастапқы мәліметтер

Microsoft Word 2010 пайдаланушы интерфейсінің негізгі элементі-бұл әр қосымшаның терезесінің жоғарғы жағында орналасқан және мәзір жолағы мен құралдар тақтасынан тұратын таспа. Таспаның көмегімен сіз қажетті командаларды тез таба аласыз (басқару элементтері: түймелер, ашылмалы тізімдер, есептегіштер, құсбелгілер және т.б.). Командалар қойындыларда жиналған логикалық топтарға бөлінеді. Жұмыс аймағын ұлғайту үшін таспаны жасыруға (орауға) болады. Таспаны бүктелген күйде пайдалану үшін қалаған қойындының атын нұқыңыз, содан кейін пайдаланылатын параметрді немесе пәрменді таңдаңыз. Таспаны орау немесе қалпына келтіру үшін Ctrl + F1 пернелер тіркесімін басуға болады.

Сыртқы түрі таспа тәуелді терезе енінен: көп ені, соғұрлым толығырақ көрінеді элементтер қойындысын. 8.2 және 8.3-суретте терезенің әртүрлі ені бар негізгі қойынды таспасының суреті көрсетілген.



8.2-сурет - Терезе ені 1024 басты таспа қойындысын көрсету нүкте



8.3-сурет - 800 нүкте терезе ені басты таспа қойындысын көрсету

Терезенің ені едәуір азайған кезде (300 нүктеден аз), таспа мен қойынды атаулары көрсетілмейді.

Әдепкі бойынша, терезеде сегіз тұрақты қойынды көрсетіледі:

Файл - MS Word 2010 мәтіндік процессорын баптау және файлмен әрекет ету үшін;

Үй - іске қосылғаннан кейін әдепкі бойынша ашылады және мәтінді теру, өңдеу және пішімдеу үшін жұмыстың бастапқы кезеңінде қажет болуы мүмкін элементтерді қамтиды;

Кірістіру - әртүрлі нысандардың құжаттарына кірістіру үшін;

Бетті белгілеу - құжат беттерінің параметрлерін орнату және соңғысын жобалау үшін;

Тарату - құжаттарды тарату операциялары үшін (конверттер құру, мекен-жайларды рәсімдеу және т.б.);

Рецензиялау - мәтіннің емлесін, оның аудармасын және түзетулерді рәсімдеуді тексеру үшін;

Түрі - құжаттарды қарау режимдерін таңдау, сызықтар мен масштабты орнату және т.б.

Сонымен қатар, сіз басқа тұрақты әзірлеуші қойындысын көрсете аласыз. Мұны істеу үшін таспаның кез-келген жерін тінтуірдің оң жақ түймесімен нұқыңыз, конмәтінік мәзірде пәрменді таңдаңыз таспаны теңшеу және санатта таспаны баптау Word параметрлері осы қойындының құсбелгісін қойыңыз.

Таспалар мен қойындылардағы басқару элементтері орындалатын әрекет түріне байланысты топтарға біріктірілген. Мысалы, басты қойындыда алмасу буферімен жұмыс істеуге, қаріп параметрлерін орнатуға, абзац параметрлерін орнатуға, стильдермен жұмыс істеуге және өңдеуге арналған топтар бар (8.2-суретті қараңыз).

Басқару элементтері - әдеттегі түймелер, ашылмалы түймелер, тізімдер, ашылмалы тізімдер, есептегіштер, мәзір түймелері, құсбелгілер, топтық белгішелер (түймелер).

Түймелер кез-келген әрекетті орындау үшін қолданылады. Мысалы, батырма

Қалың топтар негізгі қойынды шрифті қалың қаріп стилін орнатады.

Құжатты қарау режимдері

MS Word 2010-да құжаттарды қараудың келесі режимдері мүмкін:

Бетті белгілеу. Бұл режимде құжат басып шығарылатын түрінде көрінеді. Экранда бетті белгілеудің барлық мәліметтері көрінеді. Бұл

режимде құжатты өңдеуге және беттің орналасу мәліметтерін өзгертуге болады.

Оқу режимі. көзге арналған ең аз кернеулі құжаттарды және оқуға оңтайландырылған құралдарды оқуға арналған. Бұл режимде қосымша құралдар тақталары сияқты экранның алаңдататын элементтері көрсетілмейді.

Веб-құжат. Бұл режим экранда көруге арналған веб-беттерді немесе құжаттарды жасау үшін ыңғайлы. Веб - құжат режимінде фон көрсетіледі, мәтінді беру терезенің өлшемі бойынша орындалады, ал суреттер веб-беттің терезесіндегі сияқты позицияларды алады.

Құрылымы. Режим құжат құрылымын көруге арналған. Көруге болады тек аудармасы құжаттың отырғанынан астында орналасқан мәтін. Сіз тақырыптарды мәтінмен бірге жаңа орынға ауыстыра аласыз.

Шимай. Режим үздіксіз тік жолақ түрінде көрсетілген мәтінді енгізуге және пішімдеуге арналған.

MS Word 2010 құжаттарындағы кесте

Табуляция қызыл жолды (бірінші жолдың шегінісін) орнату және сөздерді белгілі бір позицияларда орналастыру үшін қолданылады. Табуляция белгішесін тік сызғышта көруге болады. Бұл белгіше мәтінді туралау әдісіне байланысты әртүрлі көрінуі мүмкін:

└ - сол жақта

┐ - ортасында

└ - оң жақта

Мәтінді жобалау үшін сызғышта кесте белгілерін қою керек. Бұл тінтуірдің оң жақ батырмасын бір рет басу арқылы жасалады. Тегтердің бірнеше түрін қолдануға болады. Табуляцияның бір белгісінен келесіге өту үшін Tab пернесін басыңыз. Бұл кілт мәтінді белгілеу кезінде қолданылатын басылмайтын → таңбасына сәйкес келеді.

Меңзердің қанша қашықтыққа жылжитынын анықтау үшін Басты бет қойындысының параграф тілқатысу терезесіндегі қойынды түймесін пайдалану керек. Бұл терезеде сіз осындай қойынды мәндерін орната аласыз:

Табуляция позициясы және әдепкі Tab пернесін басқан кезде жүгіргі қозғалатын қашықтық немесе мәтіннің сол жақ жиегінен қашықтық.

Туралау-табуляция жағдайына қатысты мәтін қалай тураланатынын анықтайды

Толтырғыш - таңдалған таңба табуляция позициялары арасындағы кеңістікті толтырады. Толтыру әрдайым бола бермейді, тек Tab пернесі басылған жағдайда ғана.

Орнату - жаңа табуляция позициясы үшін позицияларды орнату.

Жою - таңдалған табуляция орнын тізімнен жояды

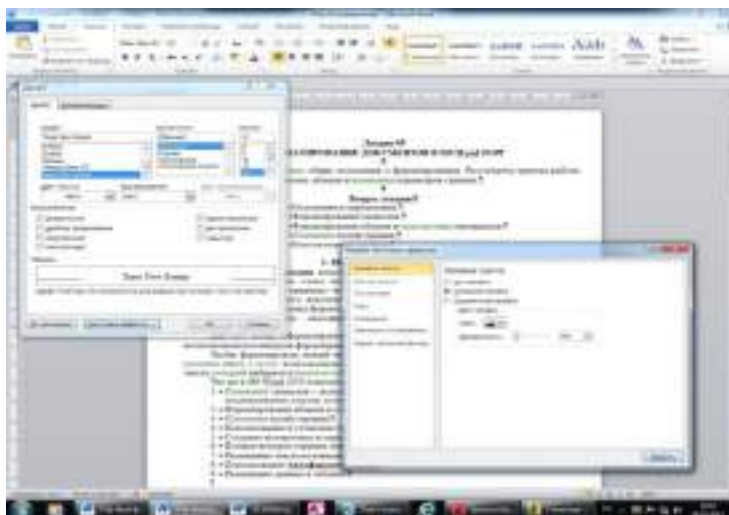
Пішімдеу ұғымы

Пішімдеу термині құжаттың сыртқы түрін өзгерту туралы сөз болғанда қолданылады. Сөздің астын сызу, абзацты курсивпен бөлектеу, тізімді

безендіру, кесте құру, бет өрісін өзгерту - барлық осы әрекеттер пішімдеуге қатысты.

Кез-келген құжатты жасау кезінде пішімдеуге тура келеді. Пішімдеу пәрмендерін қолданудың екі әдісі бар. Олардың біреуін таңдау қандай мәтінді пішімдеу керек екеніне байланысты: құжатта бар немесе тек теру керек[41].

Бар мәтінді пішімдеу үшін оны бөлектеу керек, содан кейін пішімдеу командаларын пайдалану керек. Тек таңдалған мәтіннің пішімі өзгереді.



8.4-сурет - Қаріпті пішімдеуге арналған қойындылар мен терезелер

Жаңа мәтінді пішімдеу үшін жүгіргіні мәтін орналастырылатын жерге орнату керек, содан кейін пішімдеу пәрменін пайдалану керек. Бұл терілген мәтін форматын көрсетеді

Ms Word 2010-де құжатты пішімдеу келесі әрекеттерді қамтиды:

- Таңбаларды өзгерту-әр түрлі қаріптерді, оның өлшемдері мен суреттерін пайдалану (астын сызу, курсив, қалың).
- Абзацтар мен жоларалық интервалдарды пішімдеу.
- Бет өрістерін өзгерту.
- Табуляция таңбаларын пайдалану және орнату
- Нөмірленген және таңбаланған тізімдерді құру.
- Бет нөмірлерін, жоғарғы және төменгі колонтитулдарды кірістіру.
- Мәтінді бағандармен орналастыру.
- Авто форматтауды қолдану.
- Деректерді кестеге орналастыру.
- Таңбаларды пішімдеу

Таңбаларды пішімдеу ұғымы таңбалардың атрибуттары туралы сөз болғанда қолданылады. Қаріп, өлшем, астын сызу, қалың сурет – бұл таңбаларды пішімдеудің барлық мысалдары. Таңба форматын бір әріпке де, бүкіл құжатқа да қолдануға болады.

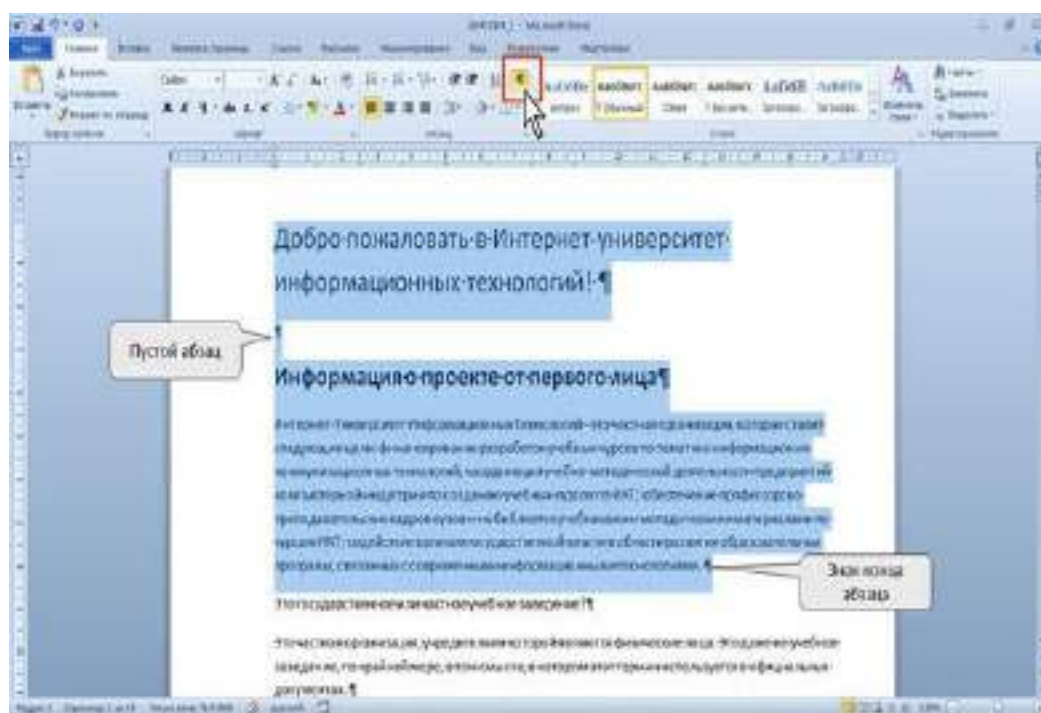
Мәтіннің пайда болуы қаріптің сыртқы түрімен, онда не қолданылатындығымен анықталады. Қаріп мәтін стилін анықтайды. Қаріп

стилі оның атауында көрсетілген. Қаріп өлшемі нүктелер санымен анықталады. Бір нүкте 1/72 дюймге тең. Әдепкі бойынша келесі қаріп атрибуттары орнатылады: атауы-Times New Roman және өлшемі-12 ұпай. Таңбаларды пішімдеу (оның ішінде кесте ұяшықтарында) Басты қойындысындағы командалар арқылы жүзеге асырылады. Қаріпті пішімдеуге арналған негізгі командалар қаріп бөлімінде орналасқан (8.4-сурет). Осы бөлімнің бұрышын басу арқылы қаріп тілқатысу терезесі ашылады, онда сіз осы және басқа қаріп атрибуттарын орната аласыз. Қажет болса, мәтіндік эффекттер терезесін ашып, нәзік параметрлерді жасауға болады. Қосымша қаріп терезелерін пайдаланып, сирек немесе тығыз қаріпті орнатуға болады және т.б.

Параграфтарды пішімдеу

Параграф дегеніміз - Enter пернесін бір басқаннан келесіге дейінгі мәтіннің үзіндісі. Параграф сонымен қатар құжаттың басынан бастап Enter пернесін бірінші басуға дейінгі үзінді болып табылады. Кесте ұяшықтарында абзац ұяшықтың басынан Enter пернесін ең жақын Басуға дейінгі үзінді немесе ұяшықтың соңындағы белгі болып табылады.

Абзацтардың мөлшері әр түрлі болуы мүмкін: бір белгіден бір жолдан кез-келген жолға дейін. Мәтінсіз бос абзац болуы мүмкін. Абзацты бөлектеу кезінде бөлектеу аймағына параграфтың жоғарғы оң жақ бұрышында орналасқан абзацтың басылатын белгісі қосылуы керек (8.5-сурет).



8.5-сурет - Құжаттағы абзацтар

Бір абзацқа параметрлерді орнатқан кезде оны таңдау қажет емес. Бұл абзацта курсор болса жеткілікті. Егер бірден бірнеше абзац рәсімделсе, оларды бөліп көрсету керек.

Параграфтарды пішімдеу құралдары

Word 2010-да абзацтарды безендіруге арналған көптеген құралдар бар. Олардың көпшілігі негізгі параграфтар тобында шоғырланған. Жеке параметрлерді орнату үшін шағын құралдар тақтасын пайдалануға болады.

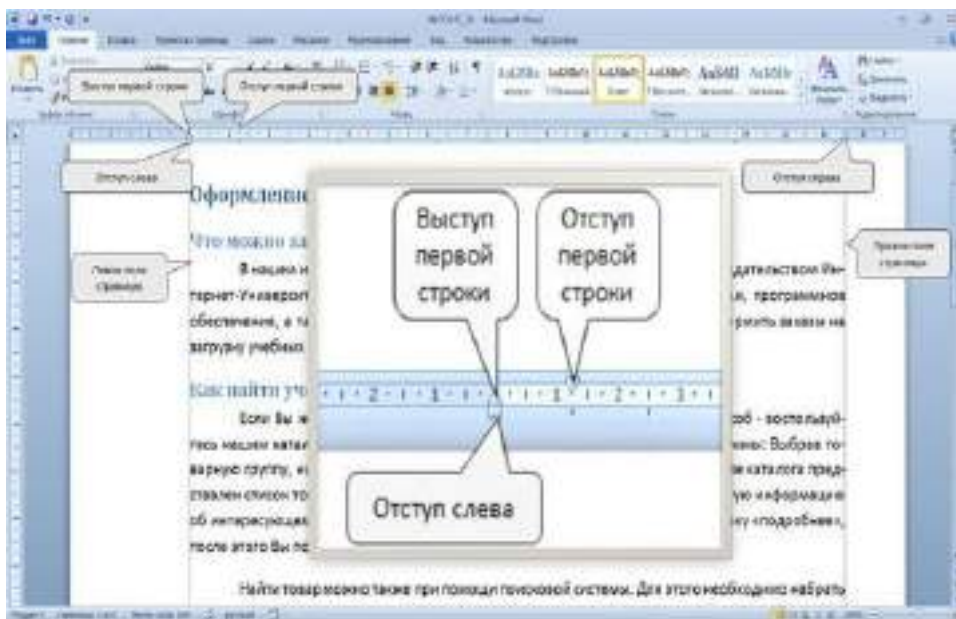
Бұдан басқа, топ абзац бар, сондай-ақ қойындысында таңба беттің қамтитын құралдар орнату үшін, азат жол және интервалдар арасындағы абзацтармен.

Сонымен қатар, абзацтар мен жолдар арасындағы шегіністер мен аралықтарды топтың төменгі оң жақ бұрышындағы батырманы басқан кезде ашылатын абзац тілқатысу терезесінде орнатуға болады.

Шегіністерді орнату үшін құжат терезесінің көлденең сызғышын пайдалануға болады. Сызғышты көрсету үшін тік айналдыру жолағының жоғарғы жағындағы көрініс қойындыларын немесе арнайы белгішені көрсету тобындағы тиісті құсбелгіні қойыңыз.

Құжаттың абзацтарын төрт жолдың бірімен туралауға болады: сол жақта, парақтың ортасында, оң жақта, парақтың енінде. Мұны істеу үшін бір немесе бірнеше абзацты таңдап, топтың тиісті батырмасын басуыңыз керек басты параграф.

Беттің ортасында туралау үшін шағын құралдар тақтасының батырмасын пайдалануға болады.



8.6-сурет - Абзац шегіністерін орнату

Оң жақтағы туралау қол қою үшін және кейбір басқа жағдайларда, сол жақта және ені бойынша - негізгі мәтін үшін қолданылады. Ені бойынша туралау абзац мәтіні бір уақытта сол және оң жақта тураланғанын білдіреді. Microsoft Word 2010-да бұл сөздер арасындағы аралықты өзгерту арқылы жасалады.

Абзац шегінісін орнату парақтың сол және/немесе оң жақтарына қатысты мәтіннің орнын өзгертеді. Бүкіл абзацтың шегінісін, абзацтың бірінші жолын немесе бірінші жолдан басқа барлық жолдарды орнатуға болады (бірінші жолдың шығуы). Шегіністің оң мәні абзацтың беттің ортасына, теріс мәннің ортасынан беттің шетіне қарай жылжуын білдіреді (8.6-сурет).

Шегіністерді орнату үшін көлденең сызғышта "жүгіргіштерді" қолдануға болады.

Бұл жағдайда бір немесе бірнеше абзацты таңдап, көлденең сызғыштың тиісті жүгірткісін сүйреу керек.

Егер сіз Alt пернесін басқан кезде сүйреп апарсаңыз, онда көлденең сызғышта орнатылған шегіністердің нақты өлшемдері, сондай-ақ бет өрістерінің өлшемдері көрсетіледі. Тінтуірдің сол жақ батырмасы босатылғаннан кейін шегініс өзгереді.

Жоларалық интервал абзацтағы мәтін жолдары арасындағы тік қашықтықты анықтайды. Интервал өлшемі әдетте жолдар санымен белгіленеді. Осылайша, жоларалық интервалдың мәні таңдалған қаріптің көлеміне байланысты болады.

Интервал өлшемін орнату үшін, әдетте, негізгі қойынды параграфының топтық интервалы түймесін пайдаланыңыз.

Әдетте мәтін 1,0...2,0 жолдан тұратын жоларалық интервалмен жасалады. Әдепкі бойынша, жаңа құжатты жасау кезінде 1,25 аралық орнатылады.

Жоларалық интервалдарды орнатудың қосымша мүмкіндіктерін пайдалану үшін параграф тілқатысу терезесінің шегіністері мен аралықтарын пайдалану керек.

Жоларалық аралықты жолдар санымен орнатуға болады: бір, 1,5 жол, қос, көбейткіш. Мультипликатор режимін есептегіште орнатқан кезде мән интервал жолдарының санын көрсетуі керек (жолдар саны 0,01 жолға дейін орнатылуы мүмкін). Барлық осы жағдайларда жоларалық интервалдың мәні таңдалған қаріптің көлеміне байланысты болады. Мысалы, шрифт өлшемі 14 пт. бір интервалдың мәні 14 пт ($\approx 4,94$ мм), бір жарым - 21 пт ($\approx 7,4$ мм), ал көбейткіші 0,98 - 13,72 пт ($\approx 4,84$ мм). Аралық параметрді құжат өлшемін берілген бет параметрлеріне сәйкестендіру үшін пайдалануға болады. Мысалы, жоғарғы және төменгі жиектері 2 см болатын А4 қағаз парағында 12 пт шрифтмен безендірілген мәтіннің 52 жолына сәйкес келуі мүмкін. бір интервалмен. 0,97 жол аралығын орнатқан кезде сол бетте 54 жолды орналастыруға болады. Бұл жағдайда жолдар арасындағы интервалдар арасындағы айырмашылық шамамен 0,13 мм болады, бұл іс жүзінде құжаттың пайда болуына әсер етпейді.

Аралықты дәл есептегішке орнатқан кезде, мән интервалдың мәнін көрсетуі керек. Әдепкі бойынша мән (ЖМ) тармақтарда 0,05 ЖМ дейінгі дәлдікпен көрсетіледі, бірақ қаласаңыз, мәнді сантиметрмен немесе миллиметрмен көрсетуге болады. Мұны істеу үшін сан өрісіне сан енгізу керек және бос орын арқылы - см немесе мм аббревиатурасы - мысалы, 1 см

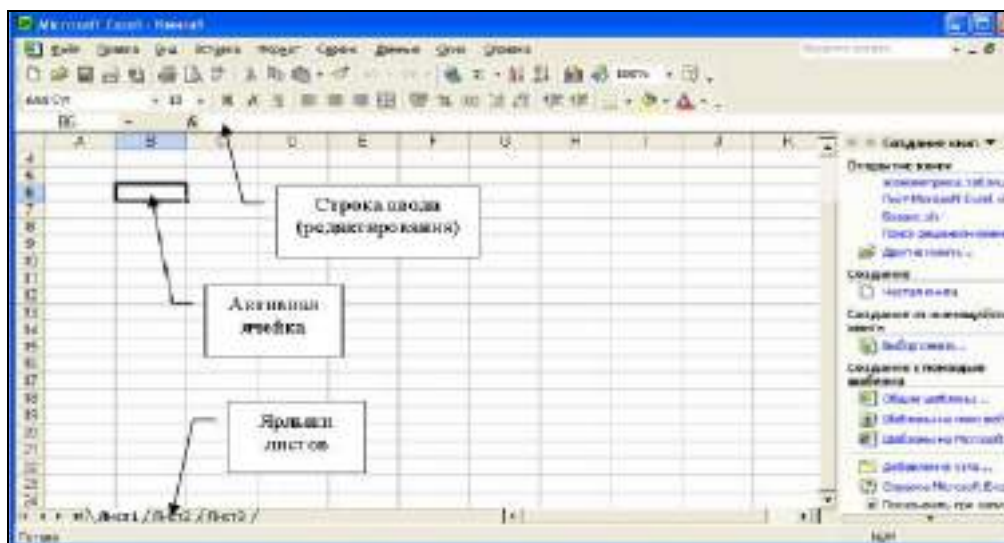
немесе 15 мм.шрифт өлшемі өзгерген кезде мұндай аралық тұрақты болып қалады.

Кез-келген құжатты жасау кезінде пішімдеуге тура келеді. Пішімдеу пәрмендерін қолданудың екі әдісі бар. Әдісті таңдау қандай мәтінді пішімдеу керек екеніне байланысты, құжатта бар немесе тек теру керек.

8.3. Microsoft Excel кестелік процессоры

Microsoft Excel (MS Excel) бағдарламасындағы құжат жұмыс парақтарынан тұратын жұмыс кітабы деп аталады. MS Excel бағдарламасында жасалған файлдарда кеңейтім бар .xls. Бағдарламаны іске қосқан кезде экранда автоматты түрде 1-кітап деп аталатын бос жұмыс кітабы пайда болады (8.7-сурет). Құжатты файл – басқаша сақтау пәрменімен сақтаған кезде жұмыс кітабына жаңа атау тағайындауға болады.

Экранның жұмыс аймағы тігінен бағандарға, ал көлденеңінен жолдарға бөлінеді. Бағандарда латын әріптерімен белгіленген атаулар бар, жол атаулары сандармен беріледі. Ұяшық - жұмыс парағындағы ең аз құрылымдық бірлік. Әр ұяшықта баған атауы мен жол атауынан тұратын мекен-жай бар, мысалы, B25, C100. Белгілі бір уақытта жүгіргі орналасқан ұяшық белсенді деп аталады.



8.7-сурет - Microsoft Excel бағдарламасының терезесі

Кестенің жұмыс аймағының үстінде енгізу жолы (формула жолы), ал жұмыс аймағының төменгі жағында, көлденең айналдыру сызғышының сол жағында жұмыс кітабының парақтарының тіркесімдері орналасқан. Төте жолды тінтуірдің оң жақ түймесімен нұқып, конмәтінік мәзірге қоңырау шалып, параққа пәрменді орнатуға болады (Қосу, Жою, атын өзгерту немесе жылжыту/көшіру).

MS Excel көмегімен деректерді өңдеу операцияларында көбінесе жеке ұяшық емес, ұяшықтар блогы (ауқымы), яғни іргелес ұяшықтардың

тікбұрышты аймағы қолданылады. Блокты белгілеу кезінде "қос нүкте" символымен бөлінген сол жақ жоғарғы және оң жақ төменгі ұяшықтар көрсетіледі. Мысалы, C3:E6 жазбасы C3 ұяшығы сол жақ жоғарғы ұяшық, ал E6 ұяшығы төменгі оң жақ ұяшық болатын ұяшықтар блогын білдіреді.

Деректерді енгізу және өңдеу

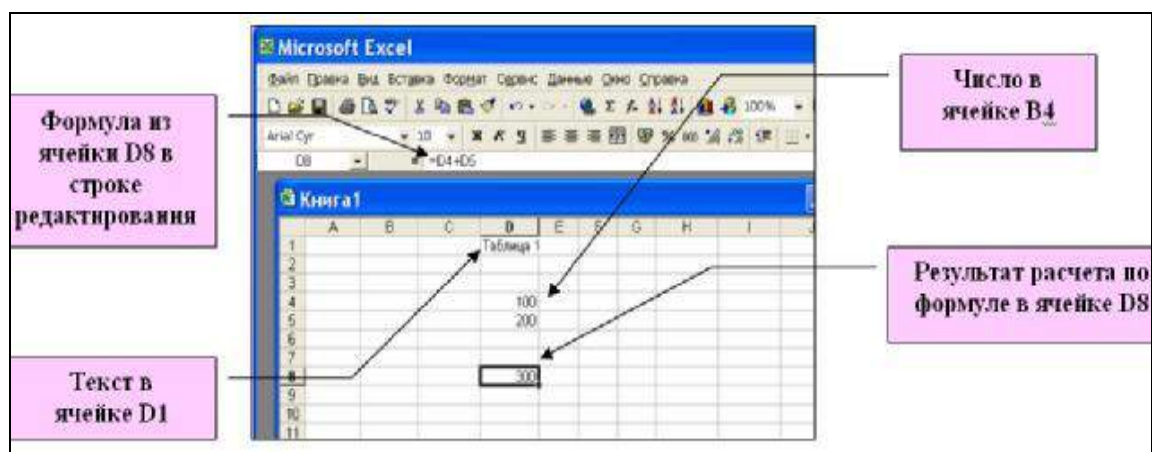
Ұяшықта мәтін, сан немесе формула болуы мүмкін. Ұяшыққа деректерді енгізу үшін курсорды осы ұяшыққа орнатып, пернетақтадан мәнді енгізіңіз. Ұяшыққа формуланы енгізу "=" символынан басталады. Формула ұяшығында <Enter> пернесін басқаннан кейін есептеу нәтижесі көрсетіледі, формуланың өзі ұяшықты бөлектеген кезде енгізу жолында пайда болады (8.8-сурет).

Формулаларда операндалар ретінде сандар, мәтін, ұяшықтарға сілтемелер (мысалы, D34, R7: U 15), логикалық мәндер мен шарттар (мысалы, шындық, S12 >= R22), стандартты функциялар қолданылады. Формулалардағы операндалар операция таңбалары арқылы қосылады:

арифметикалық амалдар: + (қосу), - (азайту), / (бөлу), * (көбейту), ^ (дәрежеге көтеру);

операциялар қатынасы: > (көп), >=(кем емес), < (аз), <=(көп емес), = (тең), <> (тең емес).

Егер формула бойынша есептеу нәтижесі бағанның енінен ұзағырақ болса, ұяшықта #####таңбалары пайда болады. Сандық кескінді алу үшін бағанның енін ұлғайту керек. Болдырмау үшін қателердің формуласын мекен-ұяшықтар, оларды жақсы көрсетуі, тінтуір көмегімен (нұқумен).



8.8-сурет - Деректерді ұяшықтарға енгізу

Ұяшықтағы деректерді өңдеу үшін ұяшықтағы тінтуірді екі рет нұқуға болады (бұл жағдайда өңдеу ұяшықтың өзінде жүзеге асырылады) немесе формула жолын нұқып, осы жолдағы деректерді өңдеуге болады. Ұяшықтардың мазмұнын жою үшін ұяшықтарды таңдап, <Delete> пернесін басыңыз немесе өңдеу мәзірінде іске қосу-бәрін тазалаңыз.

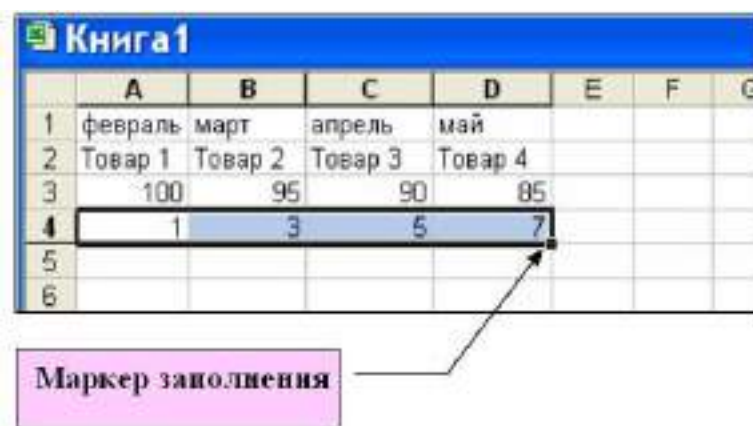
Ұяшықтарды автотолтыру және автосуммиру

Толтыру маркерін қолдана отырып, кестедегі іргелес ұяшықтарды деректермен автоматты түрде толтыру мүмкіндігі бар (3.9-сурет). Бұл жағдайда сіз толтырылған ауқымның бірінші ұяшығына мән енгізуіңіз керек, содан кейін тінтуірмен толтыру маркерін қажетті бағытта созыңыз.

Көбінесе кестелерді дайындау кезінде кейбір ұяшықтар ауқымын арифметикалық немесе геометриялық прогрессиямен толтыру қажет. Сіз келесі әдістердің бірімен осындай тізбекті автоматты түрде жасай аласыз:

деректерді қатардың алғашқы екі ұяшығына енгізіп, оларды тандаңыз, содан кейін толтыру маркерін бүкіл жол бойымен созыңыз (сандық мәндердің өсу мәні алғашқы екі ұяшықтағы мәндердің айырмашылығымен анықталады); деректерді қатардың бірінші ұяшығына енгізіңіз, мәліметтермен толтырылуы керек барлық ұяшықтарды тандаңыз, өңдеу мәзірінде орындаңыз – толтыру және прогрессия параметрін көрсетіңіз, толтырылатын қатардың түрін орнату және өсуді көрсетіңіз.

Кестелерді автотолтыру үшін қолдануға болатын бірнеше дайын тізімдер бар (мысалы, апта, ай күндерінің атаулары). Ұяшыққа осындай тізімнің кез - келген элементін енгізіп, толтыру маркерінің артына тінтуірді созып, кез-келген ауқымды осы тізімдегі мәндермен автоматты түрде толтыруға болады. Бар тізімдерді көру үшін мәзірде қызмет параметрлерін орындау керек және тізімдер қойындысын ашу керек. Өз тізіміңізді жасау үшін тізімдер қойындысында жаңа тізім тармағын таңдап, осы тізімнің элементтерін енгізіңіз. Қосу түймесін басыңыз.



8.9-сурет - Іргелес ұяшықтарды автотолтыру

Автотүсірілім әрекеті ағымдағы ұяшықта берілген ұяшықтар ауқымынан сандардың қосындысын алуға мүмкіндік береді. Автотүзетуді орындау үшін сома алынатын ұяшықты таңдап, стандартты құралдар тақтасындағы автосум құралын нұқыңыз. Содан кейін тінтуірмен жинақталған ұяшықтардың ауқымын көрсетіп, пернені басыңыз <Enter>.

Кесте ұяшықтарын пішімдеу

Ұяшық пішімі бірнеше қойындылары бар ұяшық пішімі тілқатысу терезесін ашатын пішім – ұяшық мәзірінің пәрменімен орнатылады: сан, туралау, қаріп, шекара, көрініс, қорғаныс.

Есептеулерді орындау және диаграммаларды құру формулалардағы ұяшықтарды адрестеу.

Формулалардағы ұяшықтарға сілтемелер (ұяшық мекенжайлары) абсолютті болуы мүмкін, салыстырмалы және аралас. Абсолютті мекен-жай кестенің белгілі бір ұяшығын анықтайды, баған мен жол нөмірінің алдында бұл жағдайда \$ символы көрсетіледі (мысалы, \$ F\$7). Салыстырмалы мекен-жай формулалы ұяшықтан адрестелетін ұяшықтың салыстырмалы орнын анықтайды (мысалы, F7). Аралас адрес - абсолютті және салыстырмалы түрлердің тіркесімі (F\$7 немесе \$F7).

Формуланы формулада қолданылатын басқа мекен-жай ұяшықтарына көшіру кезінде мекен-жай түріне байланысты әр түрлі әрекет жасалады. Көшіру кезінде абсолютті мекенжайлар өзгермейді. Салыстырмалы мекен-жайлар формуланың жаңа орналасқан жерінде мекен-жай адрес ұяшығының жаңа орнын көрсететін етіп өзгереді. Аралас мекенжайлар жағдайында, егер \$ таңбасы жол нөмірінің алдында тұрса (F\$7), онда көшіру кезінде жол нөмірі өзгермейді, егер баған нөмірінің алдында (\$F7) – баған нөмірі өзгермейді.

Формуланы көшіру кезінде ұяшықтардың мекен-жайларын өзгерту ережелері 8.10-суреттегі мысалды көрсетеді. Кестенің E1 ұяшығында =A1+\$B\$1+C\$1+\$D1 формуласы бар. Бастапқы формулада A1 ұяшығы формуласы бар ұяшыққа қатысты сол жақтағы төртінші ұяшық болғандықтан, формуланы басқа ұяшықтарға көшірген кезде A1 мекен-жайы өзгереді, әр жолы формуласы бар ұяшықтың сол жағындағы төртінші ұяшықты көрсетеді. \$ B \$ 1 мекен-жайы өзгермейді. C\$1 және \$D1 мекенжайларында \$таңбасымен белгіленбеген мекенжай бөлігі өзгереді.

	E1				= A1+\$B\$1+C\$1+\$D1			
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	2	3	1	=A1+\$B\$1+C\$1+\$D1	=B1+\$B\$1+D\$1+\$D1	=C1+\$B\$1+E\$1+\$D1	=D1+\$B\$1+F\$1+\$D1
2	2	3	4	1	=A2+\$B\$1+C\$1+\$D2			
3	3	4	5	1	=A3+\$B\$1+C\$1+\$D3			
4	4	5	6	1	=A4+\$B\$1+C\$1+\$D4			
5	5	6	7	1	=A5+\$B\$1+C\$1+\$D5			
6								
7								

8.10-сурет - Формуланы көшіру кезінде мекен-жайларды өзгерту

Формулаға ұяшық мекенжайын енгізу үшін тінтуірмен қажетті ұяшықты таңдау жеткілікті. Оның салыстырмалы мекен-жайы формулаға енгізіледі. Егер Сізге салыстырмалы емес, абсолютті мекен-жай қажет болса, оны өңдеу жолында таңдап, пернетақтадағы <F4>пернесін басыңыз. Салыстырмалы мекен-жай абсолютті болады.

MS Excel бағдарламасындағы стандартты функция-бұл стандартты операцияларға арналған, бірегей атауы бар бағдарлама, ол үшін пайдаланушы дәлелдердің нақты мәндерін қоюы керек. Статистикалық

санаттан MS Excel-де жиі қолданылатын кейбір функциялар 8.1-кестеде келтірілген.

Автотолтыру құралы сандық және мәтіндік мәндерді енгізу үшін ғана емес, формулаларды енгізу үшін де қолданыла алады. Автотолтыру үшін пайдаланылатын және формула қолмен енгізілетін бастапқы ұяшықта абсолютті және салыстырмалы ұяшық мекенжайларын дұрыс пайдалану маңызды. Егер формуланы көшіру кезінде мекен-жай өзгермеуі керек болса, онда оны абсолютті етіп жасау керек; егер мекен-жай өзгеруі керек болса, оны салыстырмалы түрде жасау керек.

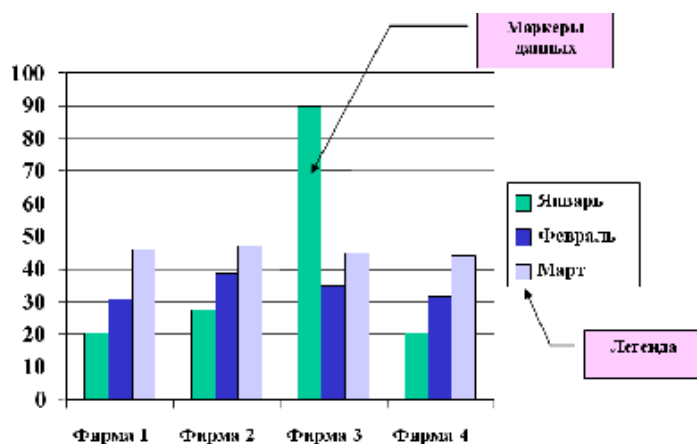
MS Excel-де функциялармен жұмыс істеуге арналған арнайы құрал бар – бұл функция шебері, ол өңдеу жолында немесе кірістіру функциясы мәзірінің командаларында орналасқан құрал арқылы іске қосылады. Функция шеберімен жұмыс істеу кезінде алдымен тізімнен санат пен функцияны таңдау керек. Келесі қадамда функцияның дәлелдерін енгізу керек. Кіріс терезесі жұмыс парағын жаппауы үшін оны жылжыту немесе терезені кішірейту батырмасымен орауға болады.

8.1-кесте - MS Excel статистикалық функциялары

Функция атауы	Функцияны қолдану нәтижесі	Пайдалану мысалы
СРЗНАЧ (ауқым)	Көрсетілген ауқым үшін арифметикалық орташа мән	=СРЗНАЧ(B7:B10)
МИН (ауқым)	Көрсетілген диапазонның ең кіші мәні	=МИН(A3:A7)
МАКС (ауқым)	Көрсетілген диапазонның ең үлкен мәні	=МАКС(A3:A7)
СЧЁТЕСЛИ (ауқым; шарт)	Берілген шартты қанағаттандыратын көрсетілген диапазондағы ұяшықтар саны	=СЧЁТЕСЛИ(A1:A10; "қаңтар")

Диаграммаларды құру

Диаграмма - бұл деректерді графикалық түрде ұсыну нысаны. Диаграмманы құру кезінде алдын-ала таңдалған деректер ұяшықтары қолданылады, олар содан кейін жолақтар, сызықтар, бағандар, секторлар, нүктелер және т.б. түрінде көрсетіледі. Кестенің бір жолының немесе бір бағанының мазмұнын көрсететін деректер элементтерінің немесе олардың маркерлерінің топтары деректер қатарын құрайды.



8.11-сурет - Диаграмма мысалы

Диаграммадағы әр қатар ерекше түспен немесе өрнекпен ерекшеленеді. Диаграмманың түстерін декодтау аңыз деп аталады (8.11-сурет).

Стандартты құралдар тақтасындағы диаграмма шебері құралын немесе кірістіру – диаграмма мәзірінің пәрмендерін пайдаланып шақырылған диаграмма шебері. Бірінші қадамда диаграмма түрі таңдалады. Екінші қадамда, егер диаграмманы құру үшін деректер алдын-ала бөлінбесе, мәліметтер қатарын таңдау жүзеге асырылады. Келесі қадам диаграмма параметрлерін анықтайды. Содан кейін диаграмманы кестемен бір параққа қою керек пе немесе жұмыс кітабының жаңа парағын жасау керек пе, жоқ па, соны көрсету керек. Бұл диаграмманы құру процедурасын аяқтайды.

Салынған диаграмманы деректерді қосу немесе жою, түстерді, үлгіні, толтыру әдісін және т.б. өзгерту арқылы өзгертуге болады. Диаграмма түрін диаграмма аймағында тінтуірдің оң жақ батырмасымен нұқып, пайда болған мәтінмәндік мәзірден диаграмма түрін таңдау арқылы өзгертуге болады.

Бірнеше жұмыс парағындағы деректерді пайдаланатын есептеулерді орындау.

Жұмыс кітабының парақтарымен келесі әрекеттерді орындауға болады: кірістіру, жою, атын өзгерту, көшіру, жылжыту. Қажетті операция тиісті парақтың жапсырмасындағы тінтуірдің оң жақ батырмасын басу арқылы ашылатын контекстік мәзірден таңдалады.

Жұмыс парақтары мен жұмыс кітаптары арасында байланыс жасау MS Excel кестеде жұмыс кітабының басқа парақтарындағы, сондай-ақ басқа жұмыс кітаптарындағы деректерді пайдалануға мүмкіндік береді. Байланыстыру - бұл басқа дереккөзге (жұмыс парағы немесе жұмыс кітабы) негізделген жұмыс парағындағы деректерді динамикалық жаңарту процесі. Байланыстыру сыртқы сілтемелер деп аталатын байланыстыру формулалары арқылы жүзеге асырылады. Сыртқы сілтеме сол жұмыс кітабының басқа жұмыс парағындағы ұяшыққа немесе кез келген басқа жұмыс кітабының кез келген басқа жұмыс парағындағы ұяшыққа сілтеме жасай алады.

MS Excel екі типтегі басқа жұмыс парақтарымен байланыс орнатуға мүмкіндік береді: параққа сілтеме арқылы байланыстыру формуласындағы

басқа жұмыс парағына сілтеме; үш өлшемді сілтемені қолдана отырып байланыстыру формуласындағы бірнеше жұмыс парағына сілтеме.

Басқа жұмыс парағына сілтеме пішімі: <Парақ атауы>!<ұяшық адресі > (мысалы: 2 парақ!B3). Формулада басқа парақтағы ұяшықты пайдалану үшін формуланы енгізу кезінде қажетті парақтың таңбашасын нұқыңыз, ұяшықты таңдаңыз, <Enter>пернесін басыңыз. Формула жұмыс кітабында екі немесе одан да көп парақтан тұратын ұяшықтар ауқымына сілтеме жасау керек жағдайлар жиі кездеседі. Мұндай жағдайларда MS Excel үш өлшемді сілтемелер арқылы ұяшықтар ауқымына сілтеме жасайды.

Үш өлшемді сілтеме парақтар ауқымын (бастапқы және соңғы парақты көрсете отырып) және тиісті ұяшықтар ауқымын қосу арқылы орнатылады. Мысалы, 1-парақтан 3-параққа дейінгі парақтарды және A4:A5 ұяшықтарын қамтитын үш өлшемді сілтемені қолданатын формула келесі формада болуы мүмкін:

=СУММ(Лист1:Лист3!A4: A5). Осы формула бойынша есептеу нәтижесі 6 ұяшықтағы сандардың қосындысы болады: Парақ парағынан A4 және A5 ұяшықтар 1, Парақ парағынан A4 және A5 ұяшықтар 2, Парақ парағынан A4 және A5 ұяшықтар3.

8.4. Microsoft Access деректер базасын басқару жүйесі

Кез-келген кәсіпорынның немесе ұйымның тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етудің маңызды шарттарының бірі - дамыған ақпараттық жүйенің болуы. Ақпараттық жүйе - бұл деректерді автоматтандырылған жинауды, өңдеуді және басқаруды жүзеге асыратын және деректерді өңдеудің техникалық құралдарын, бағдарламалық жасақтаманы және қызмет көрсететін персоналды қамтитын жүйе. Ақпараттық жүйелердің қазіргі заманғы нысаны - деректер банкі.

Деректер банкі – бұл арнайы ұйымдастырылған деректер жүйесі-мәліметтер базасы, сондай-ақ орталықтандырылған жинақтауды және деректердің ұжымдық көп мақсатты пайдаланылуын қамтамасыз етуге арналған техникалық, бағдарламалық, тілдік және ұйымдастырушылық-әдістемелік құралдар [42].

Деректер банкінің негізгі компоненттері:

- есептеу жүйесі (техникалық құралдар және операциялық жүйе);
- мәліметтер базасы (тікелей барлық ақпарат);
- деректер базасын басқару жүйесі, ДҚБЖ (ақпаратты сақтау мен пайдалануды ұйымдастыруға арналған бағдарламалық жасақтама);
- қолданбалы бағдарламалар жиынтығы.

Деректер банкінің негізгі функциялары:

- деректерді сақтау және оларды қорғау;
 - сақталған деректерді өзгерту (жаңарту, қосу және жою);
- пайдаланушылардың сұранысы бойынша деректерді іздеу және таңдау;
- деректерді өңдеу және нәтижелерді шығару.

Деректер базасы (мәліметтер базасы) деректер банкінің өзегі болып табылады және белгілі бір пәндік аймақтан арнайы ұйымдастырылған және сыртқы жадта (мәліметтер базасының файлдарында) сақталатын өзара байланысты және бірге сақталатын мәліметтер жиынтығын білдіреді.

Компьютерлік мәліметтер базасында кез-келген ақпарат болуы мүмкін: қарапайым мәтіннен (мысалы, тегі, аты және мекен-жайы) күрделі құрылымға, соның ішінде сызбаларға, дыбыстарға және суреттерге. Деректерді алдын-ала белгілі форматта сақтау әр түрлі өңдеу әдістерін қолдану арқылы деректерді қажетті форматта алуға мүмкіндік береді. Деректер базасының жұмыс істеуін деректер базасының әкімшісі қамтамасыз етеді. Дерекқор әкімшісі - деректер базасына қойылатын талаптарды әзірлеуге, оны жобалауға, іске асыруға, тиімді пайдалануға және ДБ пайдаланушыларының есептік жазбаларын басқаруды және санкцияланбаған қол жеткізуден қорғауды қоса алғанда, сүйемелдеуге жауапты тұлға. Дерекқор әкімшісінің маңызды функциясы дерекқордың тұтастығын қолдау болып табылады. Мәліметтер базасының тұтастығы - мәліметтер базасында қосымшалардың дұрыс жұмыс істеуі үшін қажетті және жеткілікті толық және дәйекті ақпарат бар екенін білдіретін мәліметтер базасының қасиеті.

Деректер базасын басқару жүйесі (ДҚБЖ) – көптеген пайдаланушылар дерекқорды құруға, жүргізуге және бөлісуге арналған тілдік және бағдарламалық құралдардың жиынтығы.

ДҚБЖ функцияларына мыналар жатады:

- деректер құрылымын анықтайтын және деректерді анықтау тілінде жазылған схеманы жүйемен әрі қарай жұмыс істеу кезінде қолданылатын кейбір ішкі көрініске аудару;

- ДБ құру (деректерді ДБ-ға жүктеу);

- пайдаланушылардың (осы ДҚБЖ-де қабылданған арнайы тілде тұжырымдалған) берілген критерийлер бойынша сұрыптауға және іріктеуге сұраныстарын іске асыру, сондай-ақ ДБ-ның кейбір бөлігін тарту, бұл ақпаратты редакциялаумен және өңдеумен қатар жүруі мүмкін;

- деректер құрылымын өзгертпестен мәліметтер базасының бір бөлігін жаңарту;

- деректерді қорғауды және оларды пайдаланудағы басымдықтарды қамтамасыз ету.

ДҚБЖ-нің негізгі функциясы-бұл мәліметтер базасын қолданушыға аппараттық деңгей деңгейінде егжей-тегжейлерді білместен онымен жұмыс істеуге мүмкіндік беру деп айта аламыз. Яғни, дерекқорға пайдаланушының барлық сұраулары, деректерді қосу және жою, іріктеу, деректерді жаңарту-мұның бәрін ДҚБЖ қамтамасыз етеді.

Пайдаланушылар дерекқормен жұмыс істейтін бағдарламалар қосымшалар деп аталады. Жалпы алғанда, көптеген әртүрлі қосымшалар бір дерекқормен жұмыс істей алады. Мысалы, егер мәліметтер базасы белгілі бір кәсіпорынды модельдейтін болса, онда онымен жұмыс істеу үшін кадрларды есепке алудың ішкі жүйесіне қызмет ететін қосымшаны құруға болады, басқа қосымшаны қызметкерлердің жалақысын есептеу үшін пайдалануға болады,

үшіншісі өндіріс процесін жоспарлауға арналған және т.б. Бір дерекқормен жұмыс істейтін қосымшаларды қарастырғанда, олар бір-біріне параллель және тәуелсіз жұмыс істей алады деп болжанады және ДҚБЖ көптеген қосымшалардың бірыңғай дерекқормен жұмыс істеуін қамтамасыз етуге арналған, сондықтан олардың әрқайсысы дұрыс орындалады, бірақ басқа қосымшалар енгізген мәліметтер базасындағы барлық өзгерістерді ескереді. Қосымшаларды ДҚБЖ ортасында да, ДҚБЖ-дан тыс жерде де жасауға болады – мәліметтер базасына кіру құралдарын қолданатын бағдарламалау жүйесін қолдана отырып (мысалы, Delphi немесе C++ Builder).

Деректер базасымен жұмыс істеу үшін көптеген жағдайларда сіз тек ДҚБЖ құралдарымен, айталық, сұраулар мен есептер жасай аласыз. Қосымшалар, негізінен, біліксіз пайдаланушыларға ДБ-мен жұмыс істеудің ыңғайлылығын қамтамасыз ету қажет болған жағдайда жасалады немесе ДҚБЖ интерфейсі пайдаланушыға сәйкес келмейді.

Деректер банктерін пайдаланушылар

Кез-келген бағдарламалық-ұйымдастырушылық және техникалық кешен сияқты, деректер банкі уақыт пен кеңістікте болады. Оның дамуының белгілі бір кезеңдері бар:

1. Жобалау.
2. Іске асыру.
3. Пайдалану.
4. Жаңғырту және дамыту.
5. Толық қайта құру.

Әр кезеңде пайдаланушылардың әртүрлі санаттары деректер банкімен байланысты. Пайдаланушылардың негізгі санаттарын және олардың деректер банкінің жұмысындағы рөлін анықтаймыз.

Соңғы пайдаланушылар

Бұл деректер банкі құрылатын пайдаланушылардың негізгі санаты. Құрылған деректер банкінің ерекшеліктеріне байланысты соңғы пайдаланушылар шеңбері айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Бұл кездейсоқ пайдаланушылар болуы мүмкін, кейде кейбір ақпаратты алу үшін дерекқорға жүгінеді немесе тұрақты пайдаланушылар болуы мүмкін. Кездейсоқ пайдаланушылар ретінде, мысалы, жалпыланған немесе егжей-тегжейлі сипатталған өнімдер мен қызметтер каталогын қарайтын компанияның мүмкін клиенттері қарастырылуы мүмкін. Тұрақты пайдаланушылар өздерінің міндеттерін орындау кезінде олардың қызметін автоматтандыруды қамтамасыз ететін арнайы әзірленген бағдарламалармен жұмыс істейтін ұйым қызметкерлері бола алады. Негізгі қағидат - түпкі пайдаланушыдан есептеу техникасы мен тілдік құралдар саласында қандай да бір арнайы білім талап етілмеуі тиіс.

Деректер банкінің әкімшілері.

Бұл пайдаланушылар тобы, олар бастапқы әз жасау кезінде көптеген түпкі пайдаланушылардың бір мезгілде жұмыс істеуі тұрғысынан оның оңтайлы ұйымдастырылуы үшін жауап береді, пайдалану сатысында осы ақпарат банкінің көп пайдаланушы режиміндегі жұмысының дұрыстығы

үшін жауап береді. Даму және қайта құру кезеңінде пайдаланушылардың бұл тобы банкті оның ағымдағы пайдаланылуын өзгертпестен немесе тоқтатпай дұрыс қайта құру мүмкіндігі үшін жауап береді. Осылайша, осы топтың пайдаланушылары мәліметтер базасын құруға, техникалық бақылауға, жүйенің жұмысын қамтамасыз етуге және оған техникалық қызмет көрсетуге жауап береді.

Бағдарламаны жасаушылар мен әкімшілер (қолданбалы бағдарламашылар).

Бұл деректер банкін жобалау, құру және қайта құру кезінде жұмыс істейтін пайдаланушылар тобы. Бағдарлама әкімшілері функционалды ішкі жүйеге біріктірілген нақты қосымшаны немесе қосымшалар тобын жасау кезінде бағдарламашылардың жұмысын үйлестіреді. Нақты қосымшаларды жасаушылар белгілі бір қолданба үшін қажет мәліметтер базасындағы ақпараттың бір бөлігімен жұмыс істейді, олар дерекқорды қолданатын қолданбалы бағдарламаларды жазуға жауап береді. Осы мақсаттар үшін әртүрлі бағдарламалау тілдері қолданылады.

Әрбір деректер банкінде пайдаланушылардың барлық түрлері ерекшеленбейді. Сонымен, жұмыс үстелі ДҚБЖ-ны қолдана отырып, ақпараттық жүйелерді жасау кезінде деректер банкінің әкімшісі, қосымшалар әкімшісі және әзірлеушілер көбінесе бір жолмен болады. Алайда, ірі фирмада немесе корпорацияда бизнес-процестердің барлығын немесе көп бөлігін автоматтандыру үшін қолданылатын қазіргі заманғы күрделі корпоративті мәліметтер базасын құру кезінде қосымшалар әкімшілерінің топтары да, даму бөлімдері де болуы мүмкін.

Деректерді сақтаудың негізгі тәсілдері

Деректерді сақтау және өңдеу үшін қандай модель қолданылса да, деректердің толықтығы, дәйектілігі және тұтастығы ережелері орындалуы керек.

Деректердің толықтығы - мәліметтер базасы пәндік аймақтың толық және барабар сипаттамасын қамтамасыз етуі керек. Бұл жағдайда минималды резервтеу принципі сақталуы керек. Мәліметтер базасын жобалау кезеңінде толықтығына ерекше назар аударылады.

Деректердің дәйектілігі - деректер базасында сақталатын мәліметтер енгізу кезінде дұрыстығын тексеруі керек, деректердің қайталануына тыйым салынады.

Деректердің тұтастығы:

- байланыстарды сипаттау кезінде кестелер арасындағы сілтемелердің дұрыстығы қамтамасыз етілуі керек, бұл каскадты жанарту және жою арқылы қамтамасыз етіледі;

- ДБ-мен бір мезгілде жұмыс істеген кезде модификацияланатын жазбаларды бұғаттау;

-соңғы әрекеттерді болдырмай, бірнеше қадам артқа оралуға мүмкіндік беретін транзакция механизмі (мәліметтер базасындағы операциялар тізбегі).

Деректерді сақтауды ұйымдастырудың физикалық көрінісіне сүйене отырып, деректерді сақтау үшін архитектураның келесі түрлерін бөлуге болады:

Жергілікті мәліметтер базасы

Пайдаланушы жұмыс істейтін компьютерде орналасқан. Барлық ақпарат монополиялық режимде қолданылады. Пайдаланушы деректерге қол жеткізуді реттейді.

Орталықтандырылған деректер базасы

Орталықтандырылған деректер орталық компьютерде сақталады, пайдаланушылар мен қосымшалар деректерге қашықтан қол жеткізе алады. Орталықтандырылған мәліметтер базасының артықшылығы - түзетудің минималды шығындары. Егер деректердің қауіпсіздігі мен тұтастығына қойылатын талаптар маңызды болса, мұндай жүйеге артықшылық беріледі. Кемшілігі - техникалық қызмет көрсетудегі қиындық, жауап беру уақытының ұлғаюы, деректерді беру шығындары, орталық жүйенің ақаулығы бүкіл желіні жұмыс күйінен шығарады.

Орталықтандырылған мәліметтер базасы желіге қосылған екі архитектураның негізінде жүзеге асырылады:

- "Файл-сервер" архитектурасы желідегі машиналардың бірін ортақ пайдаланылатын орталықтандырылған деректерді сақтайтын орталық (файл сервері) ретінде бөлуді көздейді. Желінің қалған машиналары жұмыс станцияларының рөлін атқарады, онда негізінен пайдаланушылардың сұраныстарына сәйкес мәліметтер базасының файлдары түрінде алынған мәліметтер өңделеді;

- Клиент-сервер архитектурасы қазіргі заманғы ДҚБЖ үшін стандартқа айналды, онда сервер жүйенің ақпараттық ресурстарына ие және билік етеді, ал клиент оларды пайдаланады. Орталық машина (деректер сервері) деректер базасын сақтаудан басқа деректерді өңдеудің негізгі көлемінің орындалуын қамтамасыз етеді. Клиенттің (жұмыс станциясының) сұранысы серверден деректерді іздеуді және шығаруды тудырады, содан кейін олар желі арқылы клиентке тасымалданады (алдыңғы архитектурадағы файлдардан айырмашылығы).

Таратылған мәліметтер базасы

Таратылған мәліметтер базасы компьютерлік желінің бірнеше түйіндерінде деректерді сақтауды және басқаруды және сұраныстарды орындау кезінде олардың арасында деректерді беруді қамтиды. Әр түрлі компьютерлерде әртүрлі кестелерді ғана емес, сонымен қатар бір үлкен кестенің әртүрлі бөліктерін де сақтауға болады. Сонымен қатар, пайдаланушы үшін деректерді сақтаудың қалай ұйымдастырылғаны маңызды емес.

Реляциялық мәліметтер базасының элементтері

Реляциялық мәліметтер базасының негізгі объектісі - кесте. Қарапайым мәліметтер базасында кем дегенде бір кесте бар. Кез-келген екі өлшемді кестенің құрылымы бағандар мен жолдардан тұрады, олардың деректердегі аналогтары өрістер мен жазбалар болып табылады [43].

Өріс дегеніміз - ақпараттың бөлінбейтін бірлігіне (реквизитке) сәйкес келетін мәліметтерді логикалық ұйымдастырудың қарапайым бірлігі.

Өріс келесі сипаттамаларға ие:

- аты - осы өрістің деректеріне қалай жүгіну керектігін анықтайды;
- түрі - өрісте болуы мүмкін деректер түрін анықтайды;
- Өлшем - өрісте орналастырылған деректердің максималды ұзындығын анықтайды;
- формат - өрістегі деректерді пішімдеу әдісін анықтайды.

Деректер базасының өрістерімен келесі әрекеттерді орындауға болады:

- сипаттамасы (өрістің атауын, түрін және ұзындығын көрсету);
- редакциялау (өрістің атауын, түрін және ұзындығын өзгерту);
- манипуляция (өрістерді қосу, жылжыту және жою).

Дерекқор өрістерінің жиынтығы оның құрылымын анықтайды. Өрістердің құрамын (немесе олардың қасиеттерін) өзгерту арқылы біз мәліметтер базасының құрылымын өзгертеміз және сәйкесінше жаңа мәліметтер базасын аламыз.

Сақтау және дерекқорға қол жеткізу бірлігі - бұл жазба. Жазба, мысалы, электронды каталогтағы библиографиялық карта, кадрлар бөлімінің мәліметтер базасындағы кадрларды есепке алу парағы, автоматтандырылған реферат журналындағы мақаланың рефераты, автоматтандырылған жобалау жүйесіндегі мәліметтер сызбасы болуы мүмкін.

8.5. Өндірісте автоматтандырылған жобалау жүйелерін пайдалану

Технологиялық прогресті қазіргі өркениет аясында өмір сүру сапасын жақсартудың және оның білімге деген құштарлығын қанағаттандырудың негізгі құралы болып табылатын техникалық құрылғыларды адамның көбею формасы ретінде қарастыруға болады.

Жеделдету - техникалық прогрестің басты ерекшеліктерінің бірі, ол техникалық құрылғылардың түрлерінің, түрлерінің және сыныптарының өзгеруінің үнемі өсіп келе жатқан үдеуінде көрінеді. Соңғы онжылдықтарда технологиялық прогрестің Бұл қасиеті байланыс құралдары мен компьютерлік технологияның дамуында айқын көрінеді. Бұл құбылыстың логикасы және машиналарды жасау қарқынына қойылатын талаптар "өнімнің өмірлік циклі" ұғымының көмегімен суреттелген.

Жоба - берілген жағдайларда бұйымды дайындау (немесе процесті іске асыру) үшін жеткілікті және жобалау құжаттамасының жиынтығы түрінде ұсынылған мәліметтер.

Жобалау - зерттеу, есептеу және конструкторлық сипаттағы жұмыстар кешенін орындау негізінде әлі жоқ объектінің бастапқы сипаттамасын алу және түпкілікті сипаттамаға (жобаға) айналдырудан тұратын процесс.

Техникалық тапсырма (ТТ) – жобалауға арналған тапсырма, объектінің сипаттамалары мен параметрлеріне қойылатын талаптарды, болашақ

бұйымды қолдану және пайдалану шарттарын қамтитын жобаланатын объектінің жұмыс сипаттамасы.

Жобалық шешім, әдетте, жобалаудың аралық нәтижесі болып табылады.

Жобалау кезеңдері мен кезеңдері

Өнімнің өмірлік циклі - бұл оның дамуы басталғаннан бастап өнімнің осы түрін пайдаланудан шығару сәтіне дейінгі уақыт кезеңі. Өмірлік циклі бұйымдар болуы мүмкін бөлінген жекелеген уақыт кезеңдері. Сыртқы жобалау кезеңі - болжалды мақсаты мен сипаттамалары бар өнімге сұраныстың пайда болу перспективаларын зерттеу, өнімге қойылатын талаптарды қалыптастыру және оны жобалауға техникалық тапсырманы әзірлеу кезеңі. Жобалаудың осы кезеңінде жұмыс принципі, техникалық шешім және параметрлердің оңтайлы мәндері таңдалады. Кезеңнің мазмұны: өнімнің мақсатын анықтау, оның көмегімен шешілетін міндеттер шеңберін нақтылау, оны дамытудың қаржылық орындылығын зерттеу, өнім жұмыс істейтін сыртқы ортаның қасиеттерін зерттеу, қоршаған ортаның өніммен өзара әрекеттесу процестерінің ықтимал сипаттамаларын зерттеу, өнімнің сыртқы түрі мен мүмкіндіктері туралы бастапқы идеяларды қалыптастыру. Сатының шығуы - техникалық тапсырма (ТТ), яғни, бұйымды әзірлеу орындылығының экономикалық негіздемесі және оны жобалауға арналған техникалық тапсырма, яғни бұйымның мақсаты туралы мәліметтерді, оның сипаттамаларына қойылатын талаптарды, жүргізілген зерттеулердің нәтижелері туралы мәліметтерді, сынақ шарттарын, қолданысқа енгізу және пайдалану ережелерін (оның ішінде сыртқы ауыспалы мәндердің рұқсат етілген өзгеру диапазондарын) қамтитын бастапқы сипаттама [41].

Ішкі жобалау кезеңі - жобаланатын бұйымның оны дайындау үшін қажетті және жеткілікті сипаттамасы әзірленетін кезең (мұндай сипаттама "жұмыс жобасы" деп аталады) және оны шығару орындылығының экономикалық негіздемесі нақтыланады.

Сатының мазмұны: бұйымның сыртқы түрін нақтылау, оның ішкі құрылымын анықтау, бұйым конструкциясының элементтері бойынша, техникалық параметрлердің мәндері және пайдалану режимдері бойынша техникалық шешімдерді таңдау, сондай-ақ шығыстардың барлық баптары бойынша шығындар көлемін және бұйымды пайдаланудан күтілетін экономикалық әсерді нақтылау.

Кезеңнің шығуы - өнімнің жұмыс жобасы, яғни техникалық тапсырманың талаптарын қанағаттандыратын өнімді жаппай өндіруге қажетті және жеткілікті жобалық-конструкторлық және технологиялық құжаттаманың жиынтығы (мұндай құжаттама жиынтығы кейде "өнімнің түпкілікті сипаттамасы" деп те аталады) және оны өндірудің орындылығының техникалық-экономикалық негіздемесі.

Бұл кезеңдегі үлкен жұмыс көлемі оның үш кезеңге бөлінуін анықтайды: эскиз алдындағы (немесе алдын ала) жобалау кезеңі техникалық тұжырымдаманы және бұйымның сыртқы түрін белгілейтін негізгі параметрлерді қалыптастыруды, техникалық тапсырма талаптарындағы

сәйкессіздіктерді жоюды, техникалық тапсырманың талаптарын ішкі жобалау мүмкіндіктерімен келісуді көздейді.

Кезеңнің шығуы-бұйымды жобалауға арналған техникалық ұсыныс (ТҰ); нобайлық жобалау кезеңі эксперименттік зерттеулер мен есептеулер кешенімен сүйемелденетін бұйымның негізгі агрегаттары мен тораптарын жобалау-конструкторлық пысықтау, олардың пішінін қалыптастыру салдарынан қажетті параметрлері мен сипаттамаларын нақтылауды көздейді.

Кезеңнің шығуы - бұйымның эскиздік жобасы(ЭП); жұмыстық жобалау кезеңі бұйымның барлық агрегаттарының, тораптарының және бөлшектерінің конструкцияларын, сондай - ақ оларды дайындау мен құрастырудың технологиясын пысықтауды көздейді.

Кезеңнің шығуы -өнімнің жұмыс жобасы (РР).

Техникалық-экономикалық есептеулер әр кезеңде жұмыс дизайнымен қатар жүргізіледі және олардың нәтижелері үнемі талданады.

Тәжірибелік үлгіні (немесе партияны) дайындау және сынау кезеңі – бұйымның бір немесе бірнеше үлгісі жасалатын және сыналатын кезең.

Сатының мазмұны: жұмыс жобасының конструкторлық және технологиялық бөліктерін бір мезгілде жөндей және түзете отырып, Бұйымның тәжірибелік үлгісін дайындау, конструкциялық кемшіліктер мен технологиялық кемшіліктерді анықтау үшін, сондай-ақ бұйым параметрлерінің мәндерін және олардың техникалық тапсырмаға сәйкестігін нақтылау үшін зертханалық және/немесе далалық жағдайларда тәжірибелік үлгіні (немесе бұйымдар партиясын) сынау.

Сатының шығуы - анықталған конструктивтік және технологиялық кемшіліктерді ескере отырып түзетілген, нақты өндіріс жағдайларына толық бейімделген экономикалық тиімді бұйымның (РП+) жұмыс жобасы.

Өнімді сериялық шығару және пайдалану кезеңі - өнімді параллель пайдалану арқылы сериялық өндіру жүргізілетін кезең.

Сатының мазмұны: бұйымның конструкциясындағы ақауларды, оның сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етудегі кемшіліктерді, технологиялық есептеулерді анықтаумен қатар жүретін бұйымдарды сериялық шығару және оларды пайдалануға беру.

Сатының шығуы - бұйымды жаңғыртуға және оны дайындау технологиясына құжаттама.

Жобалау ұзақтығын қысқарту.

Өндірісті интенсификациялау қолданыстағы техникалық жүйелерді жаңа жүйелермен жедел ауыстыруды талап етеді, олардың ескіруі үнемі қысқарады, бірақ пайдалану кезеңінің ұзақтығы қысқара алмайды, өйткені оларды пайдаланудан өткен шығындарды өтейтін және жүйелердің жаңа буынын құруды және олардың өндірушілерінің өмір сүру деңгейін арттыруды қамтамасыз ететін пайда алу қажеттілігі сақталады. Осылайша, өнімді өндіру процесін жобалау мен реттеуге байланысты кезеңдердің ұзақтығын қысқартудың объективті қажеттілігі туындайды.

Бұған келесі техникалық құралдар қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Ғылыми-техникалық және инженерлік шешімдердің мұрағатын сақтауға және бұйымның сыртқы және ішкі жобалау сатыларында іздеу белгілері бойынша шешімдерді автоматты түрде іздеуге арналған автоматтандырылған іздеу жүйелері (ЖЗШ).

Эксперименттік жабдықты басқаруға, эксперименттік деректердің кез келген массивін тіркеуге, сақтауға және өңдеуге, сондай-ақ бұйымның сыртқы және ішкі жобалау және тәжірибелік өндіру сатыларында эксперименттердің өңделген нәтижелерін визуалдауға және құжаттауға арналған ғылыми зерттеулердің автоматтандырылған жүйелері (АСНИ).

Көп вариантты есептеулерді орындауға, сызба құжаттамасын дайындауға және дайындауға, сондай-ақ бұйымның сыртқы және ішкі жобалау сатыларында дайын құжаттамаға өзгерістер мен толықтырулар енгізуге арналған автоматтандырылған жобалау жүйелері (АЖЖ).

Технологиялық шешімдердің мұрағатын сақтауға, оларды іздеуге және олардан технологиялық бағыттарды жасауға, технологиялық жабдықты іріктеу мен жинақтауға, өңдеу режимдерін есептеуге, бұйымның тәжірибелік және сериялық өндірісі сатыларында құрал мен жаракты таңдауға арналған өндірісті технологиялық дайындаудың автоматтандырылған жүйелері (АСТПП).

Бөлшектерді дайындауға, сондай-ақ тораптарды, агрегаттар мен бұйымдарды тұтастай құрастыруға арналған және жабдықты қайта баптауға және өнімді тәжірибелік және сериялық өндіру сатыларында жаңа бұйымдарды шығаруға дайындауға уақытты қысқартуды қамтамасыз ететін икемді автоматтандырылған өндірістер (ГАП). Барлық осы жүйелер адамға өнімнің өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдері мен кезеңдерінде оны жобалауға байланысты мәселелерді шешуге көмектеседі, сондықтан оларды автоматтандырылған дизайн құралы ретінде қарастыруға болады.

Автоматтандырылған жобалау міндеттері.

Нақты жобалау процесін автоматтандыру келесі мәселелерді шешуді қамтиды:

- жобалау міндеттерін жобалау процесін иерархиялық деңгейлер мен аспектілерге бөлудің арнайы әдістерін қолдана отырып және адам үшін жобалау процедураларын сақтауды ескере отырып, формализацияланбайтын немесе уақыт пен қаражаттың қолайсыз шығындарын талап ететін қолданыстағы автоматтандырылған жобалау жүйесінің мүмкіндіктеріне бейімдеу тұжырымдамасын әзірлеу;

- қажетті жобалау рәсімдерін орындау үшін математикалық модельдерді, әдістер мен алгоритмдерді біріктіретін математикалық қамтамасыз етуді әзірлеу;

- автоматтандырылған жобалау талаптарына жауап беретін техникалық құралдар мен мамандандырылған аппаратураларды әзірлеу және жинақтау;;

- операциялық жүйелерді, қолданбалы бағдарламалар пакеттерін, деректер банктерін бағдарламалық-аппараттық қамтамасыз етуді әзірлеу.

Автоматтандырылған жобалау жүйесін (АЖЖ) автоматтандырылған жобалау барысында пайдаланылатын және жобалау ұйымының

бөлімшелерімен өзара іс-қимыл жасайтын жобалауды автоматтандыру құралдарының кешенінен тұратын ұйымдық-техникалық жүйе ретінде анықтауға болады. Өз кезегінде, жобалауды автоматтандыру құралдарының кешені Автоматтандырылған жобалауды қамтамасыз етудің әртүрлі түрлерінен тұрады.

Техникалық қамтамасыз ету дегеніміз - автоматтандырылған дизайнды жүргізуге арналған өзара байланысты және өзара әрекеттесетін техникалық құралдардың жиынтығы.

Мақсаты бойынша техникалық құралдар мынадай топтарға бөлінуі мүмкін:

а) ақпаратты түрлендіру және есептеулерді бағдарламалық басқару жүзеге асырылатын деректерді бағдарламалық өңдеу құралдары (жүйелік блоктарға біріктірілген процессорлар мен жедел жад құрылғылары);

б) деректерді енгізу құралдары, олардың көмегімен әртүрлі түрдегі тасымалдаушыларда (негізінен қағаз, магниттік және лазерлік) орналастырылған ақпарат деректерді бағдарламалық өңдеу құралдарына (сканерлер, магниттік және лазерлік дисководтар, графикалық ақпаратты векторлық түрде кодтауға арналған дигитайзерлер) енгізіледі);

в) адамның деректерді бағдарламалық өңдеу құралдарымен диалогын іске асыратын диалог құралдары (монитор, пернетақта, тінтуір, джойстик);

г) машиналық ақпарат тасығыштардағы жобалық шешімдерді мұрағаттау құралдары, олардың көмегімен деректер сыртқы сақтау құрылғыларына жазылады, онда сақталады және сол жерден оқылады (магниттік және лазерлік диск жетектері);

д) деректерді құжаттау құралдары, олардың көмегімен ақпарат қағаз тасығыштарға адамдар үшін үйреншікті түрде шығарылады (принтерлер – лазерлі, сиялы, плоттерлер - сиялы немесе лазерлі, қағазды орама бере отырып немесе жазу құрылғысын планшет бойынша жылжыта отырып);

е) АЖЖ аумақтық қашық құрылғылары арасында байланыс ұйымдастырылатын деректерді беру құралдары (байланыстың электрлік және оптикалық-талшықты желілері, аппараттық интерфейстер).

Техникалық құралдар кешені (КҚТ) АЖЖ-АЖЖ кіші жүйелерінің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін техникалық құрылғылар жүйесі.

КТС САПР қойылатын талаптар:

- жүйелік,
- функционалдық,
- техникалық,
- ұйымдастыру-пайдалану.

Жүйелік:

Тиімділік - КТС қолайлы мерзімде жеткілікті сапалы шешімдер мен жобалық құжаттаманы алу мақсатында АП функцияларының барлық жиынтығының тиімді орындалуын қамтамасыз етуі тиіс;

Әмбебаптылық - КТС қайта құрусыз жобалаудың барлық процесін орындауды қамтамасыз ету;

Үйлесімділік - АЖЖ КТС кіретін құралдар техникалық, ақпараттық, бағдарламалық және пайдаланушылық үйлесімді болуы тиіс;

Икемділік пен ашықтық - яғни КТС жеткілікті кең шекте қайта құруға жол беру және ескірген құралдарды ауыстыруға, құрамды жаңғыртуға және кеңейтуге мүмкіндік беру;

Сенімділік - бүкіл жобалау циклі ішінде қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет;

Дәлдік (нақтылық) - дөңгелектеу әдістеріне, разрядтылығына, жабдықтағы іркілістерге, сыртқы әсерлерден қорғалуына байланысты;

Қауіпсіздік - КТС САПР сыртқы әсерлерден (кедергілер, қуат жүйесіндегі ақаулар, біліксіз және санкцияланбаған араласудан) қорғалуы керек);

Қолайлы құн - КТС құны оның негізінде құрылған АЖЖ қолайлы экономикалық әсерді қамтамасыз ететіндей болуы тиіс.

Функционалдық

КТС АЖЖ қамтамасыз етуі керек:

математикалық модельдерді іске асыру;

шешімдер қабылдау міндеттері мен жобалық рәсімдер;

мұрағат, кітапханалар, жобалық шешімдер және типтік элементтер;

деректерді іздеу жүйелері;

ақпараттың көрнекілігін қамтамасыз ету;

графикалық кескінмен жұмыс-пакеттік және диалогтық режимде жұмыс істеу мүмкіндігі;

жобалау нәтижелерін құжаттау;

Технологиялық жабдыққа нәтижелер беру.

Техникалық

ТС әзірлеу кезеңінде қойылады. Сипаттамалар мен параметрлердің сандық, сапалық және номенклатуралық мәндері түрінде көрсетіледі:

өнімділік;

жылдамдық;

өткізу қабілеті;

разрядтылық;

ақпаратты кодтау жүйесі;

жедел жады сыйымдылығы;

деректер тасымалдаушыларының түрлері.

Ұйымдастыру-пайдалану

АЖЖ пайдалану мен қызмет көрсетудің қалыпты жағдайларын қамтамасыз ету мақсатында КҚТ-ға, қосалқы жабдыққа, жұмыс орындарына, үй-жайларға, персоналға ұсынылады.

эргономика және техникалық эстетика;

пайдалану кезіндегі персоналдың қауіпсіздігі (электр қауіпсіздігі және өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау);

персоналды даярлау (оның біліктілігі мен дағдыларының деңгейі);

орталықтандырылған техникалық қызмет көрсету, оның ішінде АЖЖ үй-жайларындағы климаттық жағдайлар;

дыбыс оқшаулау.

Дизайнды автоматтандыру үшін қолданылатын техникалық құралдар кешенінің жеке модулі автоматтандырылған жұмыс орны (жұмыс станциясы) немесе жұмыс станциясы деп аталады. АЖО-ға кіретін техникалық құрылғылардың номенклатурасы оның минималды, аралық немесе максималды конфигурациясын анықтайды.

Жүйелік блок – құрылғыларды орналастыруға арналған шасси:

аналық плата (Chipset, ROM BIOS); процессор, копроцессор;

жедел жады (ЖЖК); контроллерлер, шиналар;

деректерді сақтау құрылғылары(диск жетектері, Винчестер, CD-ROM жетектері); қосалқы құрылғылар.

Пернетақта – жедел жадқа таңбаларды енгізуге арналған диалог құралы.

Монитор – мәтіндік және графикалық ақпаратты көрсетуге арналған диалог құралы.

Дигитайзер (тінтуір, джойстик, дулыға немесе басқа) - редакторлармен жұмысты оңтайландыруға арналған құрал.

Сканер – растрлық түрдегі графикалық ақпаратты оқу, цифрландыру және жедел жадқа енгізу құралы.

Принтер – символдық және графикалық ақпаратты шығару құралы.

Плоттер – үлкен өлшемді графикалық ақпаратты шығару құралы.

Мақсаты бойынша техникалық құралдар келесі топтарға бөлінеді:

а) ақпаратты түрлендіру және есептеулерді бағдарламалық басқару жүзеге асырылатын деректерді бағдарламалық өңдеу құралдары (жүйелік блоктарға біріктірілген процессорлар мен жедел жад құрылғылары);

б) деректерді енгізу құралдары, олардың көмегімен әртүрлі түрдегі тасымалдаушыларда (негізінен қағаз, магниттік және лазерлік) орналастырылған ақпарат деректерді бағдарламалық өңдеу құралдарына (сканерлер, магниттік және лазерлік дисководтар, графикалық ақпаратты векторлық түрде кодтауға арналған дигитайзерлер) енгізіледі);

в) адамның деректерді бағдарламалық өңдеу құралдарымен диалогын іске асыратын диалог құралдары (монитор, пернетақта, тінтуір, джойстик);

г) машиналық ақпарат тасығыштардағы жобалық шешімдерді мұрағаттау құралдары, олардың көмегімен деректер сыртқы сақтау құрылғыларына жазылады, онда сақталады және сол жерден оқылады (магниттік және лазерлік диск жетектері);

д) деректерді құжаттау құралдары, олардың көмегімен Информация қағаз тасымалдағыштарға адамдарға таныс түрде шығарылады (матрицалық принтерлер, лазерлік, сиялы, сиялы немесе лазерлі плоттерлер, қағаз орамасымен немесе жазу құрылғысын планшет арқылы жылжыту);

е) АЖЖ аумақтық қашық құрылғылары арасында байланыс ұйымдастырылатын деректерді беру құралдары (байланыстың электрлік және оптикалық-талшықты желілері, аппараттық интерфейстер).

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар:

1. Компьютер жады дегеніміз не? Сыртқы және ішкі жадтың, ұшпа және ұшпайтын жадтың арасындағы түбегейлі айырмашылық неде?
2. Дербес компьютердің жүйелік блогында қандай құрылғылар бар?
3. Жеке компьютердің қуат көзінің мақсаты қандай?
4. Дербес компьютердің жүйелік тақтасында қандай элементтер орналасқан?
5. Микропроцессордың негізгі сипаттамалары қандай?
6. MS Word 2010 шешетін тапсырмаларды атаңыз.
7. MS Word 2010 терезесінің негізгі элементтерін атаңыз.
8. MS Word 2010 таспасының негізгі қойындыларын атаңыз.
9. MS Word 2010 бағдарламасында құжатты қарау режимдерін сипаттаңыз.
10. Табуляцияның мақсаты қандай?
11. MS Word-те құжатты пішімдеуге не жатады?
12. Қаріпті пішімдеу үшін әрекеттерді атаңыз.
13. Параграфты қалай пішімдеуге болады?
14. Жол аралығын қалай орнатуға болады?
15. Сызғыштың қай бөлігі өрістердің ағымдағы орнатылуын көрсетеді.
16. Шегініс ұғымына анықтама беріңіз.
17. Шегініс мәтіннің қандай элементтеріне қолданылады?
18. Абзацтарды сызғыштың қандай элементтерін пішімдеуге болады?
19. Электрондық кестеде қолдануға болатын мәліметтер түрлерін атаңыз.
20. Кестенің іргелес және іргелес емес бөліктерін қалай ажыратуға болады?
21. Кестеге бағандарды (жолдарды) қалай кірістіруге және жоюға болады?
22. Ұяшықтар ауқымын сандар тізбегімен қалай толтыруға болады?
23. Ұзын мәтінді бір ұяшыққа қалай орналастыруға болады?
24. Сандарды көрсету форматтарын атаңыз.
25. Формулада кесте ұяшықтарының ауқымын қалай көрсетуге болады?
26. Формулаларда қолдануға болатын ұяшықтардың мекен-жайларының түрлерін атаңыз және сипаттаңыз.
27. Диаграмманың негізгі элементтерін атаңыз.
28. Жасалған диаграмма түрін қалай өзгертуге болады?
29. Excel жұмыс кітабының парақтарымен қандай операцияларды жасауға болады?
30. Қандай жүйе Ақпараттық деп аталады?
31. Деректер банкі, мәліметтер базасы дегеніміз не?
32. Мәліметтер базасына мысалдар келтіріңіз.
33. Негізгі деректер модельдерін атаңыз.
34. Деректерді ұсынудың иерархиялық моделіне мысал келтіріңіз. 6. ДҚБЖ дегеніміз не?

35. ДҚБЖ негізгі функцияларын атаңыз.
36. ДБ, ДҚ өрісі дегеніміз не?
37. Деректер базасы деректерді сақтау архитектурасы бойынша қалай жіктеледі?
38. SQL дегеніміз не?

Қысқаша тұжырымдар

Пішімдеу термині құжаттың сыртқы түрін өзгерту туралы сөз болғанда қолданылады. Сөздің астын сызу, абзацты курсивпен таңдау, тізімді безендіру, кесте құру, бет өрісін өзгерту – пішімдеу әрекеттері.

Деректер базасы - ұзақ уақыт сақтауға (компьютердің сыртқы жадында) және тұрақты пайдалануға арналған мәліметтердің ұйымдастырылған жиынтығы. "Дерекқор" сөзі дерекқор кездейсоқ ақпарат жинау емес, адамның белгілі бір іс-әрекетінің дерекқорды пайдаланушының тұрақты негізі болып табылатындығын көрсетеді.

Жоба - берілген жағдайларда бұйымды дайындау (немесе процесті іске асыру) үшін жеткілікті және жобалау құжаттамасының жиынтығы түрінде ұсынылған мәліметтер.

Жобалау - зерттеу, есептеу және конструкторлық сипаттағы жұмыстар кешенін орындау негізінде әлі жоқ объектінің бастапқы сипаттамасын алу және түпкілікті сипаттамаға (жобаға) айналдырудан тұратын процесс.

Осы бөлімді меңгергеннен кейін білім алушы құжаттарды жасау және ресімдеу үшін қолданбалы бағдарламалардың стандартты пакетін пайдаланады және өндірістегі жобалау жұмысы кезінде автоматтандырылған жобалау жүйесін қолданады.

Ұсынылған әдебиеттер мен қосымша ақпарат көздерінің тізімі

Негізгі дереккөздер

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2015. – 640 с.
2. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник. – М.: КНОРУС, 2014. – 472 с.
3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.
4. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – К., М., СПб.: Издательский дом "Вильямс". – 2000. – 848 с.
- Дополнительные источники
5. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.
6. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – К., М., СПб.: Издательский дом "Вильямс". – 2000. – 848 с.
7. Федотова Е.Л., Федотов А.А., Информатика. Курс лекций : Учеб. Пособ. - М.: ИД. "Форум" : ИНФРА - М. 2011.- 480с.

8. Мартишин С.А., Симонов В.А., Храпченко М.В. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Учебное пособие. - М.: ИД. "Форум" : ИНФРА - М. 2012-160с.

Қорытынды

Оқу құралы өзектендірілген үлгілік оқу жоспарына және 0503012 «Электр құрал жабдықтарын жөндеуші слесарь-электрик» біліктілігі бойынша «Слесарлық іс» мамандығы бойынша бағдарламаға сәйкес авторлар ұжымымен әзірлеген. Ол колледж студенттеріне, оқытушыларға, өндірістік оқыту шеберлеріне арналған және теориялық оқытуға, сондай-ақ өндірістік оқыту сабақтарына материал ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Оқу құралында теориялық және өндірістік оқытудың жалпы мәселелері қарастырылған, құрылғы, жұмыс істеу, орнату, техникалық қызмет көрсету және ақаулықтарды жою және жөндеу әдістемесі туралы негізгі ұғымдар берілген.

Оқу құралымен танысу болашақ мамандардың терең теориялық білімдерін, кәсіби дағдылары мен құзыреттерін қалыптастыруға, сондай-ақ олардың қазіргі Қазақстанның жаңа экономикалық және шынайы жағдайында өздерінің кәсіби қызметінде қолдану үшін қажетті білім алуына ықпал етуге бағытталған.

Сонымен қатар оқу құралы:

- студенттердің сабақтарда және өзін-өзі дайындау барысында алған білімдерін тереңдетуге және бекітуге ықпал етеді;
- студенттердің оқу және нормативтік әдебиеттерді шығармашылық, өз бетінше талдау қабілетін дамытады;
- алынған материалды жүйелеу және жалпылау, оны сыни бағалау қабілетін дамытады;
- өз білімін практикалық қолдану, өз ойларын дәлелді, логикалық және сауатты ұсыну дағдыларын қалыптастырады және нығайтады;
- студенттерге электр жабдықтарындағы ақауларды табу және жою әдістемесін үйрену мен қолдануға кешенді жүйелік көзқарас дағдыларын үйретеді;
- электр жабдықтарындағы жеке тақырыптарды зерттеу және бекіту кезінде өзін-өзі тексеруге арналған материал ретінде қызмет етеді.

Оқу құралын әзірлеу кезінде авторлар монтаждау жұмыстары, техникалық қызмет көрсету, бағдарламалық жасақтаманы орнату, электр жабдықтарының ақаулары мен қателіктерін жою кезінде жиі кездесетін маңызды мәселелерді шешуге тырысты.

ГЛОСАРИЙ

СК — сұйықкристалды;
ҚК — қуат көзі;
L — пештің камера шамы;
MF — желдеткіш;
МК — микроконтроллер;
МС — айналмалы қозғалтқыш;
МТТ — айналмалы паллет қозғалтқышы;
ЖСҚ — жедел сақтау құрылғысы;
ТСҚ — тұрақты сақтау құрылғысы;
БҚ — бағдарламалық қамтамасыз ету;
ЭЖЖАЖ — электр жабдықтарын жоспарлы-алдын ала жөндеу;
БП — басқару панелі;
SW1 — пеш термостаты;
АЖ — ағымдағы жөндеу;
ТЭЖ — түтікті электр жылытқышы;
ССП — сандық сигнал процессоры;
АЖЖ — аса жоғары жиілікті;
АКЖМ — автомат кір жуғыш машинасы;
УЖЖ — ультра жоғары жиілікті;
ЭМ — электрондық модуль;

Ағылшын терминдері мен қысқартулары,

ASSY CHOCK P.C.B — кедергіден қорғау платасы;
ASSY MAIN P.C.B — негізгі плата;
C/MOTOR RELAY — конвекциялық жылытқыштың желдеткіш қозғалтқышының релесі;
CONVECTION HEATER — конвекциялық жылытқыш;
CONVECTION RELAY — конвекциялық жылытқыш релесі;
CONVECTION T.C.O — термостат конвекциялық жылытқыш;
D/MOTOR RELAY — дискіні айналдыру қозғалтқышының релесі;
Door Sensing Switch — есікті ашу қадағасы;
F/MOTOR RELAY — магнетронды салқындату желдеткішінің мотор релесі;
GRILL T.C.O — гриль қыздырғыш термостаты;
GRILL HEATER — гриль жылытқышы;
GRILL RELAY — гриль релесі;
H.V. FUSE — жоғары вольтты сақтандырғыш;
V.C — жоғары вольтты конденсатор;
V.D — жоғары вольтты диод;
INRUSH RELAY — үрлеу релесі;
KEY BORD — пернетақта;
L.V.TRANS — төмен вольтты трансформатор;
MAIN RELAY — негізгі реле;

MGT TCO — магнетрон термостаты;
MONITOR FUSE — бұғаттау сақтандырғышы;
MONITOR S/W (Monitor switch) — бұғаттауды басқару кілті;
NTC-қадағасы (ағылш. Negative Temperature Coefficient) — резистор
(термистор), кедергісі температураға кері пропорцияда өзгереді
POWER RELAY — магнетронның қуат релесі;
PRIMARY S/W (Primary switch) — бастапқы құлыптау кілті;
Thermister Sensor — термодатчик (термистор).

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Государственные стандарты «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД).
2. Закон РК «О техническом регулировании» - Алматы, Юрист, 2005, 36 с.
3. Закон РК «О стандартизации» - Алматы, Юрист, 2002, 22 с.
4. Закон РК «О сертификации» - Алматы, Юрист, 2002, 14 с.
5. Закон РК «Об обеспечении единства измерений» - Алматы, Юрист, 2002, 22 с.
6. [ГОСТ 2.051-2013](#) Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.
7. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.
8. [ГОСТ 2.106-96](#) Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
9. [ГОСТ 2.601-2013](#) Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
10. Государственные стандарты «Единой системы конструкторской документации».
11. Аманжолов Ж. К. «Охрана труда и техника безопасности», учебное пособие, «Фолиант». Астана 2007.
12. Аскарлов Е.С. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебное пособие. – Алматы. 2007, 321 с. 3 изд.
13. Байда Л. И., М. С. Добровольский, Е. М. Душин и др Электрические измерения /. Л.: Энергия, 1980.
14. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. — М.: Юрайт, 2012. — 572 с.
15. Брайан Скардан. Электромонтажные работы. Восьмое издание опубликовано в 2016 г. издательством «Routledge».
16. Годик, Е.И., Хаскин А.М. Справочное руководство по черчению [Текст]/ Е.И. Годик, А.М. Хаскин. М., 1980. – с.270.
17. Дзекцер Н. Н., Книгель В. А., Саргсян Л. Г. Монтаж контактных соединений в электроустановках. Справ. электромонтажника ; Под ред. А.Д. Смирнова и др. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 197 с.
18. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика. [Текст]/ 2011.- с. 290.
19. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – К.,М.,СПб.: Издательский дом "Вильямс". – 2000. – 848 с.
20. Джанабаев Ж.Ж., Дюйебаев К.А., Байдельдинов М.У. Инженерная графика. [Текст]/ .- А., 2002. – с.310.
21. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-ое издание. Питер, 2004.

22. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с, ил.
23. Дитмар Бенда. Поиск неисправностей в электрических схемах. Санкт-Петербург, «БХВ-Петербург» 2010.
24. Есмуханов, Ж.М., Калинов В.А. Инженерно-геологическая графика [Текст]/ КазПТИ, 1986. – с. 250.
25. Илюнин К.К. Справочник по электроизмерительным приборам. / Л.: Энергоатомиздат, 1983.
26. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.
27. Коротков Г. С., Членов М. Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Школа, 1990. – 269 с.
28. Левицкий, В.С. Курс машиностроительного черчения. [Текст]/. М., 1987. – с. 350
29. Лихачев В.Л. Электротехника М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. —. (Серия «Ремонт», выпуск 55).
30. Лихачев В.Л. Электротехника М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2003. —. (Серия «Ремонт», выпуск 58).
31. Навценя Н.В., Исавнин Н.В., Матюшин А.В. и др. Применение огнетушителей в производственных, складских и общественных зданиях и сооружениях: Рекомендации // М.: ВНИИПО, 1986. 31 с.
32. Петросов С.П., В.В. Левкин В.А. Смоляниченко - «Диагностика и сервис бытовых машин и приборов». 2003 г.
33. Петросов С.П., В.В. Левкин В.А. Смоляниченко «Ремонт и обслуживание бытовых машин и приборов». 2003г.
34. Полежаев, Ю.О. (ЕСКД); 2. Инженерная графика [Текст]/ Ю.О. Полежаев, 2011. с. 250.
35. Селивёрстов М.М. Черчение [Текст]/ М.М. Селивёрстов. М.: Высшая школа. 1985. – с.223.
36. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Academia. – 2013. – 416с. 18.
37. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2015. – 640 с.
38. Смирнов А.Д. и др Монтаж и ремонт кабельных линий: Справочник электромонтажника /– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
39. Усольцев А.А. Общая электротехника: учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 301 с.
40. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник. – М.: КНОРУС, 2014. – 472 с.
41. Чекмарёв А.А., Справочник по машиностроительному черчению. [Текст]

42. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. РД 34.03.204. – СПб.: Издательство «Деан», 1999.
43. «Ремонт бытовой техники» № 80.
44. Сервисный мануал Стиральная машина СМА Samsung.
45. Сервисный мануал Робот уборщик Samsung Серия: SR1*M701
Модельный код: VR1*M701.
46. Сервисный мануал электробритвы BRAUN моделей 5312/5314/5315/ 5316.
47. Сервисный мануал микроволновая печь «Samsung CK135».
48. Сервисный мануал микроволновая печь «Panasonic NN-A860/890WB».
49. Интернет сайт http://www.elremont.ru/stirm/st_eng/stmeng_ind.php.