

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫ УНИВЕРСИТЕТІ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ

«Электр станциялары, тораптары
және жүйелері» кафедрасы

Электроматериалтану

Тақырыбы:

ВГМ-20 сериялы ажыратқыштар

Орындаған: Эк-12-02 тобының
студенті Молдагазы А.Е

31 нұсқа

Тексерген: аға оқытушы Мукашева Р.Т

Алматы 2014

Мазмұны

I.	Кіріспе.....	3
II.	Ажыратқыш түрлері.....	4
III.	ВМГ-20 сериялы ажыратқыш.....	9
IV.	Қорытынды.....	12
V.	Әдебиеттер тізімі.....	13

Кіріспе

Ажыратқыштар

Жұмыс істеу режимдері

№	Ажыратқыштардың түрлері	6,1 0 кВ	35 кВ	110 кВ	220 кВ	500 кВ	750 кВ	1150 кВ
1	Үлкен көлемді майлы	-	+	+	+	-	-	-
2	Аз көлемді майлы	+	+	+	+		-	-
3	Ауалы	+	+	+	+	+	+	+
4	Элегаздық	-	+	+	+	+		
5	Электромагниттік	+	-	-	-	-	-	-
6	Ауасыз	+	+	+	+	-	-	-
7	Синхрондайтын	-	-	+	+	+	-	-
8	Автогаздық	+	-	-	-	-	-	-
9	Тиристорлық	+	-	-	-	-	-	

Жоғары кернеулі ажыратқыштар жоғары кернеулі электр тізбегін қосуға және ажыратуға, сондай ақ қысқа тұйықталу кезінде ажыратуға арналған. Оның ажырататын қабілеті жеткілікті, қысқа уақытта орындайтын жұмысы сенімді болуы тиіс. Жоғары вольтты ажыратқыштар қопарылудан және өрттен қауіпсіз, құрылымы қарапайым, пайдаланылуы ыңғайлы, мөлшері мен салмағы мүмкіндігінше шағын блғаны жөн. Барлық жоғары вольтты ажыратқыштарды екі негізгі топқа бөлуге болады:

1. Майлы ажыратқыштар
2. Майсыз ажыратқыштар

Майлы ажыратқыштар өз кезегінде:

1. Үлкен көлемді майлы ажыратқыштар
2. Аз көлемді майлы ажыратқыштар болып бөлінеді.

Біріншіден, ажырату кезінде түйіпелер аралығында пайда болатын электр доғасын өшіруге, сондай ақ тоқ жүретін бөліктерді бір бірінен және жерге қосылған бактан оқшаулауға пайдаланылады. Екіншіден, май тек доғаны өшіру үшін ғана қолданылады, ад тоқ жүретін бөліктерді оқшаулау ауа және керамикалық, органикалық оқшаулатқыш материалдар арқылы жүзеге асырылады.

Майлы ажыратқыштар

Үлкен көлемді майлы ажыратқыштар түрлері және сипаттамалары:

- МКП-35-1000-25- камералы үлкен көлемді ажыратқыш, жоғары кернеулі 35 кВ, номинал тоғы 1000 А, ажырату тоғы 25кА, қоңыржай климатқа және сыртта (шаық ауда) ораналастыруға есептелген;

-С-35-3200-50У1- бакты көп көлемді майлы ажыратқыш; сериясы С

-У-220-2000-40У1- бакты көп көлемді майлы ажыратқыш; сериясы У

-ВМБ-10-400-15У1- мұндай ажыратқыш номинал екрнуі 10кВ, номинал тоғы 400 А, ажырату тоғы 15 кА, қоңыржай климатқа және үйдің ішінде орналастыруға есептелген.

Үлкен көлемді майлы ажыратқыштар: арнайы доға өшіретін құрылғысы жоқ ажыратқыштар және доғаны тез өшіретін камералы ажыратқыштар болып бөлунеді.

Үлкен көлемді майлы ажыратқыштардың негігі бөлшектері мыналар: бак, қақпақ, өтпелі оқшаулатқыш, жетек механизмі және түйіспелер.

10кВ- тан аспайтын кернеуде барлық үш фаза тік бұрышты немесе дөңгелек формалы бір бағқа орналасады.

Үлкен көлемді ажыратқыштардың салмағы мен көлемі едәуір болады. Онда үлкен көлемді үш фазалы ажыратқыштардың жалпы салмағы 110 кВ-та 18,3 т ал майдың өзі 8,5 т, 220 кВ-тық ажыратқыштың салмағы 90 т, ал майдың салмағы 48 т болады.

Майлы ажыратқыштарды басқару оларда қосылған қалпында ұстап тұратын арнайы жетекпен жүзеге асырылады.

Арнайы құрылғысы жоқ үлкен көлемді майлы ажыратқыштар (ВМБ-10, 10 кВ-қа, 400 амперге) доғаны өшіру, шамалы қысқа тұйықталған тоқты үзу қабілеті жетілдірілмегендіктен электр қондырғысының сенімді ұмыс імтеуін, қауіпсіздігін және пайдалану қарапайымдылығын толық қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан ол кернеуі 10 кВ-тан аспайтын, қуаты шағын қондырғыларда ғана қолданылады.

Доғаны өшіретін камерасы бар үлкен көлемді майлы ажыратқыштар доғаны өшіруді тездетеді және майлы ажыратқыштардың бағындағы қысымда

төмендетеді, соның әсерінен оның ажырату қабілеті мен жұмыс сенімділігі артады.

Қазіргі кездегі барлық майлы ажыртқыштардың доға өшіретін құрылғыларында газбен үрлеу әдісі қолданылады, ол доғаны қарқынды әрі тез өшіруді қамтамасыз етеді. Бұлар кернеуі 35-220 кВ қондырғыларында қолданылады (камералы майлы ажыратқыштар қосалқы станциялық МКП-76,35 кВ-қа, МКП-160,110 кВ-қа, МКП-180,150 кВ-қа, МКП-274,220 кВ-қа)

Бұл ажыратқыштардың барлығы бойлық май үрлегіш камерамен жабдықталған. Оның ажырату уақыты 0,15 с, Бұл тез әрекет етуге жатпайды. МКП53,МКП110,МКП150,МКП200 ажыратқыштары көлденең май камераларымен жабдықталған. Доғаның өшіру уақыты шамалы, әдетте 0,02-0,03 с-тан аспайды. Доғаны өшірудің жеңілдейтін себебі камерадағы үзілу активті кедергімен (R) шунтталып (750 ом), немесе сйымдылықпен бөлгіштенеді.

Аз көлемді майлы ажыратқыштарды әдетте 20кВ-қа дейінгі кернеулі құрылғыда орнатады. Шағын көлемді майлы ажыратқыштарды әр-бір үзілісі доға өшіргіші бар жеке багтармен жабдықталған. Екі қайтара үзілетін ажыратқыштардағы фазада екі баг, ал бір рет үзілетін ажыратқыштардағы фазада үш бак болады.

ВМГ(майлы горшокты ажыратқыш) типті ажыратқышқыштар кернеуі 10 кВ-қа дейінгі қондырғыларда қолданылады.ВМГ-133 ажыратқыштар номинал кернеу 10кВ және ажырату қуаты 350мың кВт-қа дейін барады.

МГТ(майлы,генераторлы,горшокты)типті шағын көлемдімайлы ажыратқышардың әр фаза екі бакты(барлығы алты бак)болады.Бұлар кернеуі 20кВт,номинал тогы 2000А және одан көп болатын жабық қондырғыларда(қуаты орташа және үлкен қондырғыларда)қолданады. МГГ-529 типті ажыратқыштың номинал қуаты 2,5млн кВт болады. Сонымен қоса МГГ-10 типтес жинақты майлы ажыратқыштар жасалады Оның номинал қуаты 500 мың кВт.Бұл ажыратқыштар алты бактан тұрады,ал құралымы ВМГ-133типті ажыратқышқа ұқсас.

МГГ типтесажыратқыштар тез әрекет ететіндерге жатпайды,олардың ажырату уақыты 0,25-0,33сек.

Сыртқа орнатылған МГ-35 типті шағын көлемді майлы ажыратқыштардың номинал қуаты 400 мың кВт, МГ-110 типінің номинал қуаты 2,5 млн. кВт болады. Бұл ажыратқыштардың мөлшері мен салмағы біршама шағын,құрылымы қарапайым.

Негізгі кемшіліктері:доға өшіретін камерада орналасқан жанасу жүйесі қолайсыз және ажырату қуаты шағын.

Кейбір шетел фирмалары кернеуі 220кВ, ажырату қуаты 10млн. кВт-қа дейінгі және кернеуі і 380-400 кВ қуаты 12млн.кВт-қа дейін жететін шағын көлемді майлы ажыратқыштарды дайындайды. Олардың органикалық шынылы астары бар доға өшіретін камерасы болады, ол камера қосымша ток күші пайда болған кезде қуаты шағын доғаны өшіруге арналған.

Қысқа тұйықталған тізбекті ажыратқанда қосымша күштің ажыратқышын қолдану үшін жоғары вольтті кварцті сақтандырғыш пайдаланады(БН-16 және ВПП-16 типтес қосымша күштік ажыратқышының ерекшелігі сонда, олардың жоғары вольтті сақтандырғышы болады).

Олар цехтық, қалалық, ауыл шаруашылық т.б қосалқы станцияларда, яғни балқыламалы сақтандырғыштар көмегімен қысқа тұйықталған тоқтан қорғауға болатын, әрі қосымшы түскен кезде тізбекті қосуға және ажыратуға тура келетін орындарда қолданылады.

Қосымша күштік ажыратқыштарын, тіпті жоғары вольтті сақтандырғыштары болғанның өзінде орнату арзанға түседі, әрі жоғары вольтті ажыратқыштарға қарағанда орынды аз алады.

Кейінгі уақытта кернеуі 110 немесе 220кВ қондырғыларды ажыратқыштардың ВМТ түрі, ал кернеуі , 6-10кВ қондырғыларда ажыратқыштың ВМПЭ немесе ВМПП деген түрлерін кең қолданылады. Олардың номиналды тогы 630-3150 А, ажырататын тогы 20 немесе 31,5кА.

Ауалы ажыратқыштар

Ауалы ажыратқыштарда доғаны өшіруге сығылған ауамен жүзеге асырылады. Барлық майсыз ажыратқыштарда ток жүретін бөліктерде бір-бірімен және ажыратқыш құрылымдарының жерге қосылған элементтерін оқшаулауды әр түрлі керамикалық оқшаулағыш материалдар арқылы атқарады.

Ауалы ажыратқыштарының(кейбіреулерінің) түрлері мен сипаттамалары:

ВВУ-110б-40\2000УІ, мұндағы ВВ-жоғары кернеулі ауалы ажыратқыш; У-қайта қалпына келетін, жылдамдығы арқылы күшейтілген кернеу(усиленный по скорости восстанавливающегося напряжения). 40-номиналдық ажырату тогы, кА; 2000-номиналь тог, А; У-қоңыржай климатқа есептелген;

І-сыртта (ашық ауада) орналастыруға арналған.

ВВБК-бакты ауалы ажыратқыш.

$$=35-750кВ; =2000÷3200А; P=2МПа$$

$$=0,08с; =0,055с;$$

ВВБК-ірі модульды бакты ауалы ажыратқыш;

=110-1150кВ; =3200÷4000 А;

=0,04с; =0,025с.

ВНВ-доға сөндірілетін камерасы ауамен толтырылған кернеулі ажыратқыш;

Ауалы ажыратқыштарда доғаны сығылған ауамен үрлеу арқылы өшіреді. Мұнда бак ажыратылатын орынға жақын орнатылады немесе оның рамасымен біртұтас жасалады. Ажыратқыштың кернеуіне және ажырату қабілетіне қарай бактағы қысым 8-ден 20 атмосфераға дейін өзгертеді. Бакқа ауа жалпы компрессор қондырғысынан беріледі.

Ішкі бөлгіштері жоқ ажыратқыштар деп аталатын мұндай аулы ажыратқыштарды негізінен алғанда 35кВ-қа дейінгі кернеуде пайдаланылады. ВВН-35 типінің номинал тогы 1000 А және ажыратылуының номинал тогы 1000000 кВт.

Ажыратқыштың жалпы багы (I), оған орнатылған үш фазалы колонкасы оның доға өшіретін камерасы және ішкі қуыс изоляторы болады.

Ішкі бөлгіштері бар ажыратқыштың түйіспелері доғаны өшіру жағдайына қарай белгілі бір шағын аралыққа жылжиды да, доғаны өшіріп біткеннен соң аз уақыт өткенде бөлектегіштің ауалы жетегі іске қосылып тізбек ажыратылады да тізбекте ажыратылу үзігі пайда болады

Ажыратқыш, бөлектегішімен қоса кез келген кернеуге арнап жасалуы мүмкін. 35кВ-қа дейінгі ажыратқыштардың әдетте жұмыс фазасында бір

үзілуі, 110кВ-та екі, 154 кВ-та үш, 220кВ- та төрт және 400кВ- та алты үзілуі болады.

Ауалы ажыратқыштың негізгі құндылығы мынада:

1. Ажыратуға аз уақыт кетеді (0,08-0,1с);
2. Сұйық орта мен гагенерациялаушы қатты материал болмайды;
3. Қопарылысқа және өртке қауіпсіз;
4. Сенімді жұмыс істейді;
5. Пайдаланылуы біршама қарапайым;
6. Жиі қосу мен ажырату мүмкіндігі бар;
7. Автоматты түрде қосылуы оңай;
8. Сырттағы және іштегі қондырғыларда пайдаланылады;
9. Майлы ажыратқыштарға қарағанда салмағы мен көлемі шағын.

Негізгі кемшіліктерге мыналар жатады:

1. Құрылымы біршама күрделі;
2. Ауалы құралдарды (компенсаторларды, ресиверлерді, ауа өткігіштерді т.б) қажет етеді.

ТМД зауыттары кернеуі 35-500 кВ, номиналды ажырату қуаты 1-10млн. кВт ВВН типтес ауалы ажыратқыштар шығарады. Бұлардың барлығы сыртта орнатуға арналған.

Сонымен қоса номинал кернеуі 13,8 кВ, номинал тогы 5500А және ажыратудың номинал қуаты 2 млн. кВт болатын, іште орнатуға арналған ВВ-15 типті ауалы ажыратқыштар жасалады.

Элегазды ажыратқыштар ОЭ-110 типті

Қазіргі уақытта элегазды ажыратқыштар қарқынды зерттелуде. Элегаз дегеніміз электр доғасы тез сөндіретін (яғни доғаның жануын қолдамайтын) газ. Тәуелсіз елдер достастығында кернеуі 35-500кВ қондырғыларда элегазды ажыратқыштар сынақтан өтіп пайдалануда.

Бұндай ажыратқыштардың негізгі құндылығы мыныдай:

- Өртке және қопарылысқа қауіпсіз;
- Ажыратуға аз уақыт кетеді;
- Ашық ауада және үйдің ішінде орналастыруға болады;
- Мөлшері және салмағы өте аз.

Негізгі кемшіліктері:

- Элегазды қолдану үшін арнайы жабдықтар болуы қажет;
- Элегаздың бағасы қымбат, доғаны сөндіргеннен кейін элегаз-улы газға айналады. Себебі, элегазбен доғаның өзара әрекетінің нәтижесінде элегаз ыдырайды. Олулы элегаздан сақтану үшін, арнайы құрылғылар және әдістер қолдану керек.

Элегаздың жай ауамен салыстырғанда тығыздығы 5 рет, ал электр беріктігі 2-3 рет көп инертті газ. Доғаның жануын қолдамайды. Элегазды ажыратқыштарда доғаны сөндіретін автоматты құрылғылар пайдаланылады.

Бұл құрылғылардың түйіспелерін ажырату процесінде элегаз қосылады да, тез уақытта (шамамен 10мс) доғаны сөндіртін жерге жеткізеді де, доға сөндіріледі. Әдетте элегазды ажыратқыштар герметикалық аппаратқа жатады. Ол көбінесе бакты майлы ажыратқыштарға ұқсас. Суретте элегаздық ажыратқыштың автопневматикалық сөндіру құрылғысының сұлбасы көрсетілген. Поршень (1) және қуыс түйіспенсе (2) қозғалмайды. Ажырату процесінде фторпластан жасалған соплосы (4) бар цилиндр (3) оңға қарай жылжиды. Осы мезгілде А көлеміндегі элегаз қосылады да, түйіспелер ажыратылады. Қозғалатын және қозғалмайтын түйіспелердің аралығында

электр доғасы пайда болады. Осы герметикалық жабық көлемде элегаздың күшті ағыны (0,4÷0,6МПа) шамамен 10мс ішінде доғаны сөндірді. Тізбекті қосу процесінде соплоны (4) цилиндр (3) және розетка тәрізді түйіспе(5) солға қарай жылжиды. Ауалы ажыратқыштармен салыстырғанда тізбекті қосу процестері шусыз орындалады.

Элегазды толтырғышы бар ажыратқыш күштік трансформаторларын және зарядталған ток желілерін қосып ажыратуға арналған. ОЭ-110 автоматты түрде айыруды қосуды қамтамасыз етеді. Негізгі тіреуішінде үш полюс орналасқан. Ток өткізгіш желілер жоғары және ортаңғы фланстардың қосқыш шығыс контактілеріне қосылады. Контакті камераның ішінде розетка типті қозғалмайтын контакт және қозғалатын экранды едендік контакт орналасқан. Қосылу ППО жетек серіппесінің күші көмегімен іске асырылады. Контакттағы қысым серіппе және серіппелі контакт арқылы пайда болады. Айырғыш серіппелер арқылы тізбек автоматты түрде өшіріледі. Доғаны өшіру үшін арнайы қондырғы қарастырылған, себебі элегаздың электр беріктілігі жоғары, ал ажыратқыш 20 А-ден аспайтын токты сөндіруге арналған. Камерадан шығар алдында қозғалмалы тартқыштың герметикалық тығыздалуы үшін майлы гидрозатвор қолданылады. Контакті камера 110кВ және одан жоғары кернеуі бар қондырғыларға модуль болып табылады. Ажыратқышта 220кВ кернеу кезінде екі камера болуы қажет. Жабық орындалған ажыратқыштың құндылығы, нақты жұмыс істеуі және қосу ажыратуға аз уақыт жұмсалуды. Ажыратқыштар мына параметрлер бойынша таңдалады:

- Жүктеме тогы бойынша
- Құрылысы бойынша
- Электродинамикалық беріктілігі бойынша
- Термиялық бекітпе бойынш
- Термиялық беріктілігі бойынша

1. Жоғарғы фланец
2. Қозғалмайтын контакт
3. Экран
4. Контактілік серіппе
5. Қозғалатын контакт
6. Изоляциялық контакт
7. Майлы гидроток
8. Тірек
9. Тартылыс жетегі
10. Буфер
- 11.Моновакуумметр
- 12.Қозғалатын контакт жетегі

ВГМ – 20 сериялы ажыратқыш

ВГМ-20-90/11200УЗ ажыратқыш түрі айнымалы үш фазалы токта және 20 кВ номиналды кернеулі генераторда жұмыс істеуге арналған.

ВГМ-20-90/11200УЗ шартты белгілерін ашып жазамыз:

ВГМ-шағын майлы генератор ажыратқышы;

20-номиналды кернеуі, кВ;

90-ажыратылғандағы номиналды ток;

11200-номиналды ток;

УЗ-климаттық орындалуы және орнықтылық категориясы;

Пайдаану шарты:

Теңіз деңгейінен 1000 м жоғары тұру керек;

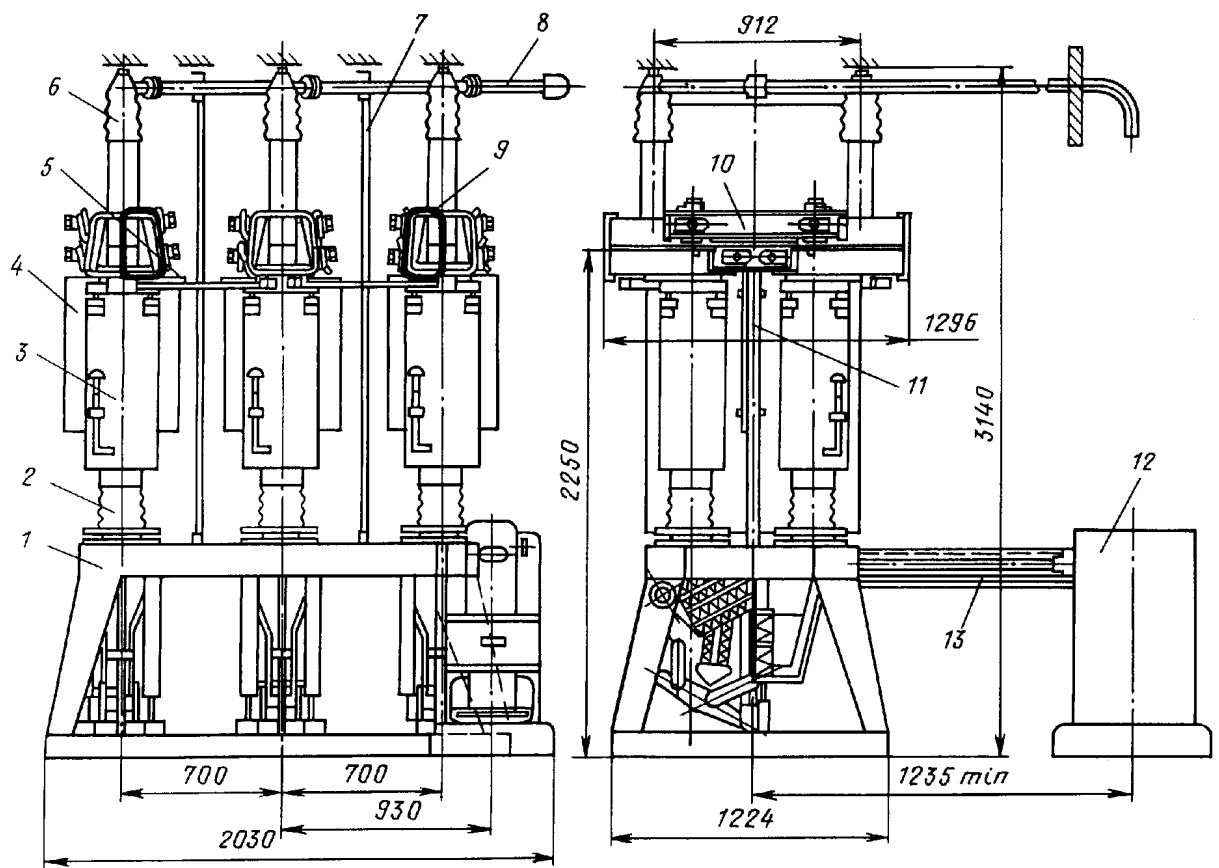
Қоршаған ортаның температурасы минус 25-40 болу тиіс, ал орта тәуліктік температура 40

Ауаның ылғалдығы 20 градуста 80 пайыздан аспау керек

Қоршаған ортасы жанғыш заттардан алшақ және шаңды жер болмауы тиіс

Техникалық сипаттамасы:

Номиналды кернеуі -20 кВ; Ең үлкен жұмыс кернеуі-24 кВ; Номиналды ток-11200 А; Номиналды ток ағытуы-90 кА;



Құрылысы және жұмыс істеу принципі:

Ажыратқыш үш полюстан тұрады, жалпы орталығында орналасқан және механизм орналасқан.

1-негізі ; 2-тірегiш оқшаулама; 3- бак

4- iшкі полюсті оқшауламалы аралық

5- тірегiш; 6-май айырғыш

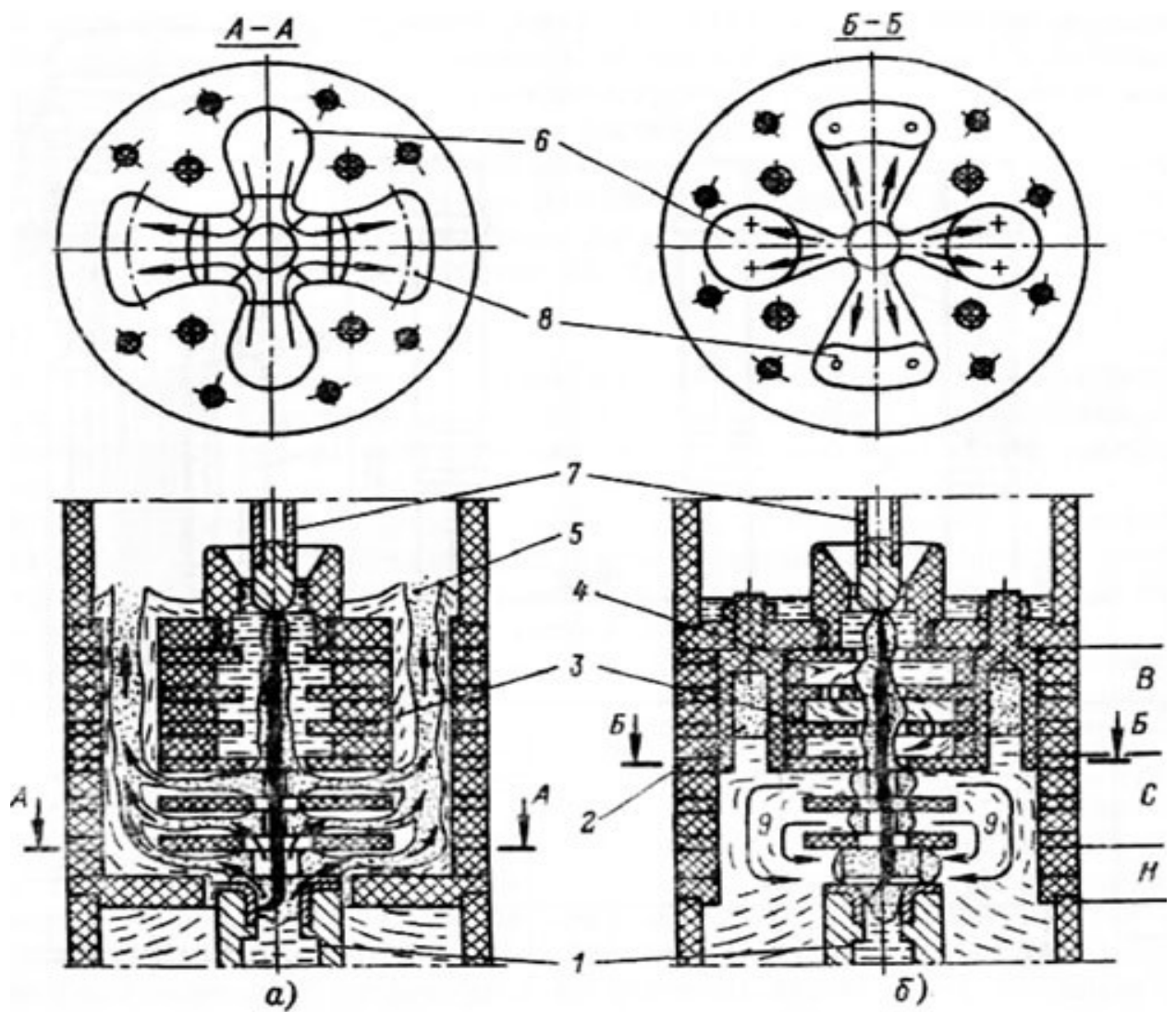
7 - полюстер арасындағы оқшауламалы аралық

8 - газ бұрғыш; 9 - магнитті сым;

10 – траверсі; 11 - штангы;

12- ПС-31 желі; 13 – тартқыш

Жердегі бактан полюске екі оқшаулама кіріп жатыр. Бактың төбесінде қозғалмайтын негізгі ток ағатын контакт орналасқан. Қозғалатын контактар траверсіде орналасқан. Бактың үстіңгі бөлігінді газ айырғыш және май айырғыш орналасқан. Екі бактар арасында қорғаныс сымдары орналасқан.



ВГМ – 20

Қатты пружиналар арқылы ажыраған кезде, күш тіреуіштерге түседі осының салдарынан 7 контакт істен шығады және 1 контакт жоғары көтеріледі. Қосылу кезінде астыңғы жағында доға пайда болады сондықтан бұл суретте белгіленген сұлба Доға ажыратқыш деп атайды.

Қорытынды:

Жоғары кернеулі ажыратқыштар жоғары кернеулі электр тізбегін қосуға және ажыратуға, сондай ақ қысқа тұйықталу кезінде ажыратуға арналған. Оның ажырататын қабілеті жеткілікті, қысқа уақытта орындайтын жұмысы сенімді болуы тиіс. Жоғары вольтты ажыратқыштар қопарылудан және өрттен қауіпсіз, құрылымы қарапайым, пайдаланылуы ыңғайлы, мөлшері мен салмағы мүмкіндігінше шағын болғаны жөн.

Бұл семестірлік жұмыс барысында мен ажыратқыштың жұмыс істеу принципімен таныстым. Ажыратқыш және олардың түрлеріне қысқа шолу жасап, олардың артықшылықтарымен кемшіліктерін оқып үйрендім. Кернеуге, токқа және қоршаған ортаға байланысты ажыратқыштарды таңдайтын жалпы талаптар бар екенін білдім

Рис. 3. Дугогасительная камера выключателей МГ-20, ВГМ-20

При отключении под действием мощных пружин, усилие которых передается через изолирующую тягу траверсе, контактный стержень 7 выходит из розетки неподвижного контакта 1 и движется вверх. При размыкании образуется дуга сначала в нижнем отсеке, а затем в среднем. Давление газопаровой смеси вокруг дуги в среднем отсеке выше, так как сечение выхлопных каналов меньше, поэтому создается масляное дутье из среднего отсека в нижний по каналам 9 (рис. 3, б).

Одновременно газопаровая смесь нижнего отсека создает дутье в выхлопной канал 8 (рис. 3, а). Таким образом, направление дутья встречное и поперек дуги. В месте горения дуги создается давление до 8 МПа, что способствует интенсивному дутью. Для уменьшения давления при отключении больших токов в верхнем отсеке имеются буферные объемы 2. При больших и средних значениях отключаемых токов гашение дуги осуществляется в нижнем и среднем отсеках. При малых токах гашение дуги происходит в масляных карманах верхнего отсека.

Продолжительность горения дуги в таких выключателях 0,02 — 0,05 с. Камера встречно-поперечного дутья позволяя отключать токи КЗ до 105 кА.

Для управления выключателями этой серии применяются электромагнитные приводы ПС-31 или ПЭ-2, ПЭ-21.

Их основные достоинства: относительно, невысокая цена, универсальность многих узлов. Такие выключатели отличаются простотой конструкции, часто их проще монтировать при реконструкции, когда не планируется замена ячеек. Некоторые модели можно устанавливать как в открытых, так и закрытых распределительных устройствах.