

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

К.А. Ибраева

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН
ҚОЛДАЛАНУ**

Алматы, 2020

ӘОЖ 621.31(075.32)

КБЖ 31.2я72

И 15

***М.Ықсанов атындағы Қызылорда политехникалық колледжінің
оқу-әдістемелік кеңесінің шешімі бойынша оқу құралы
баспадан шығаруға ұсынылды***

Пікір бергендер:

- Бегайдаров С.Н.** – экономика ғылымдарының магистры; М. Ықсанов атындағы Қызылорда политехникалық колледжінің әдіскері
Шегенбаева Р.К. – техника және технология магистры; Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, «Электрэнергетика және өміртіршілік қауіпсіздігі» кафедрасының аға оқытушысы

Ибраева К.А.

- И 15** Ауыл шаруашылығында электр энергиясын пайдалану: оқу құралы /
К.А. Ибраева. – Алматы: «Бастау», 2020. – 180 бет.

ISBN 978-601-7991-39-5

Бұл оқу құралында ауыл шаруашылығында қолданылатын салалары және ондағы пайдаланылатын электр қондырғылар мен технологиялық ерекшеліктерін есепке ала отырып, білім алушыларға түсінікті қарастырылған.

Оқу құралының маңызды бөлімдерінде: механизм мен машина, электр жетек жүйесі, асинхронды электр қозғалтқыш, қосу-қорғау қондырғылары және электр жетекті басқару, ауыл шаруашылығын электрлік жарықтандыру, электр энергиясын мал шаруашылығында пайдалану, егін шаруашылығында электр энергиясын қолдану, жөндеу шеберханаларында, қоймаларда және қосымша кәсіпорындарда электр энергиясын қолдану, электр энергиясының арнайы түрлерін қолдану, ауыл шаруашылық өндірістік процесстерін автоматтаудың тиімді қолдану қағидалары қарастырылған.

Сонымен қатар, әр бөлімде білім алушылардың білімін тексеруге арналған сұрақтар мен зертханалық жұмыстар берілген.

Оқу құралы кәсіптік колледждердің «Электр құралдарын жөндеуші электромонтер» мамандығы бойынша арнаулы пән оқытушылары мен өндірістік оқыту шеберлеріне, білім алушыларына оқу-өндірістік үдерісте пайдалану үшін арналған.

ӘОЖ 621.31(075.32)

КБЖ 31.2я72

ISBN 978-601-7991-39-5

© Ибраева К.А., 2020

© «Бастау», 2020

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
I Тарау. Механизм мен машина.....	10
Тест сұрақтары.....	12
II Тарау. Электрлік жетектер жүйесі.....	14
2.1. Электрлік жетек.....	14
2.2. Электр қозғалтқыштың жұмыс режимі	19
Зертханалық жұмыс № 1	22
Зертханалық жұмыс № 2	24
Зертханалық жұмыс № 3	25
III Тарау. Асинхронды электр қозғалтқыш	27
3.1. Жылдамдықты реттеу.....	30
3.2. Бір фазалы асинхронды қозғалтқыш.....	31
3.3. Қозғалтқыштың генератор режиміндегі жұмысы	33
Зертханалық жұмыс № 4	34
Зертханалық жұмыс № 5	38
IV Тарау. Қосу-қорғау қондырғылары және электр жетекті басқару	42
4.1. Ажыратқыштар мен рубильниктер.....	42
4.2. Майлы ажыратқыштар туралы түсінік.....	44
4.3. Автоматтар	45
4.4. Сақтандырғыштар	46
4.5. Реостаттар.....	47
4.6. Контактор. Магниттік жүргізгіш	48
4.7. Магниттік жүргізгіш.....	50
4.8. Жылу релесі	51
4.9. Тест сұрақтары.....	54
V Тарау. Ауыл шаруашылығын электрлік жарықтандыру	55
5.1. Көзге көрінетін сәуле сипаттамасы.....	56
5.2. Жарық техникасының шамалары.....	57
5.3. Жарық көзі.....	59
5.4. Иодты циклі бар қыздыру шамы	67
5.5. Ауыл шаруашылығын жарықтандыру	69
5.6. Шамды пайдалануды үнемдеу	73

Зертханалық жұмыс № 6	73
Зертханалық жұмыс № 7	75
Зертханалық жұмыс № 8	78
Зертханалық жұмыс № 9	80
Зертханалық жұмыс № 10.....	87
5.7. Тест сұрақтары.....	91
VI Тарау. Электр энергиясын мал шаруашылығында қолдану	93
6.1. Мал азығын әзірлейтін машиналардың электр жетегі.....	96
6.2. Мал азығын булау және суды жылыту	98
6.3. Сиыр сауатын қондырғылардың және сүт машинаның электр жетегі	100
6.4. Мал фермасының ауасын жаңғырту	103
6.5. Құс қораларындағы электрленген қондырғылар	107
Зертханалық жұмыс № 11	111
Зертханалық жұмыс № 12.....	114
Зертханалық жұмыс № 13.....	116
Зертханалық жұмыс № 14.....	119
Зертханалық жұмыс № 15.....	121
Зертханалық жұмыс № 16.....	124
Зертханалық жұмыс № 17.....	125
Зертханалық жұмыс № 18.....	127
Зертханалық жұмыс № 19.....	129
Зертханалық жұмыс № 20	131
Зертханалық жұмыс № 21.....	132
VII Тарау. Егін шаруашылығында электр энергиясын қолдану	135
7.1. Астық тазарту бөлімдерін электрлендіру	137
7.2. Егін суаруға арналған қондырғыларды электрлендіру.....	139
7.3. Жылыжайларды жарықтандыру.....	142
7.4. Жылыжайлардың топырағын қыздыру.....	143
Зертханалық жұмыс № 22	144
Зертханалық жұмыс № 23	146
Зертханалық жұмыс № 24	148
Зертханалық жұмыс № 25	149
Зертханалық жұмыс № 26	151
VIII Тарау. Жөндеу шеберханаларында, коймаларда және қосымша кәсіпорындарда электр энергиясын қолдану	154
8.1. Ағаш өңдеу шеберханаларын электрлендіру	157

IX Тарау. Электр энергиясының арнайы түрлерін қолдану	159
9.1. Материалдарды магниттік өңдеу	161
X Тарау. Ауыл шаруашылығы өндірісі процесін автоматтандыру... 163	
10.1. Автоматтық бақылау.....	164
10.2. Автоматтық басқару.....	166
10.3. Автоматтық реттеу.....	167
10.4. Тұтынушылар топтары.....	169
10.5. Жерді және ауаны электрлік жылыту	170
Зертханалық жұмыс № 27	170
Зертханалық жұмыс № 28	175
Зертханалық жұмыс № 29	178

КІРІСПЕ

Электр энергиясының өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында және тұрмыста кеңінен қолданылуы оның ыңғайлылығымен және басқа энергия түрлеріне, яғни механикалық, жылулық, жарық энергияларға қарапайым түрленуімен түсіндіріледі. Электр энергиясын өндіру және тұтыну процесі электр тораптары бойынша тарату қажеттігін тудырады. Қазіргі уақытта әр кернеулі электр тораптары бар. Техникалық экономикалық мағлұматтар бойынша электр беріліс желілерінің арқасында электр станциялары электроэнергетикалық жүйе құра отырып қатарласып жұмыс істей бастады. 110, 220, 330, 500, 700, 1150 кВ аса жоғары кернеулерді игеру әр түрлі энергетикалық жүйелерді өзара байланыстырды. Нәтижесінде аса қуатты мемлекетішілік және мемлекет аралық біріккен энергожүйелері құрылды. Біріккен энергожүйелер электрэнергияны үнемді өндеу және тарату, тұтынушыларды электрмен қамтамасыздандыру және электр энергиясының сенімдігін қамтамасыз етеді. Қазіргі электр энергиясын тарату жүйесі көптеген реттеу, басқару және резервтеу құрылғылары бар дамыған электр тораптары болып табылады.

Еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуында маңызды рөл атқаратын бұл сала қызметінің біздің өмірімізде алар орны ерекше. Өйткені, электр және өзге де энергия көздерінің тек қана ел экономикасына ғана емес, сондай-ақ оның әрбір отбасының тұрмыс-тіршілігіне тигізер әсері мол. Сондықтан да энергетика саласы ел дамуының негізгі тұтқасы болып саналады.

Жасыратыны жоқ, еліміз егемендігін алған алғашқы жылдары энергетика саласы нарықтық небір ауыртпалықтарын бастан өткерді. Тіпті тұтынушыларды тұрақты электр қуатымен қамтамасыз ету қызметінің тұйыққа тірелген кездері де аз болған жоқ. Бірақ уақыт өте келе бәрі де өз орнына келіп сала жұмысы жаңғыртылып, жандана түсті. Соның айқын көрінісінің биылғы жылы қол жеткізген жетістіктерінен анық байқауға болады.

Бүгінде энергетика саласы еліміздің индустриалдық дамуының негізіне айналды. Сондай маңызды жобаларды жүзеге асыруға энергетика және қомуналдық шарушылық басқармасы көптеген істерге ұйытқы болды. Кейінгі жылдары «Жол картасы» бағдарламасы аясында республика қалаларындағы қосалқы станциялар мен 10 кВт орталықтың тарату орны қайта жаңартылып, олардың ғимараттарына қазіргі заманғы электр жабдықтары орнатылды. Бұл өз кезегінде электр тораптарының өндірістік

қабілетін күшейтті. Сөйтіп еліміздің тұтынушыларын электрмен жабдықтау сенімділігі жоғарлатылып, энергия тиімділігі артты.

Электр энергиясын қолданудың нәтижесінде өндіріс процесі түгелдей түбегейлі өзгерді. Жылдан жылға машиналардың жаңа автоматты линиялары, цехтар және автомат-заводтар қатарға қосылып келе жатыр. Электр адамдарды ауыр физикалық еңбектен босатады.

Электр энергиясының көмегімен электрлік пісіру, болатты жоғарғы жиілікті токтармен суару, металл балқыту жүзеге асырылады. Электірлік транспорттың, электрленген ауыл шаруашылық машиналарының, телефон, радио және телевидениелердің электр энергиясын қолданбайынша жұмыс істеуі мүмкін емес.

Электроника – электротехниканың қауырт дамып келе жатқан саласы. Мұнда электрондық лампылардың, иондық және шала өткізгіштік приборлардың, фотоэлементтердің және тағы басқа жеке механизмдердің, станоктардың тасымал линиялардың басқару функциясын орындайтын, сондай-ақ оларды бақылайтын аппаратуралардағы қондырғылардың техникалық пайдалану мәселелері қарастырылады.

Электр энергиясы халық шаруашылығының әр түрлі салаларында жетекші рөл атқарады. Электрохимиялық өнеркәсіпте электр тогының жәрдемімен алюминий, мыс, қорғасын, цинк және басқа металдар алынады. Болатты және әр түрлі қорытпаларды балқытып қорыту үшін токтың жылу әсері пайдаланылады.

Электр пештерінде қорытылып алынатын болат жоғары сапалы болады. Машиналар мен аппараттардың болаттан, шойыннан жасалатын бөлшектерін бет жағынан суару үшін, металдарды балқытып қорыту үшін және болат дайындамаларды соғу және штампылау алдында тұтас қыздырып жұмсарту үшін жоғары жиілікті ток кеңінен қолданылады. Темір жолдармен жүк тасымалдау үшін электровоздар пайдаланылады.

Ауыл шаруашылығында электр энергиясы ауыл шаруашылық машиналары мен механизмдерді жүргізу үшін, жылытқыш аппараттарда, сәулелендіру қондырғыларында қолданылады, тұрғын үйлер мен өндіріс орындарын жарықтандыру үшін пайдаланылады. Электрлендірудің мал шаруашылығындағы рөлі ерекше маңызды, өйткені ауыл шаруашылығының бұл саласы – еңбекті ең көп тілейтін сала.

Ауыл шаруашылығын электрлендіру жұмысшының еңбегін едәуір жеңілдетеді және ауыл шаруашылығының өнімділігін арттырады.

Қазіргі кезде Қазақстанда кернеуі 0,4-220 кВ электр желілері бойынша электр энергиясын таратумен 20 шақты өңірлік энергетикалық компания және 100 ден аса басқа да шағын энергия таратушы ұйымдар айналы-

сады. Осы орайда шағын энергия таратушы ұйымдардың үлкен бөлігі өз қызметін мемлекеттік реттеусіз атқарады.

Қазақстанда елдің электр энергетикалық жүйесін жаңарту бойынша белсенді жұмыстар жүргізілуде. Қазақстанда электр энергиясын өндіру үшін қолдағы қуаттылықтың 20% дерлігі 1970 жылдарға дейін пайдалануға берілгендіктен, елді (практикалық және экономикалық тұрғыда мақсатқа лайық болған жағдайда) электр станцияларда отын ретінде (үлесі шамамен 70% құрайтын) жаппай көмір пайдаланудан газды, жаңармалы көздерді және атом энергиясын кеңінен қолдануға негізделген әртараптандырылған жүйеге көшіруге мүмкіндік бар.

Электр энергиясы нарығының моделін жетілдіру бойынша жұмыстар шеңберінде 2014 жылғы маусымда «2030 жылға дейін Қазақстан Республикасының отын-энергетика кешенін дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы қабылданды. Қазақстандық электр энергетика кешенін тұрақты дамыту және қуаттылықты тұрақты өсіру республиканың басты міндеттерінің бірі болып табылады. Халықтың, сол сияқты бизнестің де ішкі қажеттіліктерін тиімді қанағаттандыру, сонымен қатар ел экономикасының әрі қарайғы тұрақты прогресі және электр энергиясын экспорттауға арналған мүмкіндіктерді ұлғайту электр энергетикасымен тығыз байланысты.

Саланың ағымдағы жай-күйіне жасалған талдаулар электр энергетикасының қолда бар даму әлеуетін барынша көптеп пайдалану қажет екенін, сонымен қатар электр станциялары мен желілері жабдықтарының тозуын азайту мәселелерін шешу, саланың инвестициялық тартымдылығын жоғарылату қажеттігін көрсетті. Қазіргі уақытта көмірді пайдаланып электр энергиясын өндіру 69% құрайды, ал газдың үлесі 20% және мұнай өнімдерінің (мазут) үлесі – 2% (ЖЭО пайдаланылады), гидро-энергетика 9% энергия өндірісе, жаңармалы энергия көздерінің үлесі – небары 1%.

Бүгінде Қазақстандағы электр энергиясын әртүрлі меншік нысанындағы 80 жуық электр станциясы жүзеге асырады. Қазақстанның электр станцияларының жалпы белгіленген қуаттылығы 20 844 МВт, қолда бар қуаттылық шамамен 16 945 МВт.

Ұлттық мәндегі электр станцияларына электр энергиясын өндіретін және оың көтерме сауда нарығында сатылуын қамтамасыз ететін ірі жылу электр станциялары жатады:

1. «Екібастұз ГРЭС-1» ЖШС;
2. «Екібастұз ГРЭС-2 станциясы» АҚ;
3. «Еуроазиялық Энергетикалық Корпорация» АҚ (Ақсу ГРЭС);

4. «Қазақмыс корпорациясы» ГРЭС ЖШС;
5. «Жамбыл ГРЭС» АҚ.

Сонымен қатар ҚР ЕЭС жүктеме кестесін қосымша реттеу үшін қуаттылығы үлкен су электр станциялары:

1. «Қазмырыш» АҚ Бұқтырма ГЭК,
2. «AES Өскемен ГЭС» ЖШС,
3. «AES Шульбинск ГЭС» ЖШС.

I ТАРАУ. МЕХАНИЗМ МЕН МАШИНА

Машина детальдары деп бұзбайынша ажыратуға келмейтін машина бөлшектерін айтамыз.

Цилиндрлі, жұмыр немесе иінді тісті дөңгелектер мен шкивтерді отырғызуға және пайдалы айналдырушы момент беруге арналған бөлшекті **білік** дейміз. Ал **ось** деп өзі арқылы пайдалы айналдырушы момент бермейтін, тек айналып тұратын бөлшектерді ұстап тұруға арналған жұмыр бөлшектерді айтамыз. Осьтер түзу етіп жасалады. **Подшипниктер (айгөлектер)** біліктер мен осьтердің тірегі ретінде қолданылады және олардың ерікті айналуын қамтамасыз етеді. Сырғанау және домалау подшипниктер болады. **Муфта** деп біліктерді жалғастыратын тетікті айтамыз.

Машина детальдарына қойылатын талаптар:

- 1) белгілі бір мөлшерде, қондыру орнына сәйкес етіп жасалынуы қажет және сол машинаның жұмыс істеу қабілетін қамтамасыз етуі қажет.
- 2) Берік, қатаң, тозуға шыдамды, ыстық пен дірілге төзімді болуы және ұзақ уақыт сынбастан сенімді қызмет атқаруы қажет.
- 3) Дайындау технологиясы оңай және арзан болу керек.
- 4) Салмағы жеңіл болуы қажет (қыздырып шынықтыру, азоттау).
- 5) Күтуге, майлауға, ауыстыруға икемді, ыңғайлы болу керек.
- 6) Қауіпсіз (айналмалы, жылжымалы бөлігі жабық) болу керек.

Машиналардың айналмалы қозғалыстық берілістері көбіне механикалық берілістер болып келеді. **Берілістер** деп қуат пен қозғалысты белгілі бір қашықтыққа беру үшін қолданылатын жабдықтарды айтамыз. Беріліс түрлері: пневматикалық және гидравликалық, механикалық. **Пневматикалық беріліс** деп қозғалысты белгілі бір қашықтыққа ауа арқылы беруді айтады. **Гидравликалық беріліс** деп қуат пен қозғалысты су, сұйық арқылы беруді айтады. **Механикалық берілістің** бірнеше түріне тоқталып өтейік:

1) Жетекші денедегі қозғалыс жетектегі денеге үйкеліс күші арқылы берілетін берілістерді **фрикциялық беріліс** дейміз. Олардың басқа механикалық берілістерге қарағандағы артықшылығы қарапайым, қозғалыс бірқалыпты беріледі, айналыс санын сатысыз реттеуге болатындығында және конус түрінде жасап, берілісті белгілі бір бұрышпен беруге болатындығында. Ал кемшілігіне подшипник пен білікке көп күш түсу, $\eta = 0,8-0,92$ аз, сырғанау пайда болуы, қосымша қысатын жабдық керектігі жатады.

2) **Тісті берілістер** деп қозғалысты, қозғалыс моментін біліктер арасында беру үшін немесе қозғалыстың бір түрін екінші түрге өзгертетін тісті ілінісуді айтады. Олардың артықшылығына өте үлкен қуат беруге болатындығы, ықшамдылығы, біліктерге және тіректерге күш аз түсетіндігі жатады. Шыдамды және де $\eta = 0,97-0,98$. Ал кемшілігіне оларды дайындау күрделі және шу көп болатындығы жатады.

3) **Червякті берілістер** – өзара айқасатын біліктер арасында қолданылады. Олардың беріліс саны көптігі, бірқалыптылығы, дыбыссыздығы, өздігінен тежеу қабілеттілігі, көлемі мен салмағы аздығы артықшылығына, ал тез қызатындығы, үйкелісті азайту үшін қымбат материалдар қолданылатындығы, технологиясының күрделілігі және бағасының қымбаттығы, $\eta = 0,7-0,9$ тең екендігі кемшіліктеріне жатады.

4) **Ременді беріліс** деп қозғалысты және қуатты бір біліктен екінші білікке ремен мен шкив арасындағы үйкеліс күші арқылы беретін берілісті айтады. Қозғалысты беретін ара қашықтық (60 м) бірқалыптылығы, дыбыссыздығы, қарапайымдылығы, арзандығы, жылдамдығы $V = 100\ 000$ айн./мин. артықшылығы болып табылады. Ал кемшіліктеріне беріліс саны тұрақсыздығы, жұмыс істеу уақыты аздығы (1000-5000 сағ.) біліктерге күш көп түсетіндігі, $\eta = 0,85$ жатады.

5) **Шынжырлы беріліс.** Олардың алысқа беру, көлемі аздығы, қозғалысты бірнеше жұлдызшаға бере алатындығы, пайдалы әсер коэффициентінің жоғарылығы, оңай ауысатындығы, білікке күш аз түсетіндігі артықшылыққа жатады. Ал топсалардың тозуынан шынжыр қадамының ұлғайуы, майлау қиындығы, білікті жоғары дәлдікпен орналастыруы, қозғалыс жылдамдығының тұрақсыздығы кемшіліктеріне жатады.

Қозғалысты түрлендіретін механизмдер тісті рейкалы, бұрандалы, кривошипті шатунды, кривошипті жұдырықшалы, жұдырықшалық болып бөлінеді.

Машина детальдары мен тораптарын қосудың түрлеріне тоқталайық. Ажыратылмайтын, ажырамалы және бұрандалы қосылыстар болады. Солардың бірнешеуіне тоқталайық:

1) **Тойтармалы қосылыс.** Тойтарманың бір жағы бастырмалы, екінші жағы жұмыр қалпақшасы бар стерженьді келеді, ал оның көмегімен қосылған қосылыстарды тойтармалы қосылыс деп атаймыз. Олардың айналмалы күштерді жақсы қабылдайтындығы және сенімділігі артықшылықтары болып табылады.

2) **Детальдарды пісіріп қосу** – деп дене молекулаларының қосылыс түрлеріне негізделген, бөлпектердің аздаған аумағын қыздырып, пластикалық күйге жеткізіп, белгілі күшпен қысып немесе балқытып

қосатын ажырамайтын қосылысты айтады. Олардың 15-20% металл үнемділігі, беріктілігі, арзан және автоматтандыруға болатындығы артықшылыққа жатады. Ал деталь тігісінде күш кернеуі пайда болатындығы, айналмалы күшті нашар қабылдайтындығы кемшіліктеріне жатады.

3) **Керілісті қосылыс** – бөлшектерді бір-біріне сығымдап қосуды айтады. Сонда жанасу беттерінде меншікті қысым мен үйкеліс күші пайда болады. Оның қарапайымдылығы, деталь орталықтандырылып, күш біркелкі түсетіндігі артықшылығына жатады.

4) **Бұрандалы қосылыстар** – деп болттың, винт, шпилька, гайканың т.б. бекіту бөлшектерінің көмегімен қосылған ажырамалы қосылыстарды айтамыз. **Винт** – бұрандалы стержень. **Болт** – қалпақшалы винт. **Гайка** – бұрандалы тесігі бар винтке немесе болтқа бұралатын, кілтпен қамтылатын көлемдегі бөлшек. **Шпилька** – екі жағы да бұрандалы стержень. Олардың артықшылығына тез жиналып, тез ажыратылатындығы, беріктілігі, қарапайымдылығы, дәлдігі, белгілі жағдайда өздігінен тежелу қасиеті пайда болатындығы жатады.

5) **Сыналы және клеммалы қосылыс** – ажырамалы қосылыс. **Сына** – бір бүйірі немесе екі бүйірі де сүйірленіп жасалған стержень.

«Машина және механизм» тақырыбы бойынша тест сұрақтары:

1. *Машина деталі дегеніміз не?*
 - А) машинаның айналатын бөлігі
 - Б) машинаның қозғалмайтын бөлігі
 - В) одан әрі бөліктенуге келмейтін машина бөлігі
2. *Детальға қойылатын талаптарға тән емес:*
 - А) мортсынғыштық
 - Б) берік, қатаң, шыдамды болу керек
 - В) арзан, жеңіл, икемді болу керек
3. *Айналмалы қозғалыстық берілістерге жатпайтыны:*
 - А) ременді беріліс
 - Б) муфта арқылы тіркеу
 - В) шынжырлы беріліс
4. *Қозғалысты түрлендіретін механизмдер:*
 - А) ремень
 - Б) тістер
 - В) подшипник, ось, білік, муфт

5. *Машина деталдары мен тораптарын қосуға жатады:*

- А) ременді қосылыс
- Б) бұрандалы қосылыс
- В) тісті қосылыс

II ТАРАУ. ЭЛЕКТРЛІК ЖЕТЕКТЕР ЖҮЙЕСІ

2.1. Электрлік жетек

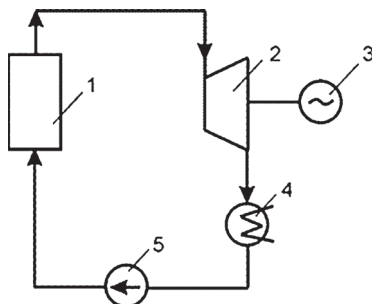
Біздің елімізде жыл сайын көптеген қуатты электр станциялары салынады. Электр генераторларын жүргізу үшін пайдаланылатын қозғалтқыштардың типіне қарай, электр станциялары жылу электр станциялары (ТЭС), гидравликалық электр станциялары (ГЭС), атомдық электр станциялары (АЭС) болып, түр-түрге бөлінеді.

Қазіргі уақытта теңіз суының тасу энергиясы мен Күн сәулесінің, жел энергиясын электр энергиясына айналдыратын электр станциялары мен өнеркәсіптік қондырғылар жасау жұмысы қолға алынып отыр.

Ең арзан энергия беретін – гидравликалық электр станциялары, яғни гидроэлектр станциялары. Бірақ гидротехникалық құрылыстарды – плотиналарды, шлюздерді т.б. – салу үшін қаражат та, уақыт та көп кетеді. Уақыт ұту үшін және қаражатты мейлінше тиімді түрде пайдалану үшін қазіргі уақытта гидроэлектр станцияларын салумен қатар қуаты 1-ден 2,5 млн.квт-қа дейінгі жылу электр станцияларын салу жұмысы кең өрістетіліп отыр. Жылу электр станциялары жергілікті отын, яғни табиғи газ, мұнай, арзан көмір, қорлары бар аудандарда салынады.

Дүние жүзіндегі тұңғыш атомдық электр станциясы 1954 ж. өнеркәсіптік ток берді. Бұл станцияның қуаты 5 мың квт. Ал қазір мұнан анағұрлым қуатты бірнеше атомдық электр станциялары бар. Атомдық электр станциялары жергілікті энергия көздері жеткіліксіз аудандар үшін ең тиімді станциялар болып табылады.

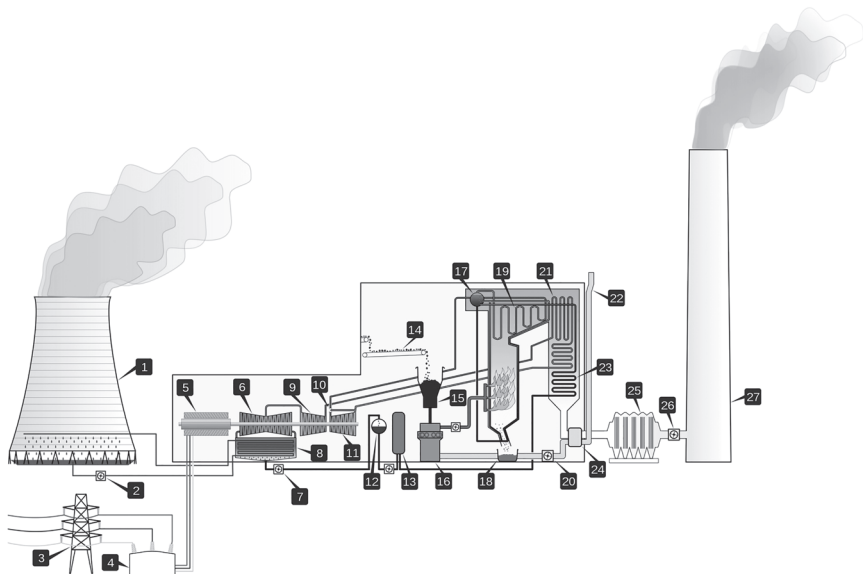
Электр энергиясының біздегі негізгі көздері – жылу электр станциялары. Елімізде өндіріліп отырған барлық электр энергиясының 80%-ға жуығын осы станциялар өндіреді.



1-сурет. 1 – бу генераторы, 2 – бу турбиасы, 3 – электр генераторы, 4 – салқындатқыш (конденсатор), 5 – сорап

Жылу электр станцияларында электр энергиясын турбогенераторлар өндіреді. Бу турбиналарының үнемділігі будың қысымы мен температурасының артуына қарай өседі. Біздің елімізде будың қысымы 220 ат, ал температурасы 650°C болып келгендегі қуаты 300 мың квт болатын турбогенераторлар жасалды.

Қазіргі жылу электр станцияларының көпшілігі – конденсациялық электр станциялары (КЭС) (1-сурет).



2-сурет. Көмірмен жұмыс атқаратын КЭС:

- 1 – градирня; 2 – циркуляциялық сорап; 3 – электрберіліс желісі;
- 4 – жоғарылатқыш трансформатор; 5 – турбогенератор; 6 – бу турбинасының төменгі қысым цилиндрі; 7 – конденсаттық сорап; 8 – беттік конденсатор;
- 9 – бу турбинасының ортаңғы қысым цилиндрі; 10 – стопорлық клапан;
- 11 – бу турбинасының жоғары қысым цилиндрі; 12 – деаэратор;
- 13 – регенеративтік қыздырғыш; 14 – отынды беретін транспортёр;
- 15 – көмірдің бункері; 16 – көмірді ұнтағыш; 17 – қазанның барабаны;
- 18 – шлақты шығаратын жүйе; 19 – буды қайта қыздырғыш;
- 20 – үрлеуші желдеткіш; 21 – аралық буды қайта қыздырғыш; 22 – ауаны сорғыш;
- 23 – экономайзер; 24 – регенеративтік ауаны қыздырғыш; 25 – сүзгі;
- 26 – түтінді сорғыш; 27 – түтін құбыры

Конденсациялық электр станцияларының п.э. коэффициенті 30%-дан аспайды, өйткені жылудың көпшілігі бу конденсацияланғанда босқа шығын болады.

Будың энергиясы жылу-электр орталықтарында (ТЭЦ) анағұрлым толығырақ пайдаланылады; бұл орталықтар өнеркәсіп орындарын, тұрғын үйлерді тек электр энергиясымен ғана емес, жылумен де қамтамасыз етеді. Мұндай электр станцияларында бу турбины екі бөлімнен құралады. Турбинаның бірінші бөлімінде пайдаланылған бу труба арқылы оның екінші бөліміне барады, сонда бұл труба арқылы өтетін будың бір бөлігі жолдан бұрылып әкетіліп, үйді жылыту жүйелеріндегі суды қыздыруға пайдаланылады. ТЭЦ-те толығынан пайдаға асатын жылу мөлшері 60%-ға жуық болып, оның 35%-і үйді жылыту жүйесіне, 25%-і электр энергиясын өндіруге жұмсалады.

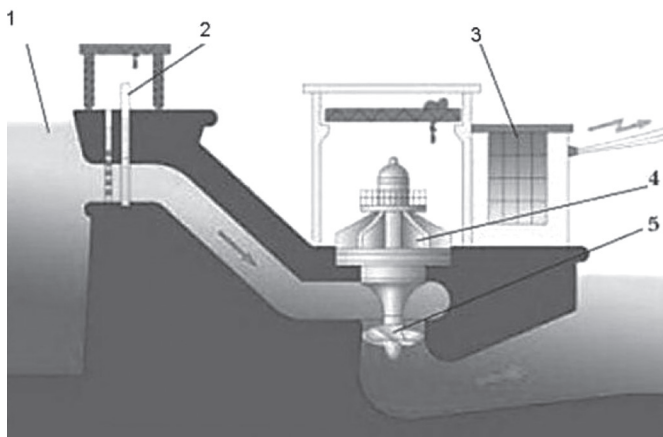
Су электр станциясы – су ағынының механикалық энергиясын электр энергиясына түрлендіретін электр станциясы. Қазақстандағы ең алғашқы **СЭС** 1902 жылы Зырян кенішін энергиямен қамтамасыз ету мақсатында Тұрғысын өзенінде салынды. Оның қуаты 1 мың кВт болды. 1927 жылы Жоғары Хариузовск СЭС-і (қуаты 3,2 мың кВт), 1934 жылы **Үлбі СЭС-і** (қуаты 27,6 мың кВт) салынды. **Үлкен Алматы өзенінде** 10 каскадтан тұратын СЭС (жалпы қуаты 47 мың кВт) 1959 жылы салынып бітті. Соңғы жылдары кешенді мақсатта пайдаланылатын бірнеше ірі су-энергетикалық тораптар іске қосылды: Ертіс өзенінде **Өскемен СЭС-і** (қуаты 331,2 мың кВт) және **Бұқтырма СЭС-і** (қуаты 675 мың кВт), Іле өзенінде **Қапшағай СЭС-і** (қуаты 434 мың кВт) және т.б. Елімізде су-энергетика құрылыс объектілерінен басқа 200-ден астам шағын және орташа Су электр станциясы салынған. Қазақстандағы ірі СЭС-тердің барлығы энергия жүйесі құрамындағы жылу станцияларымен үйлестіріле пайдаланылады. Бұл жағдайда олардың жоғары дәрежедегі кешенді үнемділігі, пайдаланудағы сенімділігі артады. Сондықтан СЭС салу өзеннің ағын суын су көлігі, ирригация және сумен қамтамасыз ету және т.б. мақсаттарда кешенді пайдалануға мүмкіндік береді.

Жазықпен ағатын өзендердің суының екпінін қажетті дәрежеге жеткізу үшін плотиналар (3-сурет) салынады.

Жоғары кернеулі электр желілері арқылы өзара қосылып, еліміздің белгілі бір аудандарын электр энергиясымен қамтамасыз етіп отыратын электр станцияларының тобы **энергетикалық жүйе** деп аталады. Су электр станцияларда гидротурбиналар өндіретін қуат судың турбина қалақтарына қандай екпінмен түсетіндігіне және бір секундта турбина арқылы қанша су өтетіндігіне байланысты болады.



3-сурет. Су электр станциясы



4-сурет. Плотинамен жалғас салынған, генераторы тігінен орналастырылған су электр станцияның сызбасы:

1 – су қоймасы; 2 – затвор; 3 – таратқыш құрылғылары бар трансформатор қосалқы станциясы; 4 – электр генераторы; 5 – гидротурбина

Плотина бөгеп тұрған судың деңгейі **жоғарғы бьеф** деп, ал плотинаның екінші, төменгі, жағындағы судың деңгейі **төменгі бьеф** деп аталады. Су электр станцияларда су кернем құбырөткізгіш, спиральді

камера және бағыттаушы аппарат арқылы гидротурбинаның қалақтарына келіп құйылады да, оны айналдырады. Пайдаланылған су сорғыш труба арқылы ағып төменгі бьефке барады.

Турбинаның астындағы трубаның сорғыштық әсерін ауаның сиреуі тудырады, ал ауаны ағып шығатын су сиретеді.

Электр станцияларында өндірілетін үш фазалы ток энергиясы олардың жанынан салынған трансформаторлық (ашық немесе жабық типтегі) қосалқы станцияға келеді.

Мұнда ол энергияның кернеуі үш фазалы трансформаторлар арқылы жүздеген мың вольтқа дейін жоғарылатылады. Бұдан кейін электр энергиясы жоғары вольтты желілер арқылы төмендеткіш трансформаторлық қосалқы станцияға келіп, мұнда кернеуі 6-10 мың вольтқа дейін төмендетіледі.

Осы кернеумен электр энергиясы өнеркәсіп орындарына, ауыл-селолық жерлердегі трансформаторлық қосалқы станцияларға беріледі. Бұл қосалқы станцияларда кернеу 380, 220 және 127 вольтқа дейін, яғни тұтынушылар тікелей пайдаланылатын шамаға дейін, төмендетіледі.

Жоғары вольтты электр желілерінде энергия әдетте 110 және 220 кв кернеумен беріледі.

Энергетикалық жүйелерде энергияны жүктемелерге қарай дұрыс бөліп беріп отыру мәселесін және әр түрлі типтік электр станцияларының жұмыс режимін үйлестіре білу мәселесін ойдағыдай шешуге мүмкіншілік болады. Конденсациялық станциялар электр энергиясын бүкіл жыл бойы бір қалыпты өндіріп отырады. Жылу-электр орталықтар қыстыгүні ғана, үйді жылыту жүйесі пайдаланылатын кезде ғана, толық қуатымен жұмыс істейді. Ал су электр станциялары беретін электр энергиясы қысқы маусымда және құрғақшылық жылдары азаяды.

Ауыл шаруашылығын электрлендіру үшін көбінесе мемлекеттік энергетикалық жүйелер, кейбір өнеркәсіптік электр станциялары мен темір жолдардың электрленген бөліктері пайдаланылады. Бұларға ауыл шаруашылығындағы тұтынушыларды тіркеу үшін жоғары кернеулі желілері бар аудандық трансформаторлық қосалқы станциялар салады.

Энергетикалық жүйеге тіркеуге болмайтын жағдайда, ауыл шаруашылығындағы тұтынушылар энергияны селолық жылу электр станцияларынан немесе су электр станцияларынан өндірілетін электр энергиясы ірі электр станцияларының электр энергиясынан едәуір қымбат болады.

Ауыл-селолық электр станцияларын жер суаруға, балық өсіруге арналған су қоймаларын, каналдарды жасау қажет болатын жерлерге салады.

Ауыл-селолық жерлердегі жылу электр станциялары екі түрлі болады, олар: бу электр станциялары және дизельді электр станциялары;

біріншісінің бастапқы қозғалтқышы бу машинасы, екіншісінікі іштен жану қозғалтқышы болады. Бұл станциялардың кейбіреулері стационарлы, кейбіреулері көшірілмелі болады.

Көшірілмелі электр станциялары мал фермаларын, егіс қостарын электрмен уақытша қамтамасыз ету үшін, құрылыста, ағаш дайындау және сол сияқты орындарда жұмысты механикаландыру үшін пайдаланылады. Электрмен жабдықтау ісінде қандай да бір толас бола қалғанда, бұл көшірілмелі станциялар электр энергиясының резервтік көздері ретінде де қолданылады. Бұл станцияларды заводтар комплектілі түрде жасап шығарады, яғни оларда генератор, басқару қалқаны, өлшеуіш аспаптар, басқару және қорғау қондырғылары, бастапқы қозғалтқыш болады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Конденсациялық электр станцияларына қарағанда жылу-электр орталықтары неліктен тиімдірек болады?
2. Энергетикалық жүйе деп нені атайды?
3. Энергетикалық жүйенің экономика тұрғысынан қарағандағы артықшылығы неде?
4. Қандай жағдайларда ауыл-селолық электр станцияларын салады?

2.2. Электр жетек, электр қозғалтқыштарының жұмыс режимі

Электр қозғалтқышын жүргізіп жіберу үшін басқару қондырғылары (рубильник, пакеттік ауыстырып қосқыш, магниттік жүргізгіш т.с.с.) пайдаланылады. Ал электр қозғалтқышының валы қосқыш муфта, ремезді немесе тісті беріліс арқылы жұмыс машинасымен қосылады. Басқару аппараты мен электр қозғалтқыштың жинағы *электр жетек* деп аталады. Электр жетек типі машинаның қызметіне, құрылысына және жұмыс режиміне қарай анықталады.



5-сурет

Электр жетектерді топтық, дербес және көп қозғалтқышты жетек деп үш типке бөледі. Бір электр қозғалтқышы бір топ жұмыс машиналарын жүргізіп отыратын болса, онда электр жетек топтық *электр жетек* деп аталады. Мұндай жетектің мысалы ретінде дән тазалайтын пункттердегі (5-сурет), сүт бөлімшелері мен көмекші шаруашылықтардағы машиналарды жүргізіп тұратын жетекті айтуға болады.

Топтық жетектің артықшылығы – электр қозғалтқыштарының аздығы; кемшілігі – машиналарды қозғалтқышқа тіркеу ісінің күрделілігі, беріліс жүйелерінің бірсыпыра жерді алып, жұмыс орындарын тарылтып жіберетіндігі.

Әрбір жұмыс машинасына арнаулы жеке қозғалтқышы бар электр жетек *дербес* жетек деп аталады. Ауыл шаруашылық машиналарының, өндірістегі станоктардың көпшілігінің дербес жетегі болады.

Дербес электр жетектің артықшылықтары – жұмыс машиналарына қызмет көрсету әрі оңай, әрі қолайлы болады, электр қозғалтқышы тиімді түрде пайдаланылады, электр энергиясының шығыны азаяды.

Бір агрегаттың жеке машиналары мен механизмдерінің меншікті электр қозғалтқыштары бар электр жетек көп *қозғалтқышты* жетек деп аталады. Көп қозғалтқышты электр жетектің негізгі қолданылатын орны – бірнеше операцияны қатарынан орындайтын күрделі агрегаттар: прокат стандарты, металл өңдейтін ірі станоктар т.б.

Ауыл шаруашылығындағы көп қозғалтқышты жетектің мысалдары ретінде күрделі үккіштің немесе май өндірісіндегі тасқын жүйесінің электр жетегін атауға болады. Көп қозғалтқышты жетегі бар ірі агрегаттардың электр қозғалтқыштары басқару пультінен автоматты түрде басқарылуы мүмкін. Электр қозғалтқыштарының жұмыс режимі олар қозғалысқа келтіретін жұмыс машинасы орындайтын технологиялық процеске байланысты болады. Мысалы, егер электр қозғалтқышы желдеткішті айналдыратын болса, онда оның жүктемесі тұрақты болады, ал егер ол үккішті жүргізіп тұратын болса, онда жүктемесі айнымалы болады. Аспалы жолдың немесе көтергіш кранның кішкене арбасының жетегінде электр қозғалтқышты мезгіл-мезгіл тіркеп және ағытып отыруға тура келеді. Жүктеменің өзгеріп отыруы электр қозғалтқышының қандайлық дәрежеде қызатындығына әсер етеді, демек, оның қуатына да әсер етеді, өйткені электр қозғалтқышының ұзақ мерзімді шектік қуаты оның қандай дәрежеде қызатындығына қарай анықталады. Шығын энергиясының барлығы қозғалтқыш ішінде жылуға айналады. Электр қозғалтқышына жүктеме мөлшерден артық түскенде, оның бөлімдері, атап айтқанда статор орамалары, аса қызып кетеді де, мұның салдарынан окшаулама

бүлінеді, қозғалтқыш істен шығады. Орамаларының оқшауламасының материалына қарай электр қозғалтқышының 95°-қа дейін («А» кластық оқшаулама) және 110°-қа дейін («В» кластық оқшаулама) қызуы мүмкін. Сөйтіп, электр қозғалтқышының қызуы оның жұмыс режиміне байланысты болады.

Электр қозғалтқыштарының жұмыс режимі ұзақ мерзімді, қысқа мерзімді және қайталама-қысқа мерзімді болып, негізгі үш түрге бөлінеді. Ұзақ *мерзімді* режимге тән сипат – электр қозғалтқышы тұрақты жүктемемен ұзақ уақыт жұмыс істейді, сонда оның температурасы бұл қозғалтқыш үшін тағайындалған мәнге жетеді де, бүкіл жұмыс кезінде онан артпайды. Насостардың, желдеткіштің, сүт машиналарының және басқа да қондырғылардың электр қозғалтқыштарының жұмыс режимі ұзақ мерзімді болады.

Қысқа мерзімді режимге тән сипат – электр қозғалтқышының жұмыс істейтін уақыты шамалы ғана болып, оның бұл уақыт ішіндегі қызу дәрежесі тағайындалған мәнге дейін жете алмайды, ал бос тұратын уақытының (кідірісінің) ұзақтығы сондай, нақтысында ол қозғалтқыш айналасындағы ортаның температурасына дейін салқындап қалады. Жемшөп таратқыштардың, кейбір насостардың, араластырғыштардың және басқа да механизмдердің электр қозғалтқыштарының жұмыс режимі қысқа мерзімді болады.

Қайталама-қысқа мерзімді режимге тән сипат – электр қозғалтқыштарының қысқа мерзімді жұмыс уақыты мен кідірістері алмасып отырады. Жұмыс кезінде электр қозғалтқышының температурасы тағайындалған мәніне жетпейді, ал кідіріс кезінде қозғалтқыш айналасындағы ортаның температурасына дейін салқындап үлгіре алмайды. Электр қозғалтқышының жұмыс уақыты мен кідірісін қоса есептегендегі келесі тіркелуіне дейінгі уақыт жұмыс *циклы* деп аталады. Қайталама-қысқа мерзімді режимде бір циклдың ұзақтығы 10 минуттан аспауға тиіс. Қөтергіш крандардың, кейбір автоматты насостық қондырғылардың электр қозғалтқыштары, фермалардың ішкі транспорты мен құрал-жабдықтарының машиналарының электр қозғалтқыштары негізінде қайталама-қысқа мерзімді қозғалтқыштар болады.

Электр қозғалтқышы қысқа мерзімді немесе қайталама-қысқа мерзімді режиммен жұмыс істегенде, валға түсірілетін жүктемені тиісті мөлшерінен арттыруға мүмкіншілік болады, қозғалтқыш аса қызып кетеді деген қауіп тумайды.

Электр қозғалтқышы орамаларының қызуының рұқсат етілген шектік температурасы каталогтарда, анықтағыштарда көрсетіледі.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Электр жетек деп нені атайды?
2. Электр жетектің қандай типтері болады, олардың артықшылығы неде, кемшіліктері неде?
3. Электр қозғалтқышы жұмысының негізгі режимдерін атаңыздар.

Зертханалық жұмыс № 1

Тақырып: Электр қозғалтқыштар, оларды бөлшектеу және жинау.

Мақсаты: Электр қозғалтқыштың бөлшектеу және жинау технологиясын үйрену, негізгі бөлшектерімен танысу.

Көрнекілігі: Технологиялық карта, электр қозғалтқыштар, құралдар.

Жалпы мәлімет

Ауыл шаруашылығында негізінен қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды электр қозғалтқыштар қолданылады. Одан басқа фазалы роторы бар асинхронды қозғалтқышта қолданылады.

Асинхронды қозғалтқыш екі негізгі бөліктен: қозғалмайтын – статор және қозғалатын – ротордан тұрады.

Статор, станина, өзекше, орама, подшипник щитін ұстап тұрады. Қуаты аз электр қозғалтқыштардың станинасы алюминийден құйылып жасалады, ал қуаттыларында-болат немесе шойыннан жасалады. Жабық электр қозғалтқыштың станинасы сырт жағынан салқындау үшін қабырғалары болады. Станинаның сыртқы жағында клеммалы панель орналасқан. Ол статор орамасының ұштарымен жалғасқан. Панельдің қақпағы бар.

Статор өзекшесі станинаға бекітілген, жеке-жеке оқшауланған, электротехникалық болаттан жасалған табақшалардан тұрады.

Статор орамасы арнайы оқшаулаамаланған сымнан жасалып, өзекше пазаларына орналасады.

Подшипник щиттері электр қозғалтқыштың ішкі көлемін жауып тұрады. Айналып тұратын ротор валы бар подшипник бекітілген.

Ротор өзекшесі бір-бірінен оқшауланған, электротехникалық болаттан жасалған, валға орналасқан табақшалардан жиналған.

Орама ротор пазаларына орналасады. Осы орама түрлеріне қарай қысқа тұйықталған және фазалы роторлы болып бөлінеді.

Электр қозғалтқыштың негізгі бөліктерінің қызметі:

- Статор орамасын токқа қосқаннан кейін, ротор орамасын қиып өтетін магниттік күш сызықтары бар өріс пайда болады;

- Ротор орамасында электр қорғаушы күш пайда болады, оның әсерінен роторда ток пайда болады;
- Ол ток ротор орамасының айналасында ротордың жалпы магниттік өрісін құрайтын магнит ағынын туғызады;
- Нәтижесінде роторды статордың магнит өрісінің бағытымен айналдыратын күш пайда болады.

Подшипник щиті ротор айналысының жеңіл болуын және статордың орталық ауытқымауын қамтамасыз етеді.

Бөлшектеуді вал соңындағы жартылай муфтаны, шкиф немесе шестерне шешуден бастайды. Егер шешу қиын болса, қозғалтқыш валын сумен салқындата отырып, 250-300°C температураға дейін газды горелкамен қыздыруға болады. Егер жабық қозғалтқыш болса, желдеткішті шешу керек. Келесі операция подшипник щитін шешу болып табылады. Екінші подшипник щитін шешкеннен кейін роторды алу керек. Егер ротор салмағы 50 кг. дейін болса, қолмен шешеді. Толық бөлшектеп болғаннан кейін, орама мен өзекше ақауларын қарап, жөндейді.

Қозғалтқышты қайта жинауда, бөлшектеуге қарама-қарсы реттілікте жинайды. Ротордың айналуы жеңіл болуы керек. Токқа қосып тексеруге болады.

Жұмыс жасау реттілігі:

- 1) Зертханалық жұмыстың жалпы мәліметімен толық танысу.
- 2) Технологиялық картаны толтыру керек.

Р/с	Операция	Керекті Құралдар	Бөлшектеу және жинауға нұсқау
1.	Электр қозғалтқыштан шкивті шешу, шпонканы алу	Винтті шешкіш, балға	Шешкіш дұрыс орналасу керек
2.	Желдеткіштің қорғау қабын шешу	Бұрағыш	Бекіту винттерін бұрап шешу

- 3) Құралдарды алып, берілген электр қозғалтқышты бөлшектеу.
- 4) Оқытушы сұрақтарына жауап беру.
- 5) Оқытушының рұқсатымен қозғалтқышты жинау.
- 6) Қабырғаға бекітіп, тексеру.

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

- 1) Технологиялық карта нені қамтиды?
- 2) Электр қозғалтқышты қандай реттілікпен және қандай мақсатпен бөлшектейді?
- 3) Электр қозғалтқыш қандай негізгі бөліктерден тұрады және олардың қызметі.
- 4) Электр қозғалтқышты не үшін тексереді?
- 5) Электр қозғалтқышты бөлшектеу құралдарын ата.

Зертханалық жұмыс № 2

Тақырып: Электр қозғалтқышты монтаждауда қолданылатын құралдар.

Мақсаты: Электр қозғалтқышты монтаждауда қолданылатын құралдардың қызметі мен әдістерімен танысу.

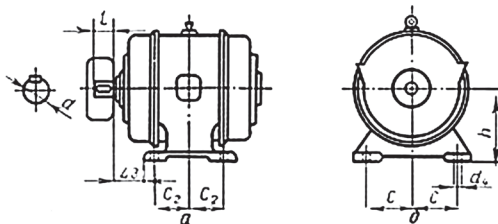
Көрнекілігі: Электрқозғалтқыш, штангенциркуль, шупь, деңгей өлшегіш, орталық скоб.

Жалпы мәлімет

Монтаждың алдында электрқозғалтқыштың өз өлшемдеріне сәйкес келуін тексеру қажет. Бекітілген өлшемдер 6-суретте көрсетілген. $2C_2$ және $2C$ – осьтер арасындағы қашықтық, d_4 – болт астындағы тесік диаметрі, L_8 – фланец пен негіздің шеті арақашықтығы, l – шығарылатын бөлік ұзындығы, d – вал диаметрі.

Монтаждау жұмысында әр түрлі саңлауларды өлшеуге қалыңдығы 0,05-1 мм, 1-2 мм шупь қолданылады. Статор мен ротор арасындағы саңлауды тігінен және көлденеңінен 4 жерден өлшейді. Электр қозғалтқыштың дұрыс орналасуын деңгей өлшегіш, скоб, бұрыштар арқылы тексереді.

- деңгей өлшегіш – тігінен және көлденең бет тегістігін өлшеу үшін.



6-сурет. Электр қозғалтқышты орнату өлшемдерінің белгілері

Жұмыстың орындалу тәртібі:

- 1) Штангенциркуль арқылы бекітілген электр қозғалтқыш өлшемін өлшеу.
- 2) Статор мен ротор арасындағы саңлауды шұпь арқылы өлшеу.
- 3) Деңгей өлшегіш арқылы электр қозғалтқыш орналасатын көлденең рама тегістігін өлшеу.
- 4) Орталық скоба көмегімен электр қозғалтқыш пен жұмыс машина валдарының сәйкестігін тексеру

Сұрақтар:

- 1) Монтаждау кезінде қандай құралдар пайдаланылады?
- 2) Орталық скоба қалай қолданылады және қандай жұмысқа?
- 3) Жалғау муфтаның орталық дәлдігін немен анықтайды?

Зертханалық жұмыс № 3

Тақырып: Электр қозғалтқыш орамаларын тексеру

Мақсаты: Электр қозғалтқыштың орамасының үздіксіздігін және оқшауламасын тексеруді үйрену.

Көрнекілігі: Екі электр қозғалтқыш, мегаомметр, тексеру лампы, вольтметр, сызба, кесте.

Жалпы мәлімет

Статор орамасының ұштарын былай белгілейді: бірінші ораманың басы мен аяғын C_1 және C_4 , екінші – C_2C_5 , үшінші – C_3C_6 кернеуіне қарай электр қозғалтқышты екі негізгі сызба бойынша жалғайды «Жұлдызша» және «Үшбұрыш».

Электр қозғалтқыштың орамасында үзік жоқтығын тексеру үшін орама «Жұлдызша» жалғануы керек. Тексеруді омметр және тексеру лампы арқылы жүргізіледі.

Орамалардың басы мен аяғын анықтау екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде омметр арқылы фазалардың шеттерін табады. Омметрді тексеру лампы ауыстыра алады. Лампа жанғанша әрбір фаза шетін қосып шығамыз. Екінші бөлімде фаза басы мен аяғын анықтайды. Ол үшін үш фазаны тізбектей жалғап, 220 В қосамыз. Әрбір фазаға қатарлап 80-100 В вольтметр қосамыз. Егер бірінші орама соңына екінші орама басы, ал оның соңына үшінші орама басы жалғанса, вольтметрдің бәрі бірдей кер-

неу көрсетеді. Егер бір орама қарама-қарсы жалғанса, оның вольтметрiнiң мәні үлкен болады.

Жұмыстың орындау тәртібі:

- 1) Жұмыстың жалпы мәліметімен танысу.
- 2) Қозғалтқыш орамасының үздігін тексеру. Орама басы мен аяғын анықтау. Кесте 1 толтыру.
- 3) Мегоомметр арқылы орама оқшауламасының кедергісін есептеу. Кесте 2 толтыру.

Кесте 1

C1	C2	C3	C4	C5	C6

Кесте 2

АО	ВО	СО	АВ	АС	ВС

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. Электр қозғалтқыш орамасының қай жалғануында үшбұрыш және жұлдызша-орама үздіксіздігі анықталады?
2. Егер орама басы мен аяғы ауысып кетсе не болады?
3. Орама басы мен аяғын қалай анықтаймыз?

III ТАРАУ. АСИНХРОНДЫ ЭЛЕКТР ҚОЗҒАЛТҚЫШ

Құрылысы қарапайым әрі арзан асинхронды электр қозғалтқыштары өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығында кеңінен қолданылады. Роторының құрылысына қарай асинхронды қозғалтқыштар қысқа тұйықталған роторы бар электр қозғалтқыштар және фазалық роторы бар электр қозғалтқыштар болып екі түрге бөлінеді.

Қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды қозғалтқыштың құрылысын толығырақ қарастырайық. Қозғалтқыш статорын екі жақ бүйірінен подшипник (айгөлек) қалқандары жауып тұрады. Қалқандардың ортасына шар подшипниктер престеліп орналастырылған, ал бұлардың арасынан ротор валы өткерілген.

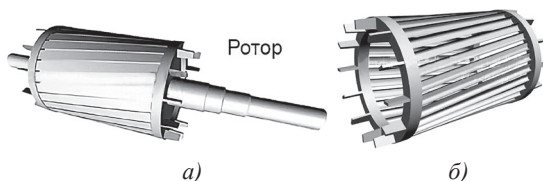
Статор станинасы шойыннан жасалады. Қуыс цилиндр өзекше станинаның ішіне тығыз еніп тұрады. Өзекше электротехникалық болаттан штампылау арқылы жасалған дөңгелек пластиналардан құралады, бұлардың ішкі жағында орамаларға арналған паздар болады. Пластиналар бір-бірінен лакпен оқшауламаланған.

Үш фазалы айнымалы ток генераторындағыдай, статор орамасы да үш фазадан құралады да, бұлардың әрқайсысының бір немесе бірнеше секциялары (катушкалары) болады. Сондықтан статор обмоткасындағы секциялардың жалпы саны үшке еселік сан болады. Токтың бір фазасының барлық секциялары өзара тізбектеле қосылады. Статор орамасы фазаларының шығарма ұштары машинаның қалқанының бетіне орналастырылған қысқыштарға тіркеледі. Статор орамасы фазаларының бастарына сәйкес қысқыштар C_1 , C_2 , C_3 әріптерімен белгіленеді де, қалқанның төменгі қатарына орналастырылады, ал фазалардың аяқтарына сәйкес қысқыштар C_a , C_b , C_c әріптерімен белгіленеді де, жоғарғы қатарға орналастырылады. Бірінші фазаның қысқыштары – C_1 мен C_a , екіншісі – C_2 мен C_b , үшіншісі – C_3 мен C_c . Қысқыштарды осылайша орналастыру қозғалтқышты электр желісіне жалғау жұмысын жеңілдетеді, өйткені ток жүретін кабель еден ішімен тартылады.

Электр желісінің кернеуіне қарай, қозғалтқыш статорының орамаларын не жұлдызша, не үшбұрыштап қосады. Егер қозғалтқыш орамалары жалғанатын электр желісінің кернеуіне арналып жасалған болса, онда статор фазаларын үш үшбұрыштап қосады. Ал егер жалғанатын желінің кернеуі қозғалтқыш орамаларына лайықты кернеуден 1,73 есе артық болса, онда статор фазаларын жұлдызша қосады, яғни бір қозғалтқыштың өзін желілік кернеулері әр түрлі желіге жалғастыруға болады.

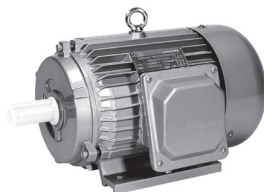
Жұлдызша қосу үшін фазалардың аяқтарын бір-біріне өткізгіш пластинка арқылы қосады да, фазалардың бастарына желілік проводтарды

тіркейді. Үшбұрыштап қосқанда тігінен орналасқан қысқыштарды бір-біріне өткізгіш табақтармен қосады.



7-сурет. Асинхронды қозғалтқыштың қысқа тұйықталған роторы
а – сыртқы көрінісі; б – «тиін тегершігі» орамасы

Қозғалтқыш роторының өзекшесі де штампылап жасалған жеке-жеке болат табақтардан (пластиналардан) құралған да, олардың паздары айнала жиектерінен жасалған, ал табақтардың өздері бір-бірінен оқшауламаланған. Қысқа тұйықталған роторы бар қозғалтқышта ротор орамасы «тиін тегершігі» деп аталатын бір тетік болады (7-сурет). Бұл тетік мыс немесе алюминий стерженьдерден құралады да, бұлардың ұштары ротор маңдайларына кигізілген мыс немесе алюминий сақиналарға өткеріліп бекітіледі. Қуаты 100 киловольтқа дейінгі қозғалтқыштардың «тиін тегершігін» қазіргі уақытта басқаша жасайды – балқыған алюминийді өзекшенің паздарына құю арқылы стерженьдер, ротордың айнала жиегіне тұйықтаушы сақиналар және желдеткіш пластиналары – бәрі бірден жасалады. Жұмыс кезінде желдеткіш қозғалтқыш арқылы жел айдап, оны салқындатып тұрады. Қозғалтқышты жүргізіп жіберу жағдайларын жақсарту үшін қуатты асинхронды электр қозғалтқыштарына фазалық ротор орнатады. Фазалық ротордың (8-сурет) орамасы оқшауланған сымның орамдарынан құралып, бұл орамдар үш фазалы жүйе жасайды. Ораманың фазаларын әдетте жұлдызша қосады. Ораманың бос ұштары бірінен-бірі оқшауламаланған және ротор валына бекітілген контактілік үш сақинаға келтіріліп қойылады. Бұл сақиналар бойымен сырғанайтын щёткалар арқылы ротор орамасы үш фазалы реостатпен қосылады.



8-сурет. Сақиналары бар фазалық ротор

Жүргізіп жіберу реостаты деп аталатын реостат жүргізіп жіберу тогын кеміту үшін қолданылады. Ротор айналысы күшейген сайын, жүргізіп жіберу реостатын тізбектен бірте-бірте ағыта береді. Құрылысы басқаша кейбір қозғалтқыштарда айналымдар саны номинал шамасына жеткенде, сақиналарды қысқаша тұйықтайды да, щёткаларды көтеріп қояды, осы кезден бастап машина қысқа тұйықталған роторы бар электр қозғалтқыш ретінде жұмыс істейді.

Электр қозғалтқышының типі мен құрылысын жұмыс жағдайларына қарай таңдап алады. Ауыл шаруашылық машиналарының көпшілігі үшін жұмыс кезінде валдың тұрақты жылдамдықпен айналып тұруы қажет. Қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды электр қозғалтқыштары бұл шартқа сай. Атқаратын қызметіне және сыртқы ортаның әсерінен қорғау қажеттігіне қарай бұл қозғалтқыштардың сыртқы формалары әр түрлі болады (9-сурет).

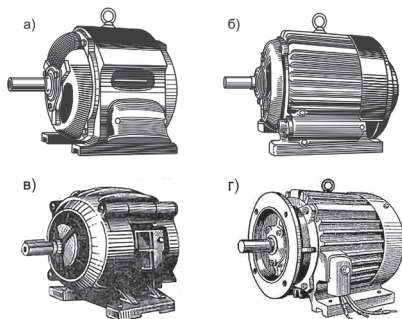
Ашық қозғалтқыштар – құрғақ таза үйлердің ішіне орнатуға арналады. Бұл қозғалтқыштардың ток жүретін айналмалы бөлімдеріне бөтен заттар түсуі мүмкін, өйткені олар қалқаланып қорғалмаған. Табиғи жолмен немесе өзіндік желдеткіш арқылы салқындатылады.

Қоршаулы қозғалтқыштар – жабық үйлердің ішіне орнатуға арналған. Ток жүретін айналмалы бөлімдері арнаулы торлармен қоршалған. Бұл қозғалтқыштар өзіндік желдеткіш арқылы салқындатылады.

Тамшыдан қорғалған қозғалтқыштар – төбеден таматын тамшылардан және ылғалдан қорғалған. Өзіндік желдеткіші бар.

Шашырандыдан қорғалған қозғалтқыштар – шашыранды және тамшы судан қорғалған. Өзіндік желдеткіші бар.

Жабық қозғалтқыштар – іші тозаң үйлер мен ашық ауада қолданылады. Өзіндік желдеткіш арқылы салқындатылады.



9-сурет.

а – шойын, қоршаулы; б – шойын корпусты, жабық, желдетілмелі; в – алюминий корпусты қоршаулы; г – шойын корпусты, жабық, желдетілмелі, флянеці бар

Газдардың жарылуынан қорғалған қозғалтқыштар – көмір шахталарында, мұнай өңдейтін, ұн тартатын және басқа да кәсіпорындарда қолданылады. Бұл қозғалтқыштар, ішінде газ жарылғанда, жалын сыртқа шықпастай етіліп жасалған.

3.1. Жылдамдықты реттеу

Ротордың 1 минуттағы айналым саны:

$$n_2 = n_1(1 - \delta) = \frac{60f}{P} (1 - \delta)$$

Мұндағы: f – ток жиілігі;

P – полюстер саны;

δ – сырғанауды өзгертуге болады.

- 1) Ток жиілігін өзгерту арқылы жылдамдықты реттеу үшін реттеуші түрлендіргіш немесе жеке генератор қажет болады. Қазіргі кезде түрлендіргіш ретінде жартылай өткізгіш аспаптан тұратын статикалық түрлендіргіш кең қолданылады.
- 2) Егер статор полюстерінің саны әр түрлі бірнеше орама түрінде немесе полюс санын әр түрлі етіп ауыстырып қосуға мүмкіндік беретін бір орама түрінде жасалған болса, онда машина полюсінің санын өзгертуге мүмкіндік туады. Статор орамасының полюстер санын өзгергенде, оның магнит өрісінің айналу жылдамдығы өзгереді, ендеше қозғалтқыштың ротор жылдамдығы да өзгереді.

Бұл оның – экономикалық жағынан тиімділігі артықшылығына жатады.

Ал жылдамдықтың сатылап өзгеруі оның кемшіліктеріне жатады. Ал екінші кемшілігіне статор орама құрылысының күрделілігі мен машина көлемінің артуынан қозғалтқыш құнының өсетіндігі жатады. Бұл көбіне қысқа тұйықталған роторлы асинхронды қозғалтқышта кездеседі.

3) Сырғанауды ротор орамасының тізбегіне реттеуші реостат енгізу арқылы өзгертуге болады. Реттеуші реостат фазалық ротор орамасының тізбегіне жүргізуші реостат сияқты қосылады, бірақ жүргізуші реостаттан мұның айырмашылығы бұл токтың ұзақ уақыттағы жүктелуіне есептелінген. Көбіне фазалық роторы бар қозғалтқышта қолданылады.

Жиіліктің төмендеуі – электр қозғалтқыштың айналу жиілігінің өзгеруіне – қуаттың пайдаланылуының жоғарылауына – электр қозғалтқыштың қызуына әкеледі. Электр станцияларда жиілікті автоматты түрде бірқалыпты қылып *айналу жиілігін реттеуші* арқылы ұстайды. Жиіліктің айналу жиілігі – кернеудің квадратына тура пропорционал. Кернеу төмендесе, жиілік те төмендейді. Сондықтан айналу жиілігін реттеуші мен қатар кернеуді реттеуші де қажет.

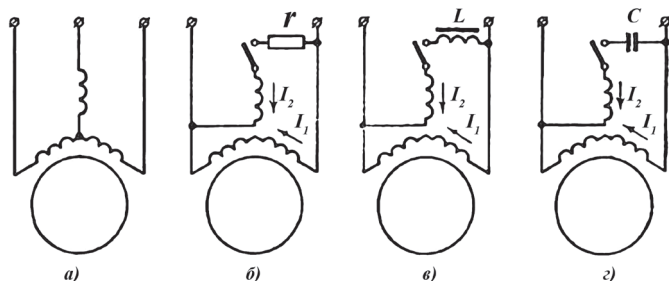
Кернеуді реттеуші – көбіне қуаты аз станцияларда қолданылады.

3.2. Бір фазалы асинхронды қозғалтқыштар

Қуат үлкен болмаған жағдайларда (1-2 квт-қа дейін) бір фазалы асинхронды қозғалтқыштар кең қолданылады. Мұндай қозғалтқыштардың кәдімгі үш фазалы қозғалтқыштан айырмашылығы сол, оның статорына бір фазалы орама орналастырылады. Сондықтан кез келген үш фазалы асинхронды қозғалтқыш бір фазалы ретінде қолданылуы мүмкін. Бір фазалы асинхронды қозғалтқыштың роторы фазалық немесе қысқа тұйықталған орамалы бола алады. Бір фазалы асинхронды қозғалтқыштардың ерекшелігі оның бастапқы немесе жүргізуші моментінің болмауында, яғни мұндай қозғалтқышты желіге қосқанда оның роторы қозғалмаған күйінде қалады. Егер кез келген сыртқы күштің әсерімен роторды тыныштық күйінен шығарсақ, онда қозғалтқыш айналдырушы момент туғызады.

Бастапқы моменттің жоқтығы бір фазалы асинхронды қозғалтқыштардың басты кемшілігі болып табылады. Сондықтан мұндай қозғалтқыштар барлық уақытта жүргізуші тетіктермен қамтамасыз етіледі.

Бастапқы айналдырушы моментті шығарып алу үшін, статорға бірінен-бірі полюстік бөліктің жартысына (90°) ығысқан екі орама орналастырады. Бұл орамалар симметриялы қос фазалы желіге жалғастырылуы керек, яғни катушка орамаларына түсірілген кернеу, фаза жағынан бірінен-бірі ширек периодқа ығысқан болуы қажет.



10-сурет. Бір фазалы қозғалтқыштың жүргізіп жібіеруші орамасын жалғастырудың сұлбасы:

*а – үш фазалы жүйеге, б – бір фазалы жүйеге активті кедергі арқылы,
в – индуктивтік катушка арқылы, з – конденсатор арқылы*

Шындығында екі фазалы желі болмайды, ал бір фазалы қозғалтқышты жүргізу екі ораманы олар үшін ортақ бір фазалы желіге жалғастыру арқылы іске асырылады, мұндай жағдайларда катушкалардағы токтар ара-

сында фазалық ығысу бұрышын алу үшін, мысалы + — ширек периодқа тең, бір катушканы (жұмысшы) желіге тікелей немесе жүргізуші актив кедергі арқылы жалғайды, ал екінші катушканы (жүргізуші) индуктивті катушка немесе конденсатор арқылы жалғайды.

Жүргізуші орама жүргізудің алғашқы периодында ғана қосылады. Ротор белгілі бір жылдамдық алған кезде жүргізіп жіберуші орама желіден ағытылады да қозғалтқыш бір фазалы болып жұмыс істейді.

Жүргізуші орама ортадан тепкіш ажыратқыш арқылы немесе арнаулы реле арқылы ағытылады. Бір фазалы қозғалтқыш ретінде кез келген үш фазалы асинхронды қозғалтқышты пайдалануға болады. Үш фазалы қозғалтқыш бір фазалы ретінде жұмыс істегенде, үш фазалы қозғалтқыштың тізбектеп жалғастырылған екі фазасынан құралған жұмысшы және басты орамасы бір фазалы желіге тікелей жалғанады да, ал жүргізуші немесе жәрдемші қызметін атқаратын үшінші фаза, сол электр желісіне жүргізуші элемент – кедергі, индуктивтік немесе конденсатор арқылы жалғанады.

Қуаты шағын бір фазалы қозғалтқыштарда жүргізуші орама ретінде статор полюстерінің ішіне орналастырылған қысқа тұйықталған орамдар қолданылады.

Қысқа тұйықталған катушкаларда қозғалтқыштың п.э. коэффициентін төмендететін қосымша шығындар пайда болады. Сондықтан жүргізіп жіберудің бұл тәсілі қуаты өте аз (100 Вт-қа дейін), пайдалы әсер коэффициентінің мәні бірінші дәрежеде болмайтын қозғалтқыштарда пайдаланылады. Конденсаторлы қозғалтқыш, статорында екі орама және қысқа тұйықталған роторы бар бір фазалы асинхронды қозғалтқыш болып табылады. Бір фазалы қозғалтқыштарды жүргізіп жіберудің тәсілінен конденсатор арқылы жүргізудің айырмашылығы, мұнда (қос фазалы) жоғарыда керсетілгендей конденсаторлы қозғалтқыштарда жәрдемші орама тоқтың ұзақ уақыт жүруіне есептелінген және қозғалтқыштарды жүргізіп жіберу кезінде ғана емес, жұмысы кезінде де қосылған күйінде қала береді.

Жұмыс істеу кезінде қозғалтқышта айналдырушы өрістің болуы бір фазалымен салыстырғанда, бұл қозғалтқыштың жұмысшы қасиеттерін жақсартады.

Конденсаторлы қозғалтқыштарда айналдырушы дөңгелек магнит өрісі, екі катушканың магниттеуші күштері тең болған жағдайда сонымен қатар K_g катушканың магниттеуші күші K_i катушканың магниттеуші күшінен, уақыт жағынан, $l/2$ -озғанда шығарып алуға болады.

Бұл қозғалтқышта белгілі жүк түсірілгенде байқалады.

Жүкті өзгерткенде айналдырушы дөңгелек өрісті шығару шарты бұзылады, бұл жағдайда тура бағыттағы дөңгелек өрістен басқа тежеуші момент туғызатын, айналдырушы өріс пайда болады. Бұл машинаның айналдырушы моментін азайтады.

Конденсатордың сыйымдылығы көбейгенде ток та артады, яғни айналдырушы дөңгелек өрісті туғызатын қозғалтқыштың жүгі артады. Сондықтан конденсатор батареясының сыйымдылығын жоғарылату машинаның максимал моментін көбейтеді, сонымен бірге максимал момент жүктің артық, яғни көп сырғанау жағына ығысады.

Сыйымдылық артқанда, қозғалтқыштың жүргізіп жіберуші моменті де артады. Алайда жұмыс режимі кезінде конденсатор батареясының сыйымдылығын арттыру қолайсыз, өйткені мұның өзі қозғалтқыштың жылдамдығын азайтып, пайдалы әсер коэффициентінің кемуіне әкеліп соғады. Сондықтан конденсаторлы қозғалтқыштарды, екі батареясы бар конденсаторлардан – ұдайы қосулы тұратын немесе жұмысшы сыйымдылықтан $C_{ж}$ және қозғалтқышты тек жүргізіп жіберу кезінде қосылатын жүргізуші сыйымдылықтан $C_{ж}$ жасайды.

3.3. Қозғалтқыштың генератор режиміндегі жұмысы

Негізгі көрсеткіштері:

- 1) *Кернеудің номиналды мәні.* 230, 400, 690 В, 6,3-10,5 кВ. Үлкен қуатты генератор үшін 3,15-24 кВ.
- 2) *Жүктеме тогының номиналды күші* – бұл генератордың жылу режиміне есептелген ток күші. Қысқа мерзімді асама көп жүктелу 10% – 60 мин., 15% – 15 минут, 20% – 6 минут, 25% – 5 минут, 50% – 2 минут, 100% – 1 минут рұқсат етіледі. Бұдан әрі қыздыру орама оқшауламасын кұртады, қауіпті.
- 3) *Номиналды қуат* – кернеудің, токтың және қуат коэффициентінің номиналды мәнінде болатын қуат. Ораманың қызу температурасы статор орамалары үшін – 100-120°C, ротор үшін 105-145°C аспау керек.
- 4) *Қуаттың номиналды коэффициенті* = 0,8. Егер коэффициент төмендесе, активті қуат төмендейді, яғни бірінші реттік қозғалтқыштың қуаты толық пайдаланбайды.
- 5) *Номиналды жиілік* = 50 Гц. 150, 200, 400 Гц. кейбір қондырғыларда қолданылады.
- 6) *Бос жүріс және қысқа тұйықталу сипаттамасы.* Бұлар синхронды генераторлардың қатарласқан жұмыстарына төзімділігін тексергенде, кернеуді реттегенде, релелік қорғауды таңдағанда қысқа тұйықталу тогын есептегенде керек.

Зертханалық жұмыс № 4

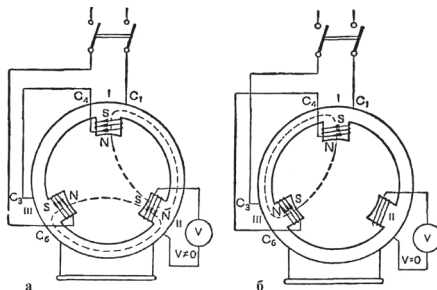
Тақырып: Қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды электр қозғалтқыштың статорындағы орама фазасының басын және аяғын анықтау.

Мақсаты: Асинхронды қозғалтқыштың статорындағы орама фазасының басын және аяғын табуды үйрену. Машинаның жүргізіп жіберу режимін білу. Электр қозғалтқышты реверсирлеуге дағдылану.

Жабдықтар мен приборлар: 1) Қысқа тұйықталған роторы және статордың фазалық орамаларының алты аяғының машина қалқаншасынан шығып тұратын ұштықтары бар асинхронды үш фазалы қозғалтқыш; 2) Әрқайсысының қуаты 200 Вт екі лампасы бар лампылы реостат; 3) 30 Вт айнымалы кернеу вольтметрі; 4) 10 А айнымалы ток амперметрі; 5) үш фазалық ауыстырып қосқыш; 6) Бір фазалық ажыратқыш; 7) Проводтар.

Статордың фазалық орамаларының аяқтарының шығарма ұштықтары асинхронды қозғалтқыштың қалқаншасына екі қатар болып орналас-тырылған. Кез келген қатардағы үш қысқышты статор орамаларындағы фазалардың бастары деп алуға болады, сонда екінші қатардағы қысқыштар фазалардың аяқтары болады.

Бұл жұмыстағы көзделіп отырған мақсат бойынша әуелі статор орамасының әрбір фазасының шығарма ұштықтарын тауып алу керек, сонан кейін олардың қайсысы аяғы екенін анықтау керек те, оларды белгілеп қою керек.



II-сурет. Фазалардың басын және аяғын анықтау үшін асинхронды қозғалтқыш статоры орамасының екі фазасын қосу сұлбасы:

а – тізбектеп қосу; б – қарсыластыра қосу.

Электр энергиясының көзі ретінде үш фазалы күштік сымдардың қалқаншасында рубильник пайдаланылады

А) Статор орамасы фазасының басын және аяғын анықтау.

Жұмысты орындау тәртібі:

1) Қысқыштардың машина қалқаншасында орналасу жоспарын салып көрсетіңіздер.

2) Статор орамасының төменгі қатарының бірінші қысқышын үш фазалы токтың күштік сымдарының қалқаншасындағы қысқышқа жалғастырыңыздар. Реостаттың бір лампысын тізбекке қосыңыздар. Жоғарғы қатардың кез келген қысқышын лампы арқылы күштік сымның екінші қысқышына жалғастырыңыздар. Қоректендіруші электр желісінің кернеуін жалғастырыңыздар. Егер лампы жанса, онда жоғарғы қысқыш статор орамасының бірінші фазасының сыртқа шығып тұрған екінші ұштығы болады.

Ораманың бұл фазасының шығарма ұштықтарын сызбада 1 санымен белгілеп қойыңыздар.

Егер кернеуді жалғастырғанда лампы жанбаса, онда әуелі қоректендіруші электр желісін ағытып қойып, лампыны жоғарғы қатардағы екінші қысқышқа ауыстырып қосыңыздар да, сонан кейін кернеуді жалғастырыңыздар. Егер бұл жолы да лампы жанбайтын болса, онда оны жоғарғы қатардағы үшінші қысқышқа қосыңыздар.

3) Күштік сымның қысқышына машина қалқаншасындағы төменгі қатардың екінші қысқышын жалғастырыңыздар. Бірінші жағдайдағыша жоғарғы қатардың қысқыштарын ауыстыра қосып отырып, статор орамасының бұл фазасының сыртқа шығып тұрған ұштығын табыңыздар. Ораманың қысқыштарын сұлбада 2 санымен белгілеп қойыңыздар.

Машина қалқаншасындағы басқа қысқыштар статор орамасының үшінші фазасына тиісті болады. Оларды сызбада 3 санымен белгілеп қойыңыздар.

4) Орама қысқыштарының төменгі қатардағы қатар тұрған екеуін бір-біріне симмен қосыңыздар. Қосылған фазалардың қалған басқа екі қысқышын күштік сымның қысқыштарына қосыңыздар (ұштықтардың бірін лампылы реостат арқылы қосу керек). Ораманың бос фазасына вольтметрді тіркеңіздер.

Вольтметрдің көрсетуі бойынша электр желісіне жалғастырылған фазалардың қандай тәсілмен қосылғандығын және әрбір фазаның басы мен аяғын табыңыздар. Сызбада бұларды белгілеп қойыңыздар.

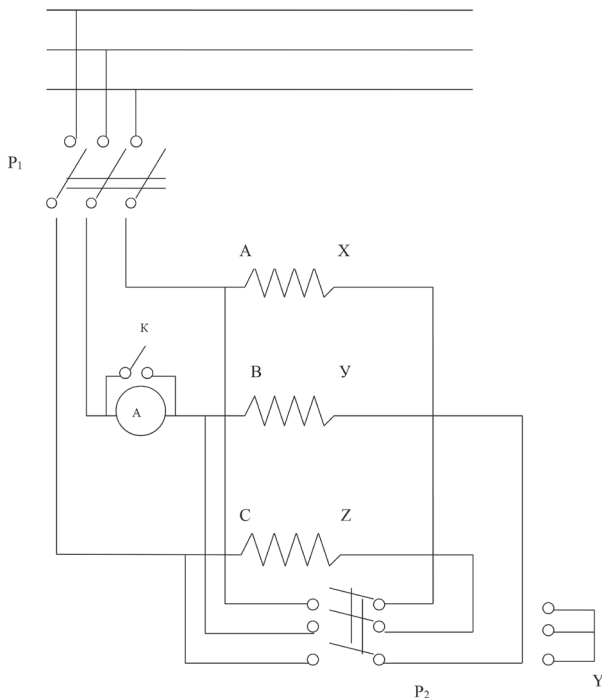
5) Басы мен аяғы белгілі фазалардың біріне вольтметрді тіркеңіздер. Осындай екінші фазаны бұрын вольтметр тіркелген фазамен қосыңыздар да, жоғарыда қолданылған тәсілмен оның басы мен аяғын анықтаңыздар. Сұлбада бұларды да белгілеп қойыңыздар.

Б) Қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды қозғалтқыштың жүргізіп жіберу режимін үйрену.

Электр қозғалтқышын жүргізіп жіберу кезінде оның статорының фазалық орамаларын жұлдыздан үшбұрышқа ауыстыру үшін және машинаны реверсирлеу үшін үш фазалық ауыстырып қосқыш пайдаланылады.

Жұмысты орындау тәртібі:

1) Статор фазаларын жұлдыздан үшбұрышқа ауыстырудың сұлбасын сызыңыздар (12-сурет). Сызбада үш полюстік рубильник P1 және үш фазалық ауыстырып қосқыш P2 көрсетілген.



12-сурет. Асинхронды қозғалтқыш статорының орамасындағы фазаларды үшбұрышқа ауыстыру сұлбасы

2) Асинхронды қозғалтқыштың статоры фазаларының орамаларын сызба бойынша үш фазалы электр желісіне жалғастырыңыздар. Фазалардың басындағы сымдарды үш фазалық ауыстырып қосқыштың

қалқаншадағы қысқыштарының жоғарғы қатарына, ал фазалардың аяғындағы сымдарды пышақтардың табанына тиістіріп қою керек. Төменгі қатар қысқыштарын сыммен қосыңыздар.

Амперметрді бір полюстік К рубильникпен шунттаңыздар. Үш полюстік Р1 рубильник пен Р2 ауыстырып қосқыштың пышақтары қорек тізбектерін тұйықтамауға тиіс.

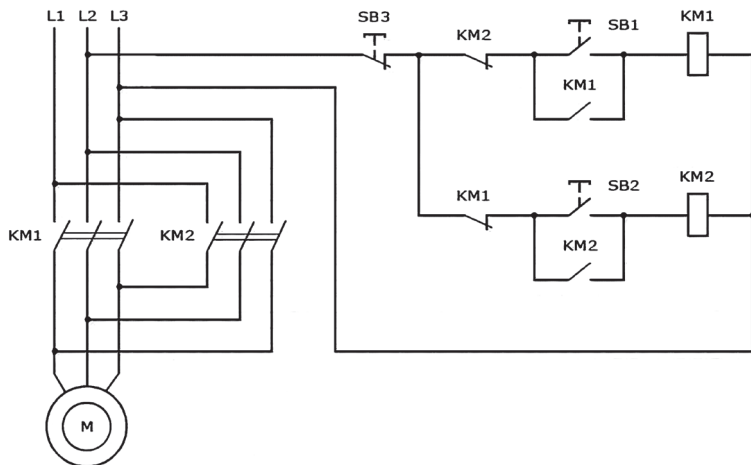
3) Үш полюстік Р1 рубильникті тұйықтап, қондырғыға электр желісінің кернеуін беріңіздер және статор фазаларын жұлдызша қосу үшін үш фазалық Р2 ауыстырып қосқыштың пышақтарын бұрып қойыңыздар. Ротордың айналу жылдамдығы жеткілікті шамаға жеткенде, амперметрдегі шунтты ағытып тастаңыздар да, токтың күшін өлшеңіздер.

4) Статор фазаларының қосылысын ұшбұрышқа ауыстырыңыздар және токтың күшін өлшеңіздер.

5) Статор фазаларын ұшбұрыштап және жұлдызша қосқандағы желілік токтардың қатынасын есептеп шығарыңыздар.

В) Асинхронды электр қозғалтқышын реверсирлеу.

1) 13-суреттегі сұлба бойынша асинхронды қозғалтқышты үш фазалық ауыстырып қосқыш арқылы электр желісіне жалғастырыңыздар (ауыстырып қосқыштың пышақтары қысқыштарға тимейтін болу керек). Үш фазалық рубильник арқылы жоғарғы қатардағы қысқыштарды тұйықтаңыздар да, ротордың қай жаққа қарай айналатынын байқаңыздар. Ажыратқыш арқылы қозғалтқышты электр желісінен ағытыңыздар да, ол тоқтағанша күте тұрыңыздар.



13-сурет. Реверсирлеу үшін асинхронды қозғалтқыш статорының фазаларын қосу сұлбасы

- 2) Ауыстырып қосқышты төменгі орнына келтіріп қойыңыздар да, ротордың қай жаққа қарай айналатынын байқаңыздар.
- 3) Қозғалтқышты 2-3 рет реверсирлеңіздер.
- 4) Қондырғының қосылыстарын ажыратып қойыңыздар.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

- 1) Асинхронды қозғалтқыш статорының орамалары коректендіруші желінің желілік кернеуіне байланысты бір-біріне қалай қосылады?
- 2) Статорының орамалары электр желісінің желілік кернеуіне арналған асинхронды қозғалтқыштың жүргізіп жіберу тогын қалай азайтуға болады?
- 3) Асинхронды қозғалтқышты реверсирлеу үшін не істеу керек?

Зертханалық жұмыс № 5

Тақырып: Электрлік қозғалтқыштар окшауламасы. Олардың кедергісін анықтау және өлшеу.

Мақсаты: Электрлік қозғалтқыштар окшауламасының кедергісін өлшеу тәсілдерін үйрену.

Жабдықтар мен приборлар:

- 1) М-471 маркалы техникалық омметр;
- 2) авометр;
- 3) өлшенілетін кедергілер жинағы;
- 4) кедергілері әр түрлі сырғымалы тиекті реостаттар;
- 5) құрғақ элементтердің және аккумулятордың батареялары;
- 6) бір полюстік ажыратқыш және проводтар;
- 7) кернеуі 4,5 В тұрақты ток көзі.

Электр қозғалтқыш статорының ішкі жағында орамаларға арналған паздар болады. Пластиналары бір-бірінен лакпен окшауланған. Статор орамасы үш фазадан құралады да, бұлардың әрқайсысының бір немесе бірнеше секциялары болады.

1. Кедергілерді М-471 маркалы омметрмен өлшеу.

Өлшеу жұмысына кірісуден бұрын омметр нұсқама тілі шкаланың шеткі бөліктеріне тура келіп тұр ма, соны тексеріп алу керек: нұсқама тілді оң жақтағы шеткі бөлікке туралау үшін корректордың басын бұру керек те, сол жақтағы шеткі бөлікке туралау үшін, кнопканы басып тұрғанда, магнит шунттың басын айналдыра бұру керек болады.

Жұмысты орындау тәртібі:

1) Омметр шкаласындағы деректер бойынша оның техникалық сипаттамасын: өлшеу шектерін, дәлдік класын және өлшеуіш механизмнің жүйесін жазып алыңыздар.

2) Оқытушының тапсырмасы бойынша түрліше кедергілерді өлшеніңіздер.

Әрбір кедергіні өлшеуден бұрын омметрдің ол кедергі тіркелетін қысқыштарын анықтап алыңыздар.

3) Сырғымалы тиекті реостаттардың толық кедергісін өлшеніңіздер.

4) Өлшеу нәтижелерін кестеге № 1 жазыңыздар.

Кесте № 1

Реостаттардың, кедергілердің нөмірі	Өлшенілген кедергі Ro	Прибор паспортында
Көрсетілген кедергі R		
	Омметрмен өлшегенде	
	Авометрмен өлшегенде	

2. Авометрмен өлшеу.

Тұрақты және айнымалы токтардың тізбектерінде өлшеу жұмыстарын жүргізу үшін «Нуль омметра» деген жазуы бар реттегіштің басындағы көрсеткіш «mAV» деген жазуы бар сызықшада тұруға тиіс. Реттегіш басы осылайша орналасқанда, аспаптың өлшеуіш механизмнің тізбегінен гальвани элементі ағытылып қалады.

Жұмысты орындау тәртібі:

1) Гальвани элементтерінің және аккумуляторлар батареяларының э.қ.к-ін өлшеу.

Гальвани элементтерінің және аккумуляторлар батареяларының типі бойынша олардың э.қ.к-ін шамалап анықтаңыздар. Тұрақты ток тізбегіндегі тиісті өлшеу шегін көрсететін ұяларға штеккерлерді сұғып қойыңыздар. Штеккерлердің ұштықтарын гальвани элементтерінің полюстеріне және аккумуляторлардың қысқыштарына тигізе отырып, бұл элементтер мен аккумуляторлардың э.к. күштерін өлшеніңіздер. Өлшеу нәтижелерін жазыңыздар.

2) Жарықтандыру желісінің кернеуін өлшеу.

Жарықтандыру желісіндегі кернеудің шамасын ескере отырып, штеккерлерді айнымалы кернеуді өлшеуге арналған ұяларға сұғып қойыңыздар да, жарықтандыру желісінің кернеуін өлшеніздер. Өлшеу нәтижесін жазыңыздар.

3) Тұрақты токты өлшеу.

- а) Тұрақты ток көзінен, реостаттан, миллиамперметрден және бір полюстік ажыратқыштан құралған қондырғының сұлбасын сызып көрсетіңіздер.
- б) Сұлбаны мұғалім тексеріп шыққаннан кейін, сол сұлба бойынша қондырғыны құрастырыңыздар. Штеккерлерді авометрмен 500 мА токқа арналған шкаласына тиісті ұяларға сұғып қойыңыздар (ток көзінің э.к.күші 4,5 В болғанда, тиегінің тежегіші бар 30 Ом-дық тиекті реостат пайдаланылады).
- в) Реостаттың тиегін толық кедергіге қойыңыздар, ажыратқышты қосыңыздар да, токтың күшін өлшеніздер. Кедергіні бірте-бірте өзгерте отырып, тиектің орны 3-4 рет өзгергендегі токтың күшін өлшеніздер.
- г) Өлшеу нәтижелерін кестеге № 2 жазыңыздар.

Кесте № 2

Өлшеулердің нөмірлері	Реостат тиегінің орны	Авометрмен токты өлшеу шегі, $I_{\text{шек}}$	Токтың күші, I

5) Кедергілерді өлшеу.

Авометрде өлшенілетін кедергі өлшеуіш механизмнің тізбегіне тізбектеле жалғастырылады. Кедергілерді өлшеуге кірісуден бұрын омметр нұсқама тілін нөлге келтіріп қою қажет. Бұл үшін штеккерлерді кедергілерді өлшеуге арналған ұяларға сұғып қойыңыздар да, олардың екінші ұштарын қысқа тұйықтаңыздар. «Нуль омметра» деген жазуы бар ауыстырып қосқыш басын айналдыра отырып, нұсқама тілді шкаланың нөлдік бөлігіне келтіріп қойыңыздар. Сонда реттегіш кедергінің бір бөлігі өлшеуіш механизмінің тізбегіне тізбектеле жалғанатын болады. Штеккерлерді тұйықталған күйде ұзақ уақыт ұстауға болмайды, өйткені бұдан гальвани элементі бәсеңдеп қалады. Кедергіні өлшеу үшін бөлігінің құны басқаша шкаланы пайдаланғанда, аспапты тізбекке жалғанған сайын нұсқама тілдің нөлге тура келіп тұрғанын тексеріп отыру қажет.

Кедергілерді өлшеу үшін бөлігінің бағасы 1,10 және 100 Ом шка-
ланы пайдалануға болатын жағдайларда аспаптағы гальвани элементінің
э.к.к-і жеткілікті болады. Кедергілерді өлшеу үшін бөлігінің бағасы 1000
Ом шкала пайдаланылатын жағдайда аспаптың алдыңғы панеліндегі
қысқыштарына э.к.күші 4,5 В тұрақты ток көзі (қалта фонарының бата-
реясы) жалғастырылады. Реостаттың толық кедергісін өлшеңіздер. Өлшеу
нәтижелерін кесте № 1-ге жазыңыздар. Шыққан нәтижелерді омметрмен
өлшегендегі нәтижелермен салыстырыңыздар.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

- 1) Электр қозғалтқыш оқшаулама кедергісін анықтау
- 2) Реостат жұмысы қандай?
- 3) Авометр жұмысы қандай?

IV ТАРАУ. ҚОСУ-ҚОРҒАУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛІК ЖЕТЕКТІ БАСҚАРУ

Электр машиналарын, аспаптары мен желілерін қосып және ажырату үшін, сондай-ақ әр түрлі электротехникалық қондырғылардың жұмысын басқару үшін және қалыпты жұмыс режимі бұзылғанда олардың жеке элементтерін қорғау үшін жәрдемші электрлік аппаратура: төменгі және жоғары кернеудің ажыратқыштары, рубильниктер, ауыстырып-қосқыштар, минимал және масимал автоматтар, реостаттар, контакторлар, контроллерлер, реле және магниттік жүргізгіштер пайдаланылады.

Басқару, реттеу және қорғауыш аппаратура басқару тәсіліне қарай қолмен басқару және дистанциялық болып, сондай-ақ өздері қосылған желідегі кернеуге қарай бөлінеді.

Электрлік аппаратура қазіргі өндірістің ең маңызды звеносының бірі болып табылады. Оның жәрдемімен электр жабдықтарын басқарудың барлық процестері орындалады.

4.1. Ажыратқыштар мен рубильниктер

Бұрамалы ажыратқыш (14-сурет) 220 в-ке дейінгі кернеудегі электр энергиясының қабылдағыштарын қосу және ажырату үшін арналған.

Аз қуатқа есептелген төменгі кернеудің ең қарапайымы кнопкалы ажыратқыш болып табылады (15-сурет). Ол қозғалмалы және қозғалмайтын бөліктерден тұрады.

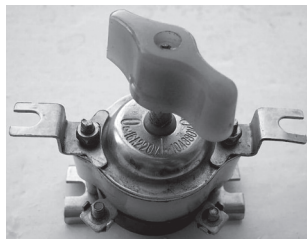
Қозғалмалы бөлік (үстіңгісі) екі кнопкадан 1, үш иінді рычагтан 3 және жез контактілі пластиналы 5 тұйықтағыштан 4 тұрады. Тұйықтағыштың корпусына спираль серіппе 6 және болат шарик 7 орналастырылады.

Қозғалмайтын бөлік (астыңғысы), электр желісінен тартылған проводқа 9 винттердің 10 жәрдемімен қосылған контактілі серіппесі 8 бар, екі контактіден құралады. Сол жақтағы кнопканы / басқанда, үш иінді рычаг 3 төмен түседі. Оның оң иіні екінші кнопкамен бірге жоғары көтеріледі. Рычагтың ортадағы үшінші иіні шарик 7 және спираль серіппе 6 арқылы тұйықтағышқа 4 әсер етіп, оны оң жаққа ығыстырады, соңғысы өзінің пластинасымен 5 ажыратқыштың қозғалмайтын бөлігіндегі контактілі серіппені 8 қосады, сөйтіп проводтар 9 тізбегін тұйықтайды. Оң жаққа орналасқан кнопканы басқанда тұйықтағыш солға ауысады да тізбекті ағытады.

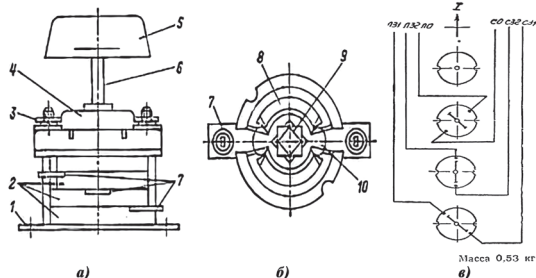
220 в-ке дейінгі тұрақты, 380 в-ке дейінгі айнымалы ток тізбектерін қосу, ағыту, ауыстырып-қосу үшін пакетті ажыратқыштар және ауыстырып-қосқыштар кең пайдаланылады. Пакетті ажыратқыштар мен ауыстырып-қосқыштар бір полюсті, екі полюсті және үш полюсті болып

бөлінеді де тұрақты ток тізбегі үшін 400 а-ге және айнымалы ток тізбегі үшін 250 а-ге дейін арналып жасалады, сонымен бірге шекті тоқтың шама-сына қарай әр түрлі мөлшерде болады. Олар бірнеше әріптермен және сандармен белгіленеді, мысалы, ПВ2 – 25: П – пакетті, В – ажыратқыш, 2 – екі полюсті, 25 – ток күші; ППЗ – Ю/Н2: қыш, 3 – үш полюсті, 10 – ток күші, Н2 – екі бағытта ток жүргізетіндігін көрсетеді.

Пакетті ажыратқыш пен ауыстырып-қосқыш ауыстырып қосушы механизм мен контактілі жүйеден құралады.



14-сурет. Бұрымалы ажыратқыш



15-сурет. Пакетті ажыратқыш

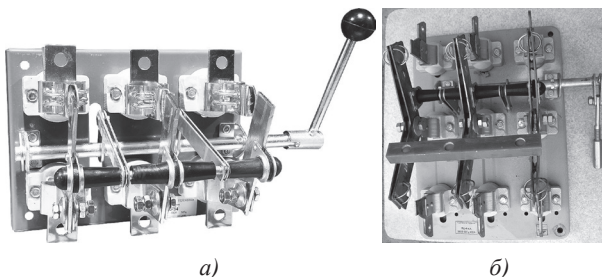
1 – скоба, 2 – пакет, 3 – гайка, 4 – қақпақ, 5 – бұрымалы тұтқа, 6 – ось, 7 – жылжымайтын түйіспе, 8 – ұшқынөшіргіш шайба, 9 – түйіспелі валик, 10 – жылжымалы түйіспе

Түйіспелі жүйе жеке түйіспелік секциядан жасалады да пакетке жинастырылады. Түйіспелі жүйенің бір полюсі болып табылатын әрбір секция (15, а-сурет) оқшауламадан, оның паздарындағы жылжымайтын түйіспеден 7, сымдарды қосу үшін қысқыштан квадратты тесігі бар қозғалмалы серіппелі түйіспеден 10 және фибралық шайбадан 8 құралады. Қозғалмалы түйіспелердің квадратты тесігіне изоляцияланған ауыстырып-қосқыш валик 9 орналастырылады. Бұл валиктің тұтқасын 5 бұрғанда ажыратқыш немесе ауыстырып-қосқыш (15, б-сурет) жалғанған электр тізбегінің коммутациясы пайда болады.

Кернеуі 500 в-ке дейінгі 6 а-ден артық токпен жұмыс істейтін электр тетіктерін қосу және ажырату үшін рубильниктер қолданылады.

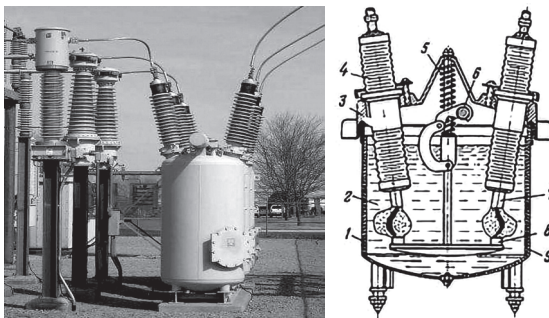
Қалқанға монтаждалатын бір полюсті, екі полюсті және үш полюсті рубильниктер болады. Үш полюсті рубильниктің (16, а-сурет) негізгі бөліктері: қозғалмайтын түйіспелерге бекітілген осьте айналатын мыс пышақтар.

Түйіспелердің болтына гайкалардың жәрдемімен электр энергиясын қабылдаушының сымы қосылады. Тізбекті түйықтағанда мыс пышақтар серпімді түйіспелердің арасына енеді, оның қысқыштарына электрлік желіден сымы қосылған. Алмалы-салмалы рубильниктің пышақтарын жоғарғы және сондай-ак төменгі түйіспелерімен қосуға болады. Қауіпсіздік техникасының ережесіне сай рубильниктер мен ауыстырып-қосқыштар былғары қапқа салынады.



16-сурет. а) үшфазалы б) ауыспалы

4.2. Майлы ажыратқыштар туралы түсінік



17-сурет. 1 – болат бак, 2 – май, 3 – құйылған шойын қақпақ, 4 – фарфор оқшауламалар, 5 – ажыратушы серіппе, 6 – вал, 7 – қозғалмайтын түйіспелер, 8 – қозғалмалы түйіспелер, 9 – қорғағыш ошауламалы жапқыш

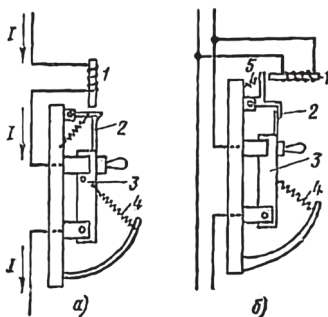
Тізбекті ажыратқанда өздік индукция э.к. күшінің әсерінен электр доғасы пайда болып, ажырататын түйіспелер ауыстырылғанда созылып барып ақырында үзілетіндігі мәлім. Мұндай доғаның пайда болуы ажы-

рату уақытын арттырады, ал оның жоғары температурасының салдарынан ажыратылатын тетіктің түйіспелері күйеді. Ажыратылатын тетіктің кернеуі неғұрлым, жоғары және индуктивтілігі соншалықты көп болса, бұл доға соғұрлым ұзын болады. Тізбекті ажырату шарттарын жақсарту үшін, әсіресе жоғары кернеуде – майлы ажыратқыштар (17-сурет) деп аталатын ажыратқыш тетіктер пайдаланылады.

Тізбекті ажыратуда түйіспелер төмен құлап түседі де тізбекті ажыратады. Бұл жағдайда майдың ішінде едәуір тез сөнетін электр доғасы пайда болады. Майлы ажыратқыштарды оның ажырататын тізбегіндегі кернеуі мен шекті токтың күшіне қарай таңдап алады.

4.3. Автоматтар

Электр тізбектерінде қалыпты жұмыс шарттары бұзылғанда оны автоматты түрде ажырату және қорғау үшін ажыратқыш-автоматтар қолданылады. Олар: максимал және минимал болып екі түрге бөлінеді. Ток шамадан тыс артып кеткенде тізбекті ажырататын автоматты *максимал* деп атайды. Мұндай автоматтың (18, а-сурет) негізгі бөліктері: электромагнит, якорь-ілгек және ажыратқыш болып табылады.



18-сурет. а) максимал б) минимал

Тізбектегі ток шамадан тыс артып кетсе, электромагнит 1 якорь-ілгекті 2 өзіне тартады, ажыратқыш пышақ 3 босап шығады да серіппенің 4 әсерімен автомат жалғанған тізбекті автоматты түрде ажыратады. Автоматты қайтадан қосу қолмен орындалады. Кернеу шамадан тыс аз болғанда тізбекті ажырататын автомат (19, б-сурет) *минимал* деп аталады. Автомат тізбегінен шамадан тыс аз ток жүргенде электромагниттің

өзекшесі 1 якорь-ілгектің иінін тігінен ұстап тұра алмайды. Соның нәтижесінде серіппе 5 якорьды электромагниттің өзекшесінен тартып әкетіп, ілгек 2 жоғары көтерілгенде ажыратқыштың пышағын 3 босатады, осының әсерінен серіппе 4, автомат қорғайтын тізбекті ажыратады. Автоматтарды ажырату кезінде белгілі бір ток күшіне лайықтап реттеп қоюға болады. Автоматтардың артықшылығы оны белгілі бір токқа есептеп қою дәлдігі, тізбекті балқығыш сақтандырғыштармен қорғағандағыдан анағұрлым артық. Сақтандырғыштар қысқа тұйықталу кезінде, сондай-ақ желідегі жүк шамадан тыс артқанда, электр тізбегіне жалғанған электр машиналары мен аспаптарының сымдары бойымен өтетін электр тогының шамасы өз мәнінен артып кетеді. Бұл кезде тізбектің сымдары қатты қызады да олардың оқшауламасы жанып кетуі мүмкін, ал электр машиналары мен приборлар мұндайда істен шығып қалады.

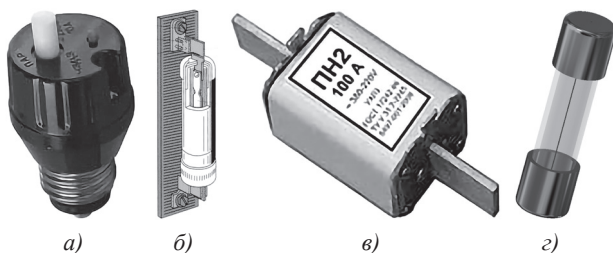
4.4. Сақтандырғыштар

Электр тізбектерін қысқа тұйықталу тогынан және ұзақ уақыт шамадан тыс жүктен сақтау үшін электр энергиясын қабылдаушыға тізбектеп *балқымалы сақтандырғыштар* жалғайды. Олардың жұмысы токтың жылулық әсерін пайдалануға негізделген.

Сақтандырғыш арқылы шамадан тыс ток жүргенде сым мен аппаратура қызбас бұрын тізбекке қосылған сақтандырғыштың балқығыш бөлігі балқып кетеді де, тізбекті ажыратады. Әрбір сақтандырғыш шексіз ұзақ уақыт ондағы көрсетілген ток күшіне төтеп беретін болуы керек. Бұл ток күші артып кетсе, неғұрлым жүк көп болса, соғұрлым балқығыш бөлігі тез балқып кетеді. Егер электр тізбегіндегі бір қалыпты жүкте (ток күші өзгермегенде) жұмысшы ток күші $I = 10 a$ болса, онда бұл тізбекке бұдан аз ток күшіне есептелінген сақтандырғышты қосуға болмайды.

Электр қозғалтқыштары жалғанатын электр тізбегі үшін сақтандырғыштардың таңдап алғанда, жұмысшы ток күшінен 5-7 есе артық, қысқа мерзімді жүргізуші токтың пайда болатынын ескеру керек. Сол себепті қозғалтқышты жүргізген сайын сақтандырғыш тізбекті үзбес үшін, қозғалтқыштың жүргізуші тогының шамамен 40%-дай болатын номинал ток күшіне арналған сақтандырғыш қосылуы керек.

Сақтандырғышты мұндай әдіспен таңдап алу қозғалтқышты қысқа тұйықталу токтарынан ғана қорғайды. Бірақ онын ұзақ уақыт шамадан тыс жүктің болуынан қорғамайды. Қозғалтқышты қорғау мұндайда автоматты ажыратқыштар мен реле арқылы орындалады. 19-суретте құрылысы әр түрлі сақтандырғыштар көрсетілген.

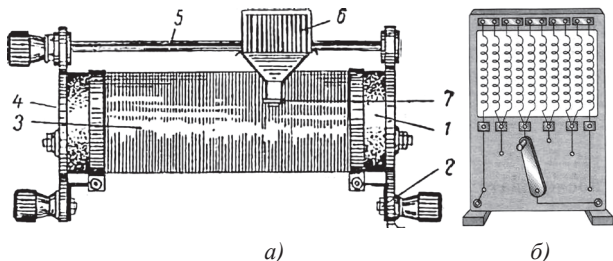


19-сурет. Сақтандырғыштар: а – пробкалық, б – түтіккі балқығыш ПР, в – балқығыш ПН, г – шынылы түтіккі

4.5. Реостаттар

Реостаттар реттеуші резисторлар болып табылады. Олар электр қозғалтқыштарын жүргізіп жіберу, тоқтату және жылдамдығын өзгерту, сондай-ақ түрліше электр тетіктерін басқару қызметін атқарады.

Құрылысы жағынан реостаттар металл және сұйық, ал салқындатқыш тегі жағынан — ауалық және сұйықтық болып бөлінеді.



20-сурет. Реостаттар
а) өткізгішті б) рычагты

Сым реостаттың (20, а-сурет) тігінен екі тіреуге 4 бекітілген форфор негізі 1 болады. Оның негізіне, жоғары меншікті кедергісі бар, өткізгіш 3 оралған. Оның ұштары қысқыштарға 2 жалғанады.

Сымның үстіне оған жанасып тұратын түйіспелі ролигі 7 бар жылжымалы тиек 6 кигізілген стержень 5 бекітілген. Сым бойымен тиектің сырғанауы реостаттың кедергісін біртіндеп өзгертуге мүмкіндік береді.

Егер реостаттың жылжымалы тиегін солға немесе оңға жылжытсақ, онда тізбекке реостат өткізгішінің сәйкес көп немесе аз бөлігі жалғанады да кедергі өзгереді.

Әдетте, әрбір реостатта оның кедергісі және оның қандай токқа есептелінгені көрсетіледі.

20, б-суретте рычагты реостат құрылысының сыртқы түрі көрсетілген. Спираль өткізгіштердің – кедергілердің ұштары панельге бекітілген мыс түйіспелерге қосылады. Түйіспелердің бойымен рычаг қозғалады.

Рычагты түйіспелермен қозғалтқанда реостаттың кедергісі сатылы (секірмелі) өзгереді.

Электр қозғалтқышының айналу бағытын өзгерткенде, электр тізбегінде бір мезгілде бірнеше ауыстырып-қосуды орындау үшін контроллер қолданылады. Контроллер (21-сурет) оқшауламалаушы материалдан істелген валға бекітілген мыс сегменттерден (сақинаның кесінділері) құралады. Контроллердің сегменттерінің саны контроллер басқаратын электр машиналарынан, реостаттардан және басқа аппараттардан келетін сымдарға жалғанған оның серіппелі түйіспелерінің санына тең болады. Валын бұрағанда контроллердің кейбір сегменттері қозғалмайтын түйіспелермен тұйықталады, ал екіншілері ажыратылады. Осылайша электр тізбегінде күрделі ауыстырып-қосулар жүзеге асырылады.



21-сурет Контроллер

4.6. Контактторлар мен магниттік жүргізіштер

Контакттор. Электр тізбегін алыстан тұйықтап және ажырату үшін ең көп тараған аппарат контакттор болып табылады.

Электр тізбегін қосу және ажырату жұмыстары қолмен істелетін аппараттардан (рубильниктерден) контакттордың айырмашылығы, мұнда, бұл операцияларды автоматты түрде оперативті электр тогын жалғастырған кезде қозатын магнит өрісінің әсері орындайды.

Негізгі екі типті контактторлар бар: бұрылатын және түзу жүрісті.

Бұрылатын контакттор (22, а-сурет) осыке 4 орнатылған электромагниттен 2, якорьдан 3, басты түйіспелерден 5 және электрлік желінің проводтарын жалғастыруға арналған 7 қысқыштардан құралады. Контакттордың барлық бөліктері панельге бекітілген.

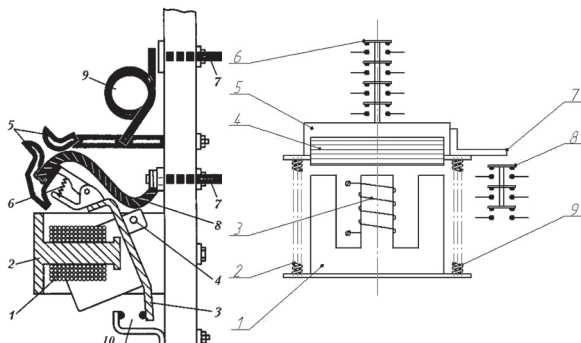
Оперативті ток контактор электромагнитінің орамасынан өткенде оның өзекшесі магниттеледі де якорьды тартады. Якорь өз осінде бұрылып, басты түйіспелерді тұйықтайды.

Контактор тізбегінде пайда болған ток қысқыш 7 арқылы басты түйіспелер 5 мен иілгіш проводтан қысқышқа 7, ал одан – контактормен басқарылатын электр машинасына өтеді.

Электромагнит тізбегін ажыратқан кезде, оның өзекшесі магнитсізденеді де, якорь басты контактілерді тізбектен ажыратып жібереді.

Түзу жүрісті контакторда (22, б-сурет) магнит жүйесінің қозғалмалы бөлігі 4 (якорь) бұрылатын типтегі контактор сияқты өзінің осінен айнамайды, түзу сызықпен қозғалады.

Контактор Ш-тәрізді өзекшеден 1, электромагниттен 3, якорьдан 3, қозғалмалы рамадан 7, көпіршеден 5, изоляциялық материалдан, қос түйіспелерден және контактормен тұйықталатын электр тізбегінің проводтарына жалғанатын қозғалмайтын түйіспелерден құралады.



22-сурет. Контакторлар құрылысының сұлбасы:

а – бұрылмалы, б – түзу жүрісті

Контактор тізбегінде пайда олған ток қысқыш 3 арқылы басты түйіспелер 2 мен иілгіш проводтан 5 қысқышқа 4, ал одан – контактормен басқарылатын электр машинасына өтеді.

Түзу жүрісті контакторда электромагниттің орамасымен электр тогы жүргенде якорь қозғалмайтын өзекшеге тартылып, өзінің соңынан көпіршеге орнатылған қос түйіспелі қозғалмалы раманы ілестіре жоғары көтеріледі, бұлар қозғалмайтын екі контактіге тығыз жанасып, оларды қосады. Контактормен басқарылатын тізбек тұйықталады.

Тұрақты ток тізбектері үшін арналған контакторлар бір полюсті, ал үш фазалы айнымалы ток контакторлары – үш полюсті болады.

Контакторлар заводтарда және фабрикаларда электр тетіктерін басқару үшін кең қолданылады.

4.7. Магниттік жүргізгіш

Үш фазалы айнымалы электр қозғалтқыштарын алыстан басқару үш полюсті контактордан тұратын құрылысы күрделі тетік – *магниттік жүргізгіштер* арқылы жүзеге асырылады.

Түзу жүрісті типтегі магниттік жүргізгіштің (23, а-сурет) үстіңгі табанына 2 болат өзекшелі электромагнит 1 бекітілген. Оның астына бірінен-бірі оқшауламаланған үш түйіспелі пластиналар ұстатқыштар 4 бекітілген якорь 5 орналасқан. Жүргізгіштің табаны 2, үш фазалы айнымалы ток желісі мен электрқозғалтқышынан келетін сымдарды қосатын L_1, L_2, L_3 контактілермен 3 жабдықталған.

Электромагниттің орамасынан оперативті электр тогы өткенде магнит өрісі қозады да якорь өзекшеге тартылады. Якорьдың түйіспелі пластинасы – ұстатқышы, үш фазалы айнымалы ток желісінен және электрқозғалтқыштан келтірілген сымдары бар түйіспелерді өзара қосады. Ток ажыратылғанда якорь өз салмағының әсерінен төмен түседі де түйіспелі пластиналар – ұстағыштар қозғалтқышты желіден ағытады. Магниттік жүргізгіштің көмегімен қозғалтқышты жүргізіп жіберу 23, б-суретте көрсетілген сұлба бойынша қосу арқылы орындалады. Магниттік жүргізгіштің түйіспелері 1, 2, 3 қалыпты ажыратылған. Жүргізгіш электромагнитінің ЭМ бір ұшы «Пуск» кнопкасының түйіспесіне, ал екінші ұшы желінің L_1 сымына қосылып, «Пуск» кнопканың түйіспелері ажыратылған.

Блок-түйіспелер БК «Пуск» және «Стоп» кнопкаларының түйіспелеріне қатарлап жалғанған. Қозғалтқышты жүргізіп жіберу үшін «Пуск» кнопканы басады. Сонда шамалы оперативті ток L_2 проводтан электромагнит ЭМ арқылы тұйықталған «Пуск» және «Стоп» кнопкаларының қысқыштарынан желінің L_3 сымына өтеді. Магниттік жүргізгіштің якоры электромагниттің өзекшесіне тартылады да, басты түйіспелерді 1, 2, 3, сондай-ақ блок-түйіспені БК тұйықтайды.

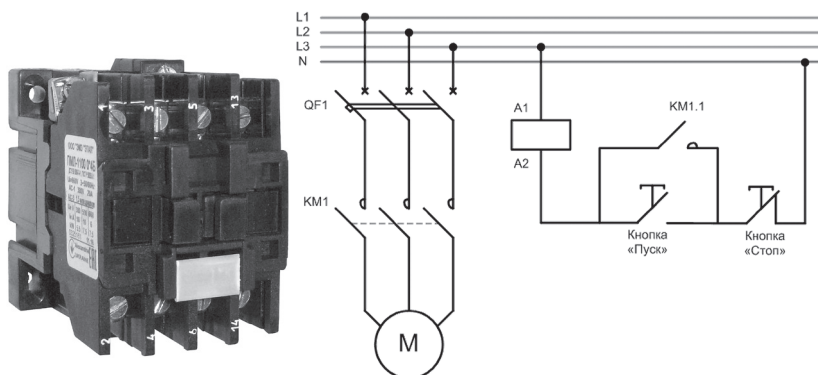
Үш полюсті екі контакторды пайдалана отырып, қозғалтқышты реверсирлеуге болатындай етіп асинхронды қозғалтқышты жалғастыруға болады.

Реверсирлі магниттік жүргізгіштің кнопкалық станциясы үш кнопкадан құралады: «Вперед», «Назад» және «Стоп».

«Вперед» кнопканы басқанда контактордың біреуіндегі электромагниттік якорь өзекшеге тартылады да жүргізгіштің электрқозғалтқышқа

ток келіп түсетін басты түйіспелерін тұйықтайды. «Стоп» кнопоканы басқанда бұл электромагниттің тізбегі ажырайды да, соның салдарынан якорь басты түйіспелерді және қозғалтқыш орамаларын желі сымдарынан ағытады.

Қозғалтқыштың айналу бағытын өзгерту үшін «Назад» кнопоканы басады. Желідегі ток қозғалтқыштың орамасына екінші жүргізгіштің басты түйіспелері арқылы келеді. Осыдан желідегі ток қозғалтқыш орамасы арқылы жүреді де соңғысы жұмыс істей бастайды. «Пуск» және «Стоп» кнопкаларының түйіспелеріне қатарлап жалғанған, тұйықтаулы блок-түйіспелер «Пуск» кнопкасын шунттайды. Сондықтан қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде бұл кнопканы ұдайы басып тұрудың қажеттігі жоқ. Қозғалтқышты тоқтату үшін «Стоп» кнопканы басу керек. Бұл жағдайда жүргізгіштің электромагнит тізбегі үзіледі де оның якоры алғашқы орнына қайта келеді, сондай-ақ жүргізгіштің басты түйіспелері ажыратылады да қозғалтқыш тоқтайды.



23-сурет. Магниттік жүргізгіш
а – жалпы көрінісі, б – жалғастырудың сызбасы

4.8. Жылу релесі

Температураның өзгеруіне сезімтал реле жылулық (термореле) деп аталады. Термореленің әсері металды қыздырғанда оның ұлғаюына негізделген.

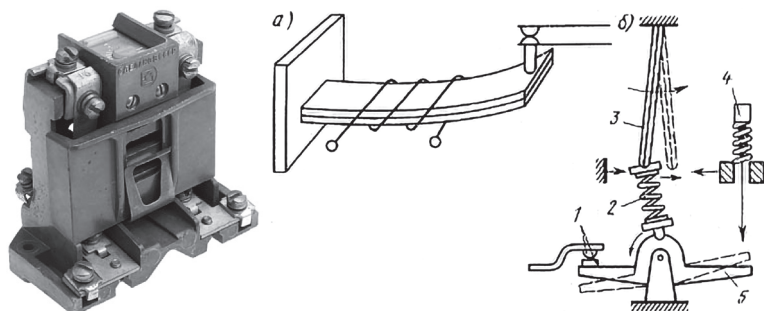
Ең кең тарағаны биметалды жылу релесі. Мұндай реленің жұмысшы бөлігі температуралық сызықтық ұлғаю коэффициенті түрліше, екі металдан тұратын биметалл пластина болып табылады.

Пластиналардың материалдарын ұлғаю коэффициенттерінің айырмасы мүмкіндігінше үлкен болатындай етіп таңдап алады, мысалы, мыс-болат, болат-никель, инвар-жез.

Жүк тоғы шамадан тыс артып кеткен кезде электр қозғалтқыштарын қорғау үшін максимал жылу релесі қолданылады (24-сурет). Электр қыздырғыш жылу релесінің қабылдаушы бөлігі болып табылады. Биметалл пластинка 3 аралық бөлік ретінде пайдаланылады, ал орындаушы бөлік қызметін түйіспелер 1 атқарады. Қыздырғыш қозғалтқышқа, ал түйіспелер қозғалтқышты жүргізгіш электромагниттің тізбегіне тізбектеле қосылады.

Қалыпты жүк кезінде биметалды пластинка иіледі. Бұл кезде рычаг жоғарғы иінімен пластинкаға тіреледі, ал оның төменгі иіні реленің түйіспелерін тұйықтайды.

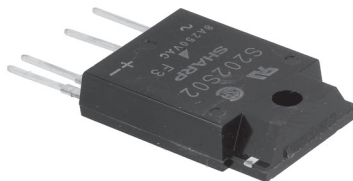
Қыздырғыштағы ток шамадан тыс артып кеткенде биметалл пластинка жылулық ұлғаю коэффициенті аз металл жаққа, яғни жоғары қарай иіледі. Сонда рычагтың жоғарғы иіні серіппенің әсерімен өз осінен солға, төменгі иіні – оңға бұрылады, ал реленің түйіспелері олар жалғанған тізбекті ажыратып тастайды.



24-сурет. Жылу релесі: а – сезімтал элемент, б – секірмелі түйіспе
1 – түйіспелер, 2 – серіппе, 3 – биметалл пластинка, 4 – кнопка, 5 – көпірше

Релені жұмысшы жағдайына келтіру үшін кнопканы 4 басады, сонда рычагтың 3-жанама бөлшегі 6 солға кетеді, ал оның жоғарғы иіні оңға кетеді де 24, б-суретте көрсетілгендей болып орналасады.

25-суретте қуаты 603 Вт-қа дейінгі 127 және 220 В кернеуге арналған бір фазалы қысқа тұйықталған асинхронды электр қозғалтқыштарының орамаларын шамадан тыс қызып кетуден қорғайтын ТТ-1 типті температуралы-тоқтық реле бейнеленген.



25-сурет

Реленің биметалды элементі белгілі бір температураға дейін қоздырылғанда секірмелі түрде өзінің иілу бағытын өзгертеді, ал суынғанда секірмелі түрде өзінің бастапқы қалпына қайта келеді. Реле тікелей қозғалтқышқа монтаждалады. Оның түйіспелері қозғалтқышты қоректендіретін тізбекке жалғанады. Бұл тізбекке нихром қыздырғышты да тізбектеп жалғастырады.

Қозғалтқыштың жүгі шамадан артып қозғалтқыш орамасынан өтетін токтың әсерінен, нихром қыздырғыштың қызу нәтижесінде биметалл элементі жұмыс істейді де қозғалтқыш тізбегін ағытады.

Реленің биметалл элементінің жұмыс істеп кету температурасы шамамен 120°. Қайта қалпына келу температурасы 80°-қа жуық. Реленің салмағы 12 г-нан артық емес.

Мұндай релемен магниттік жүргізгіштер, май манометрлер, автомобильдердің салқындату жүйесіндегі термометрлер тағы басқа көп тетіктер жабдыкталады.

Бақылауға арналған сұрақтар

1. Электр басқару мен қорғауыш аппаратурасы қандай мақсаттар үшін пайдаланылады?
2. Рубильниктің құрылысы қандай және қалай жұмыс істейді?
3. Электромагнитті ажыратқыш-автоматтың құрылысы мен жұмыс істеу принципін айтып беріңіз.
4. Балқығыш сақтандырғыштар қандай қызмет атқарады?
5. Реттеуші резистор-реостаттар қай уақытта қолданылады?
6. Контроллердің құрылысы қандай және қалай қызмет етеді?
7. Контакттордың құрылысы мен жұмыс істеу принципін айтып беріңіз.
8. Жылу релесінің құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай?

«Қосу, қорғау қондырғылары» тарауы бойынша тест сұрақтары

1. *Басқару және қорғау қондырғыларына жатпайды:*

- А) рубильник;
- Б) магниттік жүргізгіш;
- В) есептегіш.

2. *Қолмен қосып-ажырататын қондырғы:*

- А) сақтандырғыш;
- Б) реле;
- В) рубильник.

3. *Магниттік жүргізгіш жұмысына жатпайды:*

- А) Электр қозғалтқышты реверсивті қосу;
- Б) Электр қозғалтқышты реверсивсіз қосу;
- В) Электр қозғалтқышты таңдау.

4. *Бір және үш полюсті боламайды:*

- А) есептегіш;
- Б) пакетті ажыратқыш;
- В) амперметр.

5. *Ауыстырып-қосқыш жұмысы:*

- А) есептеу;
- Б) реттеу;
- В) қорғау, қосу.

V ТАРАУ. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЭЛЕКТРЛІК ЖАРЫҚТАНДЫРУ

Ауыл шаруашылығын электрлендіру – электр қуатын ауыл шаруашылығы өндірісінің әр түрлі салаларына және село халқының тұрмысына кеңінен енгізу. Электрлендірудің шаруашылықтық және әлеуметтік үлкен мәні бар. Ол еңбектің өнімділігін және мәдениетін арттырады, еңбекті жеңілдетеді. Электр қуаты негізінде ауыл шаруашылығы өндірісін комплексті механикаландыру және автоматтандыру ойдағыдай жүзеге асырылады.

Электр қуаты ауыл шаруашылығындағы еңбекті өнеркәсіптік еңбектің бір түріне-индустриялы еңбекке айналдырады.

Селодағы шаруашылық жұмыстарында электр қуатын пайдалану арқасында прогресті жұмыс технологияларын іске қосуға толық жағдай жасалды. Соның нәтижесінде ауыл шаруашылығында бір киловатт/сағат электр қуатын пайдалану 3,5 адам/сағатты үнемдеуге мүмкіндік беретіні белгілі болып отыр.

Ауыл шаруашылығында электр қуатын пайдалану жедел қарқынмен дамуда. Барлық елді мекендер түгелдей мемлекеттік энергетика жүйесіне қосылып отыр.

1982 жылы елімізде ауыл шаруашылығының қажетіне пайдаланылған электр энергиясының көлемі 120 млрд. кВт сағат болса, 1983 жылы бұл көрсеткіш 125 млрд.кВт сағат болды. Азық-түлік программасы бойынша 1990 жылы ауыл шаруашылығы 210 млрд. кВт сағат электр қуатын пайдаланып келді.

Ауылдық жерлердің мемлекеттік электр жүйесіне қосылуы арқасында, шаруашылықтың өндірістік учаскелерінде қазіргі ауыл шаруашылығының қуатты техникалары мен озық технологиясын пайдалануға толық жағдай туып отыр. Сондықтан да егін және мал шаруашылығында еңбек өнімділігі артып, ауыр қол жұмыстары азайып келеді. Ірі қара малды азықтандырудағы қол жұмыстары совхоздарда 1,5 есе, шошқаны азықтандыруда 2,9 есе азайды.

Ауыл шаруашылығы өндірісінің электр қуатымен жарақтануы республикамызда да кең өріс алып отыр. Республикамызда совхоздар және басқада шаруашылықтардың өндіріс орындары толықтай мемлекеттік электр жүйесіне қосылды. Сонымен бірге шаруашылықтардың өздерінде мыңдаған электр станциялары мен оларға қажетті электртрансформаторлары, электр қондырғылары, электр қозғалтқыштары бар.

Республикамыздағы әрбір шаруашылықтың электр қуатымен жарақтануын алатын болсақ, ол жылма-жыл өсе түсуде. 1982 жылдың басында

әрбір совхоз орта есеппен 2215 мың кВт сағат электр қуатын пайдаланды. Ауыл шаруашылығында электр қуатын пайдалану 1970-1980 жылдар арасында 2,8 есе, соның ішінде өндірістік мақсатта 3,2 есе өсті.

Шаруашылық саласында жұмыс істейтін әрбір қызметкерге шаққанда бұл совхоздарда 4751 мың кВт сағат болды.

Ал шаруашылықтардағы пайдаланылатын электр қуатын ат күшіне айналдыратын болсақ, онда республика бойынша әрбір ауыл шаруашылығы қызметкеріне шаққанда есеппен 48 ат күшінен, ал әрбір 100 гектар пайдалы жерге шаққанда 161 ат күшінен. Электр қуатын пайдаланбайтын шаруашылық саласы жоқ. Ауыл шаруашылығына қуатты жаңа техникалармен және сенімді де күрделі технология мен жарақтануы нәтижесінде электр қуатын қажетсіну артып келеді.

Оның үстіне өндірісті комплексті механикаландыру, автоматтандыру процестерінің өзі осы электр қуаты арқасында ғана іске асырылуы мүмкін. Тіпті жазғы жайылымда отырған жалғыз үйлі шопанның өзі шағын электр моторынан жарық алып, оны тұрмыс қажетіне – тоңазытқышқа, кір жууға, радиоқабылдағышқа, шаңсорғышқа т.б. пайдаланатыны белгілі.

Оптикалық сәулеленудің көрінерлік және инфрақызыл сәулеленулер адамзат тіршілік әрекетіндегі маңызы зор. Планетамыздағы барлық жанды организмдер оптикалық сәулеленудің арқасында пайда болды және өмір сүреді. Олардың, әсіресе, өсімдіктер үшін маңызы зор болады. Ал өсімдіктерсіз адам да, мал да өмір сүре алмас еді.

5.1. Көзге көрінетін сәуленің негізгі энергетикалық сипаттамасы

Жарық техникасында мынадай негізгі мағлұматтар бар:

1) Жарық ағыны. Адам көзінің жарық сезгіштігімен бағаланатын көзге көрінетін жарық. Сәулелердің қуат мөлшері F , люмен, Лм, $\text{Лм} = 1/683 \text{ Вт}$. Мысалы: Жазда, ашық күнде 1 м жерге түсетін жарық ағыны 100000 лм., 100 Вт. лампаның 220 В жарық ағыны 1000 лм., қалталық фонарь – 6 лм.

2) Жарық күші. Жарық ағынының кеңістік бұрышына қатынасы, яғни жарық ағынының кеңістік тығыздығы:

$$I = \frac{F}{\cos \alpha}, \text{ Кандела, Кд.}$$

3) Ашық жарқырауы, B – белгілі бағыттағы жарық күшінің беттік тығыздығы (яркость).

$$B = \frac{I}{S \cos a}, \text{ Кд/м}^2,$$

S – жанып тұрған жазықтың ауданы;

a – белгілі бағыт пен жанып тұрған жазықтың арасындағы бұрыш.

4) Жарықтық E (освещенность) – жарық ағынының беттік тығыздығы.

$$E = \frac{F}{S_0}, \text{ Люкс, (Лк)} 1 \text{ лк} = 1 \text{ лм/м}^2,$$

F – жарық ағыны.

5) Жарқырауы K (светимость) – жарық түскен беттің жарық ағынының беттік тығыздығы.

$$K = \frac{F}{S_{\Pi}}, \text{ Лм/м}^2,$$

F – жарық ағыны;

S_{Π} – жарқыраған беттің ауданы.

5.2. Жарық техникасының шамалары

Номиналды кернеу – есептелген номинал қуатын пайдаланатын лампаның арналған кернеуі. **Номинал жарық** бергіштігі – лампаның үнемділігін сипаттайтын шама. Ол берілетін кернеуге байланысты. Мысалы: қуаттары бірдей, бірақ кернеуі әр түрлі екі лампа – 127 В, 220 В -қа қарағанда жарық бергіштігі 15% жоғары.

Қамтамасыз ету уақыты – берілген кернеуде лампаның жану уақытының ұзақтығы (1000 сағат).

Жарықтандыру құралдары

Жалпы жарықтандыру – барлық жұмыс бөліктеріне біркелкі тарайды. Светильниктерді біркелкі орналастыру қажет.

Жергілікті жарықтандыру – тек қана жұмыс орнына арналған. Светильник тек қана жарық беру жұмыс орнына ғана орналастырылады. Ол жалпы жарықтануға қосымша болып есептеледі.

Аралас жарықтандыру – жалпы және жергілікті жарықтандырудың қоспасы. Бұл жарықтандыруды жұмыс дәлдігін қажет өткенде, жұмыс орындарының ауданы аз болғанда, жұмыс орындары сирек орналасқанда қолданылады. **Авариялық жарықтандыру** – негізгі жарықтандырумен

қоса жүреді. Кейбір жұмыс орындарында, жарықтың болмауы өрт, жарылыс, техникалық процесстің тоқтауына әкеліп соғатын жағдайда қолданылады.

Адамдарды эвакуациялауда қолданылады. Жарық көзін бекітуге, электр желісіне қосуға механикалық бүлінуден сақтауға, жарық ағынын қажетті жаққа таратуға және лампаның көз шағылдыратын әсерін кемітуге арналған құрылғыдан тұратын құралдарды **жарықтандыру құралы** деп атайды. Өзінен өте қашықта емес жерлерді жарықтандыруға арналған құрылғы **жарықтандырғыш** деп аталады. Ал үлкен қашықтыққа арналған құралдарды **пржектор** деп атайды.

Электр жарығы адамның өндірістік қызмет уақытын ұзартуға мүмкіншілік береді. Электр жарығының арқасында өнеркәсіпте де, ауыл шаруашылығында да және халық шаруашылығының басқа салаларында да тәулікті түгел жұмыс уақыты ретінде пайдалануға болады. Мысалы, ауыл шаруашылығында мал және құс қораларында, сондай-ақ басқа өндірістік үйлер де көп технологиялық процесстер электр жарығымен орындалады. Сонымен қатар, электр энергиясы құстар мен олардың балапандарын және малдың төлдерін ультракүлгін сәулелерімен сәулелендіруге, әрі сол бұзаулар, торайлар, қозылар, балапандар және басқа да жас түлектер тұратын қораларды инфрақызыл сәулелерімен жылытуға пайдаланылады.

Ауыл шаруашылығының өндірістік және тұрмыстық қажетіне тұтынылатын жалпы электр энергиясының 15 пайыздан астамы жарықтандырғыш және сәулелендіргіш қондырғылар арқылы беріледі.

Жарықтандырғыш қондырғылар деп технологиялық операцияларды орындауға немесе қараңғыда жөн табуға әдеттегідей жағдай тудыруға арналған құрылғыларды айтады. Сәулелендіргіш қондырғылар – ауыл шаруашылығындағы технологиялық процестерге тікелей әсер етуге арналған құрылғылар.

Оларды пайдалану мал мен өсімдіктердің өнімділігін жоғарлатуға мүмкіндік береді. Жалпы оптикалық сәулелену (көзі деп энергияның кез келген түрін спектрі оптикалық диапазонда электромагниттік сәулелену энергиясына айналдыруға арналған құралды) ауыл шаруашылығының салаларын интенсивтендірудің бір тәсілі болып табылады.

Жарықтандырғыш және сәулелендіргіш қондырғылардың негізгі элементі оптикалық сәулелену көзі. Ол ретінде әр түрлі қыздыру және газ – газрядтық лампалар пайдаланылады.

ДРЛ – доғалы ртутты лампа-жарықтың жоғары деңгейде таралуын қажет ететін жұмыс орындары мен көшелерде қолданылады. Лампа баллонның ішінде (қысыммен сынап тамшылары енгізілген) аргон газы-

мен толтырылған сынап-кварцты трубкасы бар. Трубка ультракүлгін сәуле шығарады. Олар лампа ішіне жағылған люминаформен жұтылып, көрінетін жарыққа айналады. Бұл спектрдің қызыл бөлігінде айналады.

ДНАТ – натрийлі жоғары қысымды лампа- бұлар көбіне жарықтың жоғары сапалы таралуын қажет етпейтін орталарда қолданылады. ДРЛ-дан айырмашылығы сыртқы колба жәй еритін шыныдан жасалған және люминафор жағылмаған. Ішкі трубка жартылай кристалл алюминий окисінен жасалған. Оған натрий амальгом мен инертті газ енгізілген. Ультракүлгін сәуле жоқ. ДРИ – металоолоидті иодидті лампа – ДРЛ сияқты сынапқа қоса, галогенді әр түрлі металл булары бар. ДКСТ – ксенонды доғалы лампа.

Лампаны пайдалануды үнемдеу мына формула бойынша анықталады:

$$И = A \frac{a}{100} + \frac{B}{I} T_{\pi} + c P T - \text{жылдық экс.шығын.}$$

A – қондырғы бағасы;

a – амортизациялық шығын;

B – лампа бағасы;

T_{π} – лампа қызмет ету уақыты;

c – лампа саны;

P – жарық қондырғыларының қуаты;

T – жылдық қондырғының қолдану сағат саны.

5.3. Жарық көзі

Жасанды жарық көзі немесе оптикалық сәулелену көзі деп энергияның кез келген түрін спектрі оптикалық диапазонда жататын электромагниттік сәулелену энергиясына айналдыруға арналған құралды айтады. Ал, спектрдің оптикалық диапазоны үш түрлі сәулелерден тұрады :

- а) толқын ұзындығы 10...380 нанометр (10-9м) аралығындағы интервалда жататын ультракүлгін сәулелер;
- б) толқын ұзындығы 380...770 нанометр (нм) аралығындағы интервалда жататын көрінерлік сәулелер;
- в) толқын ұзындығы 770 нм-ден 1,0 мм аралығындағы интервалда жататын инфрақызыл сәулелер.

Спектрдің оптикалық диапазонына жататын электромагниттік сәуле шығару, сәулеленетін дененің құрамындағы электрондар мен иондардың энергиялық күшінің өзгеруіне байланысты болады. Дененің сәулелену спектрі сыртқы күш әсер еткенде электрондар мен иондардың қандай энергиялық күй келетіндігімен, былай айтқанда, дененің және оны құратын атомдар мен молекулалардың құрылысымен анықталады.

Сәулеленуді табиғатына байланысты екі үлкен класқа бөлуге болады:

а) жылулық жарық көздері;

б) люминесцентті жарық көздері.

Денені не ол, не бұл әдіспен қыздыру – жылулық жарық көздерінің жұмыс істеуінің ең негізгі шарты. Жылулық жарық көздеріне: жалынды жарық көздері (лаулаған от, шам, шырпы, шырақ, майлы және керосин лампалар), электрлік қыздыру лампалары жатады. Оларда сәулелену көзі болып қыздырылатын қатты денелер пайдаланылады. Қазіргі қыздыру лампаларында, сәулелену көзі ретінде өз бойымен өтетін электр тогынан жоғары температурада қызатын вольфрам сымы қолданылады. Көптеген қатты денелердің жылулық сәуле шығару ерекшелігі – сәулелену спектрінің үздіксіздігі болып табылады.

Люминесценттік жарық көздерінің жұмыс істеу негізіне энергияның кейбір түрлерінің әрқилы тәсілдермен тікелей оптикалық сәулеге айналуы жатады. Люминесценттік сәулелену термодинамикалық тепе-теңсіз сәулелену болып табылады. Бұл сәулелену сыртқы энергияны заттар бөлшектері таратпай жұтқанда немесе сәуле таралмай шыққанда пайда болады.

Сондықтан ол заттың жылулық күйіне байланысты болмайды. Люминесценттік сәулелену спектрі сәуле шығаратын заттың электрондары мен иондарының энергиялық күйлеріне тікелей қатысты келеді.

Сөйтіп, сәулеленудің негізгі жұмыс тәсілдерін түсінгеннен кейін, енді қазір практикада пайдаланылып жүрген және шаруашылықта маңызы бар люминесцентті құбылыстың кейбір түрлеріне тоқтала кеткен жөн болады.

Электролюминесценция деп электр өрісінде зарядталған бөлшектердің иондар мен электрондардың соқтығыуынан пайда болған сәулеленуді айтады. Осы тәсіл көптеген газдағы разрядты пайдаланатын жарық көздерінің жұмыс істеу негізі болып табылады. Мұндай жарық көздерінде газдағы разряд кезінде электрондардың бейтарап атомдарды соғуы арқылы газ атомдары немесе металл булары қоздырылады және ионизацияланады. Осы құбылысқа зарядталған бөлшектердің соқтығысуы арқылы люминофордың қозуы да жатады. Сәулеленудің бұл тәсілі электрон – сәулелік түтіктерде, электрон-оптикалық түрлендіргіштерде, электрондық микроскоптарда, арнаулы лампаларда және тағы басқа құралдарда кең қолданылады. Бұл құралдарда электр өрісінде қозғалып жүрген электрондардың соқтығысуының әсерінен қозатын кристалдық люминофорлар пайдаланылады.

Электролюминесценция сәулеленуді тудыратын қозғалып жүрген бөлшектердің зарядының таңбасына қарай екі түрге бөлінеді. **Катодолюминесценция** деп теріс таңбалы зарядталған бөлшектердің әсерінен

пайда болған сәулеленуді айтады. **Анодолюминесценция** деп оң таңбалы зарядталған бөлшектердің әсерінен пайда болған сәулеленуді айтады.

Фотолюминесценция деп фотондарды немесе кванттарды жұтудың әсерінен пайда болған сәулеленуді айтады. Бұл құбылыс газ күйінде, сұйық немесе қатты зат күйінде болатын заттарда пайда бола алады. Фотолюминесценцияның ең жай түрі болып газдардың және металл буларының сәулеленуі саналады. Люминофорларда өтетін фотолюминесценция құбылысы қазіргі газдағы разрядты пайдаланатын жарық көздерінде олардың пайдалы әсер коэффициентін жоғарылатуға және люминофорлардың сәулелену спектрін өзгертуге қолданады.

Радиолюминесценция деп альфа және бета бөлшектері немесе гамма сәулелері әсерінен кейбір заттарда пайда болатын оптикалық сәулеленуді айтады. Бұл құбылыс тұрақты әсер ететін жарық құралдарда және соңғы кезде пайда болған радиоизотоптық жарық көздерінде қолданылады.

Химиялюминесценция деп химиялық реакциялардың энергиясы тікелей жарық энергиясына айналатын уақытындағы сәулеленуді айтады. Сәулеленудің бұл түріне кейбір заттардың жалынындағы және баяу тотыққандағы сәуле таратуы жатады.

Жануарлар мен өсімдіктер әлемінде байқалатын сәулеленуді **биолюминесценция** деп айтады. Мысалы: жарқырауық қоңыздардың жарық шығаруы.

Соңғы кездерде кванттық электрониканың қарқындап дамуына байланысты люминесценттік құбылысты зерттеуге көп көңіл бөлініп отыр. Сөз жоқ, бұл зерттеулердің нәтижесінде түрлі-түрлі мәліметтер алынады. Бұл мәліметтердің тек оптикалық кванттық генераторларды жасау мәселесіне емес, сондай-ақ, жаңа, тиімді және қолайлы жарық көздерін жасау мәселесіне де керекті болатындығы даусыз. Мысалы: жақында жартылай өткізгіш типті кристалдардың өздері бойымен электр тогы өткенде тікелей сәулеленетіні байқалды. Электрлюминесценцияның бұл жаңа түрін пайдалану оптикалық сәулелену көздерінің болашақтағы дамуына өте маңызды әсер етуі мүмкін.

Жасанды жарық көздерін негізінде жарықтандыруға пайдаланады. Сонымен қатар, соңғы жылдарда жасанды жарық көздері сәулемен емдейтін құралдар мен аппараттарда кең қолданылуда. Оларда көрінерлік сәулелермен қатар ультракүлгін және инфрақызыл сәулелердің де әртүрлі қасиеттері пайдаланылады.

Қазір өндірісте жақсы меңгерілген және халық шаруашылығында кең таралған жасанды жарық көзі – **электрлік қыздыру лампалар**. Олар дүние жүзінде бес миллиардтан артық шығарылады. Қыздыру лампалардың кең тарауы мына себептерге байланысты:

- 1) Сәулелену спектрінің жұмыс орнына жалпы жарық беруге жарайтындығы;
- 2) қолданылуының әр жақтылығы (универсалдығы);
- 3) құрылысының қарапайымдылығы;
- 4) пайдалануға ыңғайлылығы.

Бірақ қарапайым қыздыру лампаларының қазіргі түрлерінің жарық бергіштігі 10-20 лм/Ваттан аспайды және олардың электр қуатын жарыққа айналдыру пайдалы әсер коэффициенті өте төмен келеді. Бұл коэффициент лампаға берілген электр қуатының үш-төрт пайызынан аспайды. Теориялық және тәжірибелік зерттеулер қыздырылатын денесі вольфрам сымынан жасалған қыздыру лампаларының электр қуатын жарыққа айналдыру пайдалы әсер коэффициентін әрі өсіруге қазіргі уақытта практикалық мүмкіншіліктің өте аз екендігін көрсетіп отыр. Бұл коэффициентті айтарлықтай жоғарылату тек газдағы разрядты пайдаланатын жарық көздеріне мүмкін екендігі теориялық және тәжірибелік зерттеулермен анықталды. Мысалы, жиырманшы ғасырдың отызыншы жылдарында жоғарғы қысымды газ-разрядтық сынап лампаларының қыздыру лампаларынан үш-төрт есе пайдалылығы және қызмет істеу мерзімінің көп екендігі айқындалды. Аз қысымды натрий буында өтетін разрядтың сәулелену пайдалы әсер коэффициенті кейбір арнаулы жағдайларда өте жоғары болады. Осындай разряд кезінде электр қуатының алпыс-жетпіс проценті жарыққа айналады. Бірақ бұл лампалар п.э.к.-нің көптігіне қарамастан сәулелену спектрінің сызықтық сипатына байланысты жарық көзі ретінде уақытында қолданылмады. Өйткені сызықтық спектр көрсететін заттың түсін дұрыс бермейді.

1938 жылы **люминесценттік лампалардың** бірінші үлгілері жасалынды. Бұл лампалардың шығарылуы газ-разрядтық жарық көздері дамуының жаңа кезеңін бастады. Төмен қысымда сынап буында өтетін разряд ультракүлгін сәуле шығарады. Осы ультракүлгін сәулелерді көрінерлік сәулелерге түрлендіретін люминофорларды пайдалану газ-разрядтық жаңа жарық көздерін жасауға мүмкіншілік ашты.

Мұндай газ-разрядтық жарық көздері құрамы бірнеше түрлі тұтас спектрлі сәуле шығарады. Олардың қыздыру лампаларынан сәулеленуі де және қызмет ету қызметі де көп болады. Бұл құбылысты газ-разрядтық лампалардың сәулеленуін жоғарылатуға пайдалануға болатындығын академик С.И. Вавилов 1931 жылы айтқан болатын. Бірақ көп жылдар бойы газдағы разряд және фотолюминесценция құбылыстарын терең зерттеуге арналған ғылыми – зерттеу жұмыстары жүргізілді. Осы себептермен люминесценция құбылысын пайдаланатын лампалардың алғашқы үлгілері тек 1938 жылы жасалынды.



26-сурет. Қыздыру және люминесцентті лампалар

Қазіргі уақытта люминесценттік лампалар қыздыру лампалардан кейінгі көп таралған жарық көзі болып отыр. Олар қазір дүние жүзінде бірнеше миллиондап шығарылады. Қуаттары бірдей болғанда люминесценттік лампаның қыздару лампасының сәулеленуі төрт-бес есе, ал қызмет ету мерзімі бес-сегіз есе көп екендігін ескерсек, жалпы қызмет ету мерзімінде люминесценттік лампаның (құрамында) қыздыру лампасынан жиырма-қырық есе көп жарық беретіндігі анықталады. Осы себептермен қазіргі уақытта люминесценттік лампалар халық шаруашылығының барлық салаларында кең қолданылады.

Люминесценттік лампалардың кең таралуы оларды жасауға керек колибренген шыны түтіктерді, люменифорларды, сондай-ақ олардың жүргізу-реттеу аппараттарын, стартерлерін және басқа арнаулы электр бұйымдарын дайындап шығаруды қажет етті. Өнеркәсіптің люминесценттік лампалар шығаратын жаңа саласы пайда болды.

1951 жылдан бастап спектрі жақсартылған жоғарғы қысымды кварц-сынапты лампалар көшелерді, алаңдарды және өндірістік үйлерді жарықтандыруға кең қолданылып келеді. Олардың жарық бергіштігі қырық-елу лм/Вт, ал қызмет ету мерзімі он-он бес мың сағатқа жетеді. Бұл лампалар дүние жүзінде бірнеше миллиондап шығарылады және оларды шығару жыл сайын көбеюде.

Соңғы жылдары жетілдірілген натрий лампалары көшелерді және алаңдарды жарықтандыруға қолданыла бастады. Сәулеленуі күн спектріне жақындатылған қуатты ксенон лампалар шығарылады. Алпысыншы жылдардың басында газ-разрядтық жарық көздері дамуының жаңа жолдары ашылды. Олардың қолбалары жаңа материалдан дайындалады. Бұл материал кварц шыныға қарағанда жоғары температурада жұмыс істей алады, сілті және жер сілті металдардың буында өтетін разряд әсеріне төзімде келеді. Натриймен цезийдің буларында жоғары қысымда өтетін разряд пайдаланатын лампалардың бірінші үлгілерінің қолбалары осы материалдан жасалынады. Бұл лампалардың жарық бергіштігі жүз отыз –

жүз елу лм/Вт және сәулелерінің түсі жақсы келеді. Цезий лампаларының үлгілері тамаша түсті үздіксіз спектрлі сәулелер шығарады. Иод циклін пайдаланатын қыздыру лампаларының шығарылуы қарапайым химиялық қоспалардың буларында өтетін циклді газ – разрядтық лампаларда пайдалануға болатындығын ойға салды. Бұл жаңалық лампалардың дамуының жаңа кезеңін ашты. Осы принципте бір түсті (монохромат) сәулелер шығаратын немесе үздіксіз спектрлі сәулелер шығаратын лампы жасауға болады. Олардың пайдалы әсер коэффициенті жоғары келеді. Натрийдің далийдің, индийдің иодидтері қосылған жоғары қысымды сынап лампы шығарыла бастады. Олардың электрлік параметрі бірдей, ДРЛ типті лампылардан жарық бергіштігі 1,5 ... 2,0 есе көп (80-90 лм/Вт) келеді.

Оптикалық сәулелену көздері жарықтандыру мен қатар халық шаруашылығының әр түрлі салаларында басқа мақсатқа да пайдаланылады. Техникада, медицинада, ауыл шаруашылығында және басқа салаларда сәулелердің физикалық, фотохимиялық және биологиялық әсері кеңінен пайдаланылады. Неон лампыларының қызыл жарығы сигналдық жарықтандыруға, газ – разрядтық лампылардың инфрақызыл сәулелері оптикалық байланыста қолданылады. Импульстік лампылар машиналар мен механизмдердің жылдам қозғалатын бөлшектері мен тез өтетін процесстерді зерттейтін салада, әуеден суретке түсіруде, фотографияда қолданылатын құралдар мен қондырғыларда кең пайдаланылады.

Газ – разрядтық сәулелену көздерінің көптеген жақсы жақтарымен қатар кейбір кемшіліктері бар. Негізгі кемшіліктерінің бірі – олардың электр желісіне қосылуының күрделілігі. Бұл күрделілік газдағы разрядтың ерекше өтуіне байланысты болады. Көп газ – разрядтық лампылардың вольт-амперлік сипаттамаларының құламалы немесе жоғары баяу көтерілетін бөліктері бар. Осы себептен газ – разрядтық лампылар электр торабына балластық кедергі арқылы қосылады. Ол кедергі разряд тогын шектеу арқылы лампының жану режимін тұрақтандырады.

Металл буларындағы разрядты пайдаланатын лампылардың сипаттамалары оларды қоршап тұрған ортаның температурасына байланысты келеді. Лампылардың жану режимі оларды электр торабына қосқаннан соң біраз уақыттан кейін тұрақтанады. Бұл уақыт ішінде лампа қызады және оның ішіндегі металл буға айналады. Металл буларындағы разрядты пайдаланатын жоғары және аса жоғары қысымды лампыларды электр желісінен айырған бойда қайта қосқанда бірден жанбайды. Өйткені ыстық лампыны қайта іске қосу үшін үлкен кернеу керек болады.

Соңғы жылдар газ – газрядтық лампыларды өндірудің ерекше дамуымен, сол лампылардың қазіргі түрлерін жетілдірумен және жаңа түрлерін дайындаумен сипатталынады.

Қыздыру лампаларының құрылысы қолдану мақсатына байланысты болып келеді. Шыны колбаның іші газбен (аргон, азот, криптон) толтырылады. Колбаның диаметрі лампаның қуатына байланысты болады. Колба лампаның цоколіне арнайы мастикамен қосылады. Цоколь бұрандалы, штивті және фокустелінетін болып дайындалады. Колбаның ішіне штабиктен, күрекшеден және штенгельден тұратын лампаның шыныдан жасалған аяғы бекітіледі. Штабиктің жоғарғы жағына молибден ілмектер дәнекерленеді. Ілмектерге лампаның қызу денесі бекітіледі. Қызу денесі екі никель электродтардың жоғарғы ұшына пісіріліп қосылады. Электродтардың екінші ұштары күрекшенің ішіне пісіріліп орнатылған екі платина сымдардың жоғарғы ұштарына дәнекерленеді, ал платина сымдардың төмендегі ұштары лампаның цоколіне қосылған мыс сымдарға дәнекерленеді.

Лампаның колбасы әртүрлі формада дайындалады. Жарықтандыруға арналған қыздыру лампаларының колбалары мөлдір, сондай-ақ күңгірт, жылтыр түсті немесе «сүт түсті» шыныдан дайындалады. Лампаның жарық ағыны біржаққа бағытталынуы керек болғанда, колбаның ішкі бетінің жоғарғы жағы күмістен немесе алюминийден жасалған айналы қабыршақпен қапталады. Осы шағылыстырғыштың формасын өзгертумен лампаның жарық ағынының бағытын реттеуге болады.

Қыздыру лампаларының жұмысы оның негізгі элементі – қызу денесі жұмысымен анықталады. Сондықтан қызу денесінің жұмысына тоқтаймыз. Негізгі жылулық сәулелену заңдары бойынша қыздыру лампаларының маңызды көрсеткіштері қызу денесінің температурасына байланысты келеді. Бірақ, тек қызу денесінің температурасын жоғарылатумен қыздыру лампаларының тиімділігін арттыру өте қиын. Өйткені температура жоғарылаған сайын қызу денесі материалының бөлшектерінің қоршап тұрған ортаға ұшуы көбейеді де, лампаның қызмет ету мерзімі азаяды. Лампалардың қызу денесі $2400 = 2800$ К температураға дейін қыздырылады. Температура осы шекпен 1% жоғарылағанда қызу денесі материалының бөлшектерінің ортаға ұшуы екі рет көбейеді. Қазіргі уақытта негізінде қызу денесі вольфрам сымнан дайындалған, колбасы газбен толтырылған қыздыру лампалары пайдаланылады. Толтырылған газ ретінде аргон мен азот қоспасы немесе азот қосылған криптон және ксептон қолданылады. Азот газдық орта арқылы қысқаша тұйықтау болмас үшін қосылады. Газ толтырылған лампаларда вакуум лампаларға қарағанда қызу денесі материалының бөлшектерінің ұшуы баяу келеді. Осы себептен қызмет мерзімін қысқартпай, қызу денесінің температурасын жоғарлатуға болады. Газ

толтырылған қуатты қыздыру лампаларының қызу денесінің температурасы 3000 К-ге дейін болады. Газда жылу шығынын және қызу денесі материалының бөлшектерінің ұшу жылдамдығын азайту үшін қазіргі жалпы мақсатқа арналған лампаларда қызу денесі спираль түрінде дайындалады. Қос спираль түрінде жасалынған қызу денелерін пайдалану қыздыру лампаларының тиімділігін одан әрі жоғарылатуға мүмкіншілік берді. Қыздыру лампаларының конструкциялық ерекшеліктері олардың типін анықтайтын шифрде көрсетіледі. Лампалардың типі әріп пен және цифрлармен белгіленеді. Әріп лампаның түрін көрсетеді: В-вакуумдық, Г-газ толтырылған, Б-қос спиральді, БК-қос спиральді криптономмен толтырылған. Бірінші сандар лампаның кернеу диапазонын, ал 2-ші сандар лампаның қуатын көрсетеді. Қыздыру лампаларының негізгі сипаттамаларында олардың номинал кернеуі, электрлік, жарық ағыны, жарық бергіштігі және қызмет ету уақыты жатады. Қыздыру лампаларының түрлері мен сан сипаттамалары кестеде берілген. Өнеркәсіп типіне және қолдану орнына байланысты номинал кернеуі 1 Вольттен 220 Вольтке дейін болатын қыздыру лампаларын шығарады. Мысалы, автомобиль және трактор лампаларының номинал кернеуі 6 және 12 Вольт болады, жергілікті жарықтандыруға арналған лампаларда 12 және 36 Вольт, темір жол лампаларында 24, 50 және 74 Вольт, жалпы мақсатқа арналған жарықтандыру лампаларының кернеуі мынадай диапазонда 127-135 Вольт, 215-225 Вольт, 220-235 Вольт, 230-240 Вольт, 235-245 Вольт болады. Қыздыру лампалары пайдаланылатын жарықтандырғыш қондырғыларда көп жағдайда кернеу өзінің номинал мәнінен өзгеше. Сондықтан лампалардың кернеуі әртүрлі диапазонда болады және қызу денесінің температурасына байланысты. Пайдалану кезінде қызу денесінің сәуле-ленуі және оның материалы бөлшектерінің ұшу өнімдерінің қолбаның ішкі бетіне қонуынан шынының мөлдірлілігінің кемуіне байланысты лампаның жарық ағыны азаяды.

Күңгірт түсті колбалы лампалардың жарық ағыны мөлдір шынылы лампалардың жарық ағынының 97%-нан, ал колбалары «сүт түсті» болатын лампалардың жарық ағыны мөлдір колбалы лампалардың ағынының 80%-нан кем болмауы керек. Жарық бергіштігі – қыздыру лампаларының тиімділігін көрсететін негізгі сипаттамалардың бірі. Оның мәні қызу денесінің температурасына байланысты келеді. Үлкен қуатты және номинал кернеу төмен келетін лампалардың жарық бергіштігі жоғары болады. Мысалы, 125-135 Вольт кернеуге арналған 40 Вт қызу денесі қос спираль лампаның жарық бергіштігі 12,3 лм/Вт болса, ал типі және кернеуі сондай келетін, бірақ қуаты

1000 Вт лампаның жарық бергіштігі 19 лм/Вт болады. Кернеуі 215-225 В, қуаты 500 Вт лампаның жарық бергіштігі 16,6 лм/Вт болса, ал қуаты сондай, бірақ 127-135 Вольтқа арналған лампаның жарық бергіштігі 17,4 лм/Вт. Жарық бергіштігі әдеттегідей лампалармен қатар, жарық бергіштігі 11-13 процентке жоғарылатылған криптонмен толтырылған лампаларда шығарылады.

Жалпы мақсатқа арналған лампалардың қызмет ету мерзімі, яғни барлық типті қыздыру лампаларының жұмыс істеу мерзімінің орта шамасы 1000 сағаттан кем болмайды. Осымен қатар кернеу номинал мәнінде болғанда әрбір лампа 700 сағаттай жұмыс істеуі қажет. 750 сағат жұмыс істегеннен кейін лампаның жарық ағыны өзінің бастапқы мәнінің 85 пайызынан кем болмауы керек.

Электр желісінде кернеу өзгергенде қыздыру лампасының қызу денесімен өтетін токтың мәні өзгеруіне байланысты қыл сымның температурасы өзгереді. Осы себептен қызу денесінің жарықтығы, ал лампаның жарық ағыны, жарық бергіштігі және қызмет ету мерзімі өзгереді. Кернеу ауыл шаруашылық электр қондырғыларында болатын шектеу ауытқығанда осы параметрлердің қалай өзгертіндігі кестеде берілген.

Қыздыру лампаларының жақсы жақтарына – құрылысының қарапайымдылығын, дайындау құнының аздығын, әртүрлі орталарда жұмысының сенімділігін жатқызуға болады.

Қыздыру лампаларының кемшіліктері: жарық бергіштігінің аздығы (20 лм/Вт-қа дейін), сәулелену спектрі құрамының табиғи жарықтан көп өзгешелілігі, жарықтылығының өте жоғарылығы.

Қыздыру лампаларының қызу денесінің температурасын жоғарылатуға, яғни лампаның тиімділігін көбейтуге, олардың қыл сымы материалының бөлшектерінің қоршап тұрған ортаға ұшуы кедергі болады. Иод циклді кварц лампаларында қыл сым материалының ұшуы жоғалмағанмен осы құбылыстың зардабына қарсы күрес әдісі табылған. Әдіс бұл типті лампалардың негізгі көрсеткіштерін жоғарылатуға мүмкіншілік берді.

5.4. Иодты циклді бар қыздыру шамы

Иод циклді лампалардың колбалары кварц шыныдан түтік түрінде дайындалады. Колбаның ішіне аргон және аз мөлшерде иод енгізіледі. Қызу денесі аса таза вольфрам сымынан моноспираль жасалынады. Қызу денесі түтіктің осы бойына вольфрам сүйемелмен монтаждалады. Моноспираль лампаның кварц аяқшаларына дәнекерленген молибден электродтарға бекітіледі.



27-сурет. Иодті циклі бар қыздыру шамдары

Электродтар лампаның контактілік жазық бетіне дәнекерленеді.

Лампаның ішінде мынадай регенерациялық иодтық цикл өтеді. Қызу денесі материалынан ортаға ұшқан вольфрам бөлшектері қыл сымнан түтіктің ішкі қабырғасына қарай қозғалады да, сол жерде иодпен қосылып вольфрам иодидін құрады. Вольфрам иодиді түтіктің ішкі қабырғасы айналасында температура 523 ... 1473 К болғанда пайда бола алады. Температура осы шектен кем болса иодидін құрылу циклінің толық жүруін қамтамасыз етпейді, ал температура шектен жоғары болса иодид ажырайды. Иодид қызу денесі қасында колба төңірегіндегіден аз болады. Осы себептен жаңа құрылған иодидтер өздерінің концентрациясы аз келетін моноспиральге қарай көшеді. Жоғарғы температура зонасына жеткеннен кейін иодид вольфрамға және иодқа ажырайды. Вольфрам спиральға қонады, ал босанған иод қайтадан циклге қатысады.

Регенерациялық циклдің сызбасы мынадай болады:

- 1) Колба бетінде вольфрам иодидінің құрылуы;
- 2) Вольфрамның иодид түрінде спиральге қайта келуі;
- 3) Қызу денесі төңірегінде иодидтің ажырауы, вольфрамның спиральге қонуы және иодтың босауы.

Галоген лампалардың негізгі ерекшелігі – электр желісі кернеуін өзгерту мен олардың сәулелену ағынын реттеуге болатындығы.

Иод циклді кварц лампаларының жақсы жақтары:

- 1) Меншікті сәулелену тығыздығының жоғарылығы;
- 2) Қызмет ету мерзімі ішінде сәулелену ағынының тұрақтылығы;
- 3) Габаритінің кішілілігі;
- 4) Ұзақ уақыт ішінде аса көп жүктелуге төзу қабілеттілігі;
- 5) Электр желісі кернеуін өзгертумен сәулелену ағынын кең шекте бір қалыпты реттеуге болатындығы.

Иодид циклді қыздыру лампаларының негізгі кемшіліктері:

- 1) Иод циклін бұзбау және қызу денесі өзі салмағымен деформацияланбауы үшін лампаның тек көлденең жағдайда жұмыс істей алатындығы;
- 2) Аса таза вольфрам және кварц шыны пайдалану керек болғандықтан лампа құнының өте жоғарылығы.

5.5. Ауыл шаруашылығын жарықтандыру

Инфрақызыл сәулелену ауыл шаруашылығынды мал төлдерін, құстар балапандарын жылытуға, ауыл шаруашылық өнімдерін кептіруге және т.б. технологиялық процесстерде пайдаланылады. Инфрақызыл сәулелену көздері спектр құрамына байланысты «жарық» және «қараңғы» болып бөлінеді. «Жарық» көздерінің құрылысы және жұмыс істеу принципі бойынша жарықтандыруға арналған қыздыру лампаларынан өзгешелігі жоқ болады. Бірақ лампалардың толық ағынында инфрақызыл сәулеленудің үлесін азайту үшін олардың қызу денесі жарықтандыруға арналған лампалардың қыл сымына қарағанда кіші температурада ($T = 2270-2770\text{ K}$) қыздырылады. Өнеркәсіп ИКЗ 220-500 және ИКЗК 220-250 типті айналы инфрақызыл лампаларын және КГ 220-1000 – 1 типті кварц-галогенді инфрақызыл лампаларын шығарады. Бұл лампалардың сан сипаттамалары кестеде берілген. Айналы лампалар колбасының ішкі бетінің жоғарғы бөлігі инфрақызыл сәулеленуді шағылыстыру коэффициентін 0,9 шамасында болатындай жұқа қабат алюминиймен немесе күміспен қапталады.

ИКЗК типті лампалар колбасы олардың жарық ағынын азайту үшін қызуға төзімді қызыл лакпен қапталады. Инфрақызыл лампалар қызу денесінің температурасы төмен болуы олардың қызмет ету мерзімін 5000 сағатқа дейін көбейтуге мүмкіншілік берді.

«Қараңғы» инфрақызыл сәулелену көздеріне ішіне изоляциялық материал мен спираль түрінде нихром сымнан жасалынған қыздырғыш бекітілген металл түтіктер жатады. «Қараңғы» көздердің сәулелену спектрі толқынының ұзындығы 1400-10000 нм диапазонында болады. Өнеркәсіп жылыту үшін түтікті электр қыздырғыштар шығарады. Олардың қуаты 400 ... 800 Вт, қызмет ету мерзімі 10000 сағат болады.

Газ – разрядтық оптикалық сәулелену көздерінің жылу – сәулелену көздеріне қарағанда п.э.к. жоғары келеді. Олардың сәулелену түсі және сәуле шығаруының оптикалық спектр бойынша таралуы металл буларының немесе газдың түріне байланысты газ – разрядтық көздерін мынадай түрлерге бөледі:

- а) Электр разряды кезіндегі газдың немесе металл буларының сәулеленуі пайдаланылатын жарық газды лампалар;
- б) разряд кезіндегі қызған электродтар сәулеленуі пайдаланылатын электродты лампалар;
- в) негізгі жарық көзі газдағы немесе металл буындағы электр разрядының сәулеленуімен қозатын люминофор болатын люминесценттік лампалар.

Газ – разрядтық оптикалық сәулелену көздерінің ішінде кең тарағаны сынап буларындағы электр разряды пайдаланылатын лампалар.

Жұмыс режиміндегі қысымға байланысты оларды үш түрге бөледі:

- 1) разряд кезіндегі қысым 0,01 МПа-ге дейін болатын кіші қысымды лампалар (люминесценттік, бактерицид, эритем лампалар).
- 2) жұмыс режимінде қысым 0,01... 1,0 МПа болатын жоғары қысымды лампалар (ДРЛ, ДРЛФ, ДРВ, ДРТ, ДРИ, ДНАТ, ДКСТ типті лампалар).
- 3) Разряд кезіндегі қысым 1 МПа-ден жоғары болатын өте жоғары қысымды лампалар (олар ауыл шаруашылығында қолданылмайды).

Жалпы мақсатқа арналған люминесценттік лампа – екі шетінен шыны аяқшалармен герметикалық жабылған цилиндрлік колба (түтік). Аяқшаларға қос спираль түрінде вольфрам сымынан жасалған және электрондар эмиссиясын көбейту үшін сырты оксидпен қапталған электродтар бекітіледі. Лампаның екі шетіне электродтардың ұштарымен қосылған қысқа металл түтікшелері бар екі цоколь орнатылады. Цилиндрлік колбаның іш жағына люминофор қабаты жалатылады. Түтіктің ішіне сынап тамшысы және белгілі бір мөлшерде инертті газ (аргон) енгізіледі. Аргон электродтар оксид қабаты бөлшектерінің қоршап тұрған ортаға ұшуын азайту және электр разрядының жануын жеңілдету үшін енгізіледі. Аргон мен сынап булары қоспасында разряд жеңіл пайда болады. Разряд кезінде қозатын және сәулеленетін тек сынап атомдары ғана.

Люминесценттік лампаларда электр энергиясының көрінерлік сәулеленуге айналуы екі кезеңде өтеді:

- I. Сынап буларындағы электр заряды кезінде электр энергиясын ультракүлгін сәулелену энергиясына айналдыру;
- II. Люминофор қабатында ультракүлгін сәулеленуін көрінерлік сәулеленуге айналдыру.

Көрінерлік сәулеленудің аз бөлігі (5...7%) электродтар арасында өтетін электр разрядының өзімен шығарылады. Қазіргі уақытта өнеркәсіп шығарылатын люминесценттік лампалар сәулеленуінің түсіне байланысты бөлінеді. Осы қасиетіне байланысты люминесценттік лампалар түрлерінің мынадай әріптік белгілері болады: Д-күндізгі – абсолюттік қара дененің 6500 К температурадағы сәулелену түсіне сәйкес;

Б – ақ – 4200 К температурадағы;
ХБ – салқын-ақ – 4800 К температурадағы;
ТБ – жылы-ақ – 2800 К температурадағы;
ДЦ – түс берілісі жақсартылған;
Е – табиғи;
БЕ – ақ табиғи;
ХЕ – салқын табиғи.

Электродтар арасындағы газды ортада разряд пайда болуына қажетті кернеу, лампаның іске қосылу кернеуінен кем болмайды. Лампаның іске қосылу кернеуі электр желісінің кернеуінің бірнеше көп болуы мүмкін.

Разряд пайда болу кернеу мәнін кеміту және электродтардың жұмыс істеу қабілетін сақтау үшін оларды алдын-ала электр тогымен 1100 ... 1200°С-қа дейін қыздырады. Осы жағдайда электродтардың тотықтану қаптамасында термоэлектрондық эмиссия процесі өтеді. Іске қосылғаннан кейін лампа доғалық разряд режимінде жұмыс істейді.

Электр энергиясын көрінерлік сәулеленуге айналдыру жоғарыда айтылғандай өтеді. Практикалық көп жағдайда лампа стартер және дроссель арқылы автоматты іске қосылады. Негізінде солғын разрядты стартер пайдаланылады. Ол лампа электродтарын ток көзіне белгілі уақытқа автоматты қосуға және олар қызғаннан кейін тізбекті ілездік ажыратуға қолданылады және дроссель арқылы бір магниттік өзекке оралған екі тең бөліктен тұрады. Олар электр желісіне радиобөгеулер өтуін шектеу үшін лампаның әртүрлі электродтарына қосылады. Қондырғының қуат коэффициентін жоғарылату үшін сызбаға қатарластырып конденсатор қосылады.

Люминесценттік лампаны іске қосуда дроссель мынадай міндеттерді атқарады:

- I. Тізбекті ток мәнінің электродтарды тез қыздыруға жеткілікті және лампаға қауіпсіз болуын қамтамасыз етеді.
- II. Лампада разряд пайда болуын қамтамасыз ететін жоғары кернеу импульсін тудырады.
- III. Тізбектегі ток лампаның номинал тогының мәніне жеткенде разрядты тұрақтандырады.
- IV. Электр желісінің кернеуі өзгергенде лампаның орнықты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Дроссельдің негізгі міндеті – лампадағы доғалық разряд кезінде тізбектегі токтың мәнін тұрақты ұстау екендігін есте сақтау керек.

Қазіргі люминесценттік лампаларда тұтынылған электр энергиясының 20% шамасындай көрінерлік сәулеленуге айналады. Қуаттары бірдей келетін қыздыру лампаларына қарағанда олардың жарық бергіштігі 4...6 есе көп болады.

Люминесценттік лампалардың габариттік мөлшерлері олардың қуатына, номинал кернеуіне, жарық ағынына және жарық бергіштігіне байланысты келеді. Лампаның ұзындығы жұмыс кернеуімен анықталады. Лампаның қуатымен ұзындығы берілген жағдайда оның диаметрінің мәні ток тығыздығы $0,03...0,63 \text{ А/см}$ болу шартымен таңдап алынады. Осы жағдайда лампаның бетіндегі жылудың меншікті қуаты $0,025...0,5 \text{ Вт/см}$ болуы керек.

Бұл лампа түтігінің $40...50^\circ\text{C}$ -қа дейін қыздырылуын қамтамасыз етеді. Осы себептен колба ішіндегі сынап булары қысымының мәні қажетті мөлшерге ($1,3 \text{ Па}$) дейін жетеді де, толқын ұзындығы $253,7 \text{ нм}$ ультра-күлгін сәулеленудің шығуы максимал болады. Бұл лампа люминофоры жарық ағынын шығаруын ең үлкен мәнге жеткізеді.

Қуаты 40 Вт лампалардың габариттік мөлшері мен электрлік параметрлері өте сай келеді. Сондықтан олардың жарық бергіштігі басқа қуатты лампалардан жоғары болады. Люминесценттік лампалардың жарық бергіштігі олардың қуатына және люминофордың құрамына байланысты. Қуаттары бірдей лампалар ішіндегі ЛБ типті лампалардың ішінде қуаты 40 Вт лампалардың жарық бергіштігі жоғары.

Шаңды орталарда пайдалануға арналған рефлекторлы люминесценттік лампалар да шығарылады. Бұл лампаларда түтіктің периметрінің жоғарғы $2/3$ бөлігіне диффузиялық шағылысатын және шағылысу коэффициенті жоғары келетін жұқа қабат жағылады. Олар – жарықтандырғышсыз пайдаланылады.



28-сурет. Рефлекторлы люминесцентті лампа

Айнымалы ток желісіне қосылған барлық сәулелену көздерінің жарық ағыны пульстенеді. Бірақ қыздыру лампаларында қызу денесінің температурасы жоғары болуына байланысты жарық ағынының пульстенуі көзге сезілмейді. Люминесценттік лампаларда токтың лездік мәні нөлге тең болғанда, люминофордың жарық шығаруына байланысты лампаның жарық ағыны нөлге дейін төмендемейді. Бірақ адамдардың көзіне зиянды әсер етеді. Әсіресе, стробоскопиялық эффект зиянды келеді. Осы

эффектінің әсеріне айналып немесе тербеліп тұрған дененің айналу немесе тербеліс жиілігі жарық ағынының пульстену жиілігіне тең немесе артық болса, ол дене көзге қозғалмайтындай болып көрінеді. Бұл адамдарға зиянды болады. Осы себептен қозғалмалы бөлшектері бар механизмдер мен машиналар орнатылған өндірістік үйлерде арнайы сызбалармен қосылатын екі немесе үш люминесценттік лампалары бар қондырғылар қолданылады. Олардың жиынтық жарық ағынының полюстері аз.

Мемлекеттік стандарт бойынша люминесценттік лампалардың қызмет ету мерзімі 10000 сағат шамасында болады. Бұл мерзім лампаларды іске қосу жиілігіне және тәсіліне, қосымша кедергінің түріне байланысты келеді.

5.6. Лампаны пайдалануды унемдеу

Жылдық эксплуатациялық шығын мына формула бойынша анықталады:

$$И = A \frac{a}{100} + \frac{B}{h} T_{\Pi} + c P T,$$

A – қондырғы бағасы;

a – амортизациянды шығын;

B – лампа бағасы;

h – лампа қызмет ету уақыты;

T_{Π} – лампа саны;

P – жарық қондырғысының қуаты;

T – жылдық қондырғының қолдану сағат саны.

Зертханалық жұмыс № 6

Тақырып: Ауыл шаруашылық машинасына немесе механизмге электрқозғалтқыштың қуаты мен түрін таңдау.

Мақсаты: Ауыл шаруашылық машиналарына электр қозғалтқышты таңдау негізін оқып үйрену, таңдаған электр қозғалтқышты анықтай білу, электр қозғалтқыштың дұрыс таңдалғанын тексере білу.

Жабдықтар мен приборлар: Механизм, электр қозғалтқыш, амперметр.

Жалпы мәлімет

Электр қозғалтқыш механикалық қорғауы жөнінде екі түрде жасалады: қорғалған және желдетілген жабық. Электр қозғалтқышты қоршаған ортасына қарай таңдап алады.

Кұрғақ жұмыс орындарында қорғалған түрлі А2 электр қозғалтқыш қолданылады. Электр қозғалтқыштың қорғалған түрі жәй және ылғалға қарсы оқшауламасы бар түрі ылғалдығы 75% жоғары жұмыс орындарында қолданылады.

Жабық желдетілмелі АО2 типті электр қозғалтқыш қолданылады:

- шаңды ортада;
- ылғалдығы 60-75% жұмыс орындарында;
- өртке қауіпті орындарында.

Ал ыстық орындарда ыстыққа төзімді оқшауламасы бар жабық түрі қолданылады.

Электр қозғалтқыштың қуатын оның жұмыс істеу режиміне қарай есептеп алады. Жұмыс режимдері:

- ұзақ мерзімді;
- қысқа мерзімді;
- қайталанған қысқа мерзімді.

Электр қозғалтқыштың жұмыс циклі:

$$t_{\Sigma} = t_p + t_n$$

t_p – жұмыс уақыт ұзақтығы;

t_n – үзіліс ұзақтығы.

Жұмыс жасау реттілігі:

1. Жалпы мәліметпен танысу.
2. Әрбір білім алушыға қоршаған орта мен механизм түрі беріледі.
3. Әрбір білім алушыға электр қозғалтқыштың жұмыс режиміне және қоршаған ортаға байланысты жеке тапсырма берілуі мүмкін.
4. Электр қозғалтқыштың қуатын анықтау.
5. Қара чехолды шешіп, астындағы электр қозғалтқыш көрсетіледі.
6. Электр қозғалтқышты ток көзіне қосып, амперметр арқылы пайдаланылатын токты анықтаймыз.
7. Анықталған токты электр қозғалтқыштың номиналды тогымен салыстырып, есептелінген және таңдалған электр қозғалтқыштың дұрыстығын тексереміз.

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

1. Қорғалған және жабық желдетілмелі электр қозғалтқыштың айырмашылығы.
2. Электр қозғалтқышты таңдауға қоршаған ортаның әсері.

3. Электр қозғалтқыштың жұмыс режимі деген не және ол қалай сипатталады?

Зертханалық жұмыс № 7

Тақырып: Электрлік жетекті қорғау, басқару қондырғылары.

Мақсаты: Электрлік жетекті қорғау, басқару қондырғылары құрылысымен танысу. Магниттік жүргізгіштің құрылысымен танысу; оны асинхронды қозғалтқыштың қоректену тізбегіне қосып үйрену; қозғалтқышты қосып, жүргізіп жіберуді және оны токтатуды үйрену.

Жабдықтар мен приборлар:

- 1) Қысқа тұйықталған роторы мен щеткасында фазалардың басы мен аяғының қысқыштары бар асинхронды қозғалтқыш.
- 2) Қоректендіруші токты және басқару кнопокларын жалғауға арналған қысқыштары болатын тағанға орнатылған жылу релесі бар магниттік жүргізгіш.
- 3) Басқару кнопоклары.
- 4) Проводтар.
- 5) Сызба сызылған технологиялық карталар.

Қоректендіруші ток желісіндегі кернеуге қарай асинхронды қозғалтқыш статоры орамасының фазалары жұлдызша немесе үшбұрыштап қосылады. Үш фазалы токтың күштік проводкасы электр энергиясының көзі болып табылады. Күштік проводка щеткасындағы үш фазалы рубильникпен қондырғы электр желісіне қосылады және онан ажыратылады.

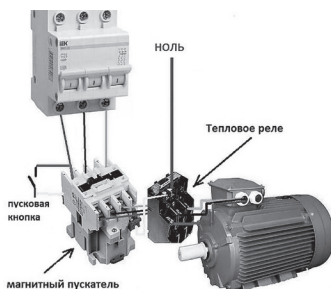
Электр қозғалтқышын жүргізіп жіберу үшін басқару қондырғысы (рубильник, пакетті ауыстырып қосқыш, магниттік жүргізгіш т.с.с.) пайдаланылады. Ал электр қозғалтқышының валы қосқыш муфта, ремьенді немесе тісті беріліс арқылы жұмыс машинасымен қосылады. Басқару қондырғысы мен электр қозғалтқыштың жинағы **электр жетек** деп аталады. Электр жетек типі машинаның қызметіне, құрылысына және жұмыс режиміне қарай анықталады. Электр жетектерді топтық, дербес және көп қозғалтқышты жетек деп үш типке бөледі.

Автоматтық құралдардың элементтерінің бірі – электр релесі.

Реле дегеніміз – автоматты түрде жұмыс істейтін, белгілі бір физикалық шаманың әсерінен іске қосылатын аппарат. Реле электр тізбектерін ауыстырып қосады, электр қозғалтқыштарын тізбекке жалғайды және онан ажыратады.

Ток тізбегін жиі-жиі қосып және ажыратып тұру қажет болған жағдайда оған **контакторлар** қойылады. Олар токтың түріне байланысты тұрақты және айнымалы ток контакторлары болып, екі түрге бөлінеді.

Электр тізбегін ажыратқан кезде пайда болатын электр доғасын сөндіру үшін бас контактілер арасына электр доғасын сөндіргіш камера орнатылады.



29-сурет. Асинхронды қозғалтқышты жүргізу және тоқтату сұлбасы

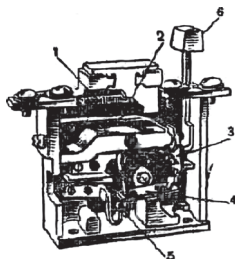
Магниттік жүргізгіш асинхронды электр қозғалтқыштарды жүргізіп жіберуге және тоқтатуға, сондай-ақ шамадан тыс жүктеме түскенде және электр желісіндегі кернеу номинал мәнінен 50-60% төмендегенде оны электр желісінен ажыратуға арналған. Осындай магниттік жүргізгіштің құрылысы – үш фазалы ток контактарынан, екі жылу релесінен және жүргізгіштің басқару тізбегін тұйықтауына және ажыратуына арналған кнопка станциясынан құралады (23- сурет).

Магниттік жүргізгіштің жылу релесіне берілетін ток қыздырғыш элемент арқылы өтеді. Биметалл пластинка (2) осы элементке қатар орналасқан (30-сурет). Пластинканың ұшы тізгіншемен (4) байланысқан ілмекке (3) тіркеледі. Реле түйіспелері (5) контактор катушкасына тізбектеліп қосылады, ал контактор электр қозғалтқышына жалғанатын тізбекті тұйықтайды немесе ажыратады.

Биметалл пластинка өзара пісірілген екі жұқа металл тілкемен құралады (мыс-болат, болат-никель, мыс-никель), олардың жылулық ұлғаю коэффициенттері де әр түрлі болады.

Ток қалыпты шамада болғанда қыздырғыш элемент жылуды азғана мөлшерде шығарады да, биметалл пластинка басқару тізбегінің түйіспелерін тұйықталған калпында ұстап тұрады. Қыздырғыш элементке берілетін ток артқан сайын, ол биметалл пластинканы күштірек қыздырады да, пластинка жылулық ұлғаю коэффициенті азырақ металл жаққа қарай келтірілген ұшы ілмекті босатады, сонда серіппе түйіспелердегі (5) ток тізбегін ажыратады да, қозғалтқыш электр желісінен ажыраты-

лады. Контакттордағы ток тізбегін жаңадан тұйықтау үшін, биметалл пластинка салқындағаннан кейін, қайтарма кнопканы басу керек. Сонда кнопка ілмекті бұрады, биметалл пластинканың бос ұшы ілінеді де, реле түйіспелері тұйықталады.



30-сурет. Магниттік жүргізгіштің жылу релесі.

1 – қыздырғыш элемент; 2 – биметалл пластинка; 3 – ілмек;

4 – тізгініше; 5 – түйіспелер; 6 – қайтарма кнопка

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Магниттік жүргізгіштің негізгі бөліктерін тізіп жазыңыздар.
2. Қозғалтқышты магниттік жүргізгіш көмегімен тізбекке реверсивті және реверсивсіз қосу сұлбасын сызыңыздар.

3. Қоректендіруші токтың әрбір фазасының магниттік жүргізгіштегі тізбегін қарап шығыңыздар.

4. Басқару тогы тізбегінің тіркелуін және оның жылу релесі және контактор катушкасы арқылы өтуін бақылаңыздар.

Магниттік жүргізгішті қозғалтқыштың қоректендіру тізбегіне қосыңыздар.

5. Кнопкалы станцияның құрылысымен танысыңыздар. Оны магниттік жүргізгішке жалғаңыздар.

6. Кернеуді қосыңыздар. Кнопканы басып, қозғалтқышты 2-3 рет жүргізіп және тоқтатып көріңіздер.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. Магниттік жүргізгіштің атқаратын қызметі қандай?
2. Магниттік жүргізгіштің жылу релесі қалай жұмыс істейді?
3. Қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде басқару тогының магниттік жүргізгіштегі тізбегі қалай өтеді?

Зертханалық жұмыс № 8

Тақырып: Жарықты есептеу және таңдау.

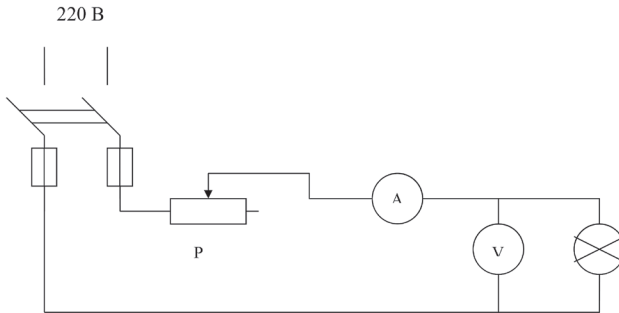
Мақсаты: Жарық көздерімен танысу. Жарықты есептеу, таңдау.

Көрнекілігі: Сызбалар. Қабырға жұмысы: лампа, ажыратқаш, сақтан-дырғыш, реостат, амперметр, вольтметр.

Жұмыстың орындалу тәртібі:

1. Қыздыру лампасы.

1) Қабырға жұмысындағы сызбаны жинау.



2) Реостаттың мәнін өзгерту арқылы лампа тогын өзгертеміз. Амперметр мен вольтметр көрсеткіштерін кестеге толтырамыз.

3) Мына формула бойынша лампа қылының кедергісін есептейміз:

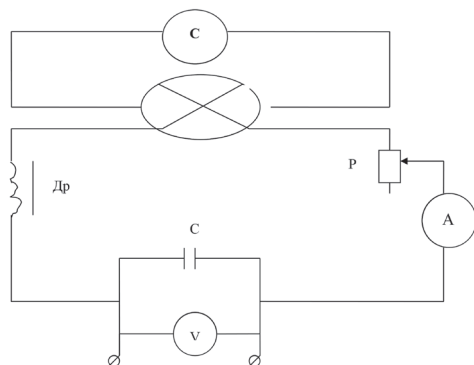
$$R = U / I$$

Өлшеу реті	Кернеу (U), В	Ток күші (I), А	Лампа қылының кедергісі (R), Ом
1			
2			
3			
4			

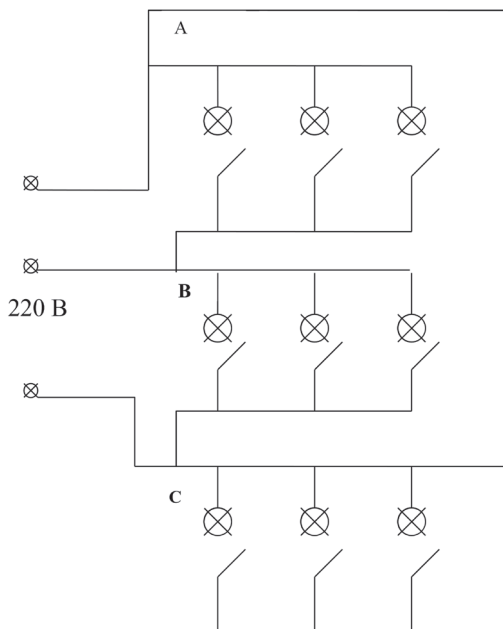
4) В А X құру керек.



2. ЛЛ сызбасы.



3. Қыздыру лампы үш фазалы жүйеге жалғау.



1) А, В, С нүктелеріне штырды қою арқылы бірнеше өлшеу жасау керек.

Өлшеу реті	Фазалық кернеу, В	Фазалық ток, А	Жүктеме қуаты, Вт
А			
В			
С			

- 2) Біркелкі жүктемемен өлшеулер жүргізу.
- 3) Әр түрлі жүктемемен өлшеу.

Өлшеу реті	Фазалар		
	1	2	3
Қосылған лампы саны			
1	1	2	3
2	2	3	2
3	3	2	1

- 1) Активті қуатты есептеу: $P_{\text{жүктеме}} = P_1 + P_2 + P_3 = U_1 I_1 + U_2 I_2 + U_3 I_3$.

Өлшеу реті	Активті қуат, Вт	
	Біркелкі жүктеме	Әр түрлі жүктеме
1		
2		
3		

Бақылауға арналған сұрақтар:

- 1) Жарықтандыру құралдары.
- 2) Сәулелендіргіш құралдар.

Зертханалық жұмыс № 9

Тақырып: Электромагниттік реленің құрылысымен және жұмысымен танысу. Электрлік қозғалтқыштарды жылу релесі арқылы қорғау.

Мақсаты: Аралық реле, максимум ток релесі және уақыт релесі құрылысымен танысу. Мерзімді уақытқа арналған қорғауыш ток сызбасын құру және оны сынап көру.

Жабдықтар мен приборлар:

Аралық реле, 2,5-5 А максимум ток релесі, 5-10 сек. уақыт релесі, 5А айнымалы ток амперметрі, қуаты 200 және 300 Вт – 3 лампыға арналған лампалы реостат, бір полюстік ажыратқыш, электр қозғалтқыш, проводтар.

Автоматтық құралдардың элементтерінің бірі-электр релесі. **Реле** дегеніміз – автоматты түрде жұмыс істейтін, белгілі бір физикалық шаманың әсерінен іске қосылатын аппарат. Реле электр тізбектерін ауыстырып қосады. Электр қозғалтқыштарын тізбекке жалғайды және онан ажыратады. Электр өлшеуіш приборлардың жұмысы қандай физикалық құбылыстарға негізделсе, электромеханикалық релелердің әсер етуі де сондай құбылыстарға негізделеді. Олардың бірі – электромагниттік реле.

Электромагниттік реле тартылма, бұрма және айналма якорлы болады. Олардың негізгі бөліктері ферромагниттік өзекше мен якорь, окшау-лампаланған сымнан жасалған орама, контакт пластинкасы мен серіппе болады.

Электромагниттік реле орамасындағы ток магнит өрісін тудырады, ол өріс якорьды магниттеп, оны орнынан жылжытады. Бұл ток басқару тогы болады. Якорь тізбектегі түйіспелерді тұйықтап және ажыратып тұрады, ал қозғалтқыштар осы якорь арқылы электр желісіне жалғанады немесе онан ажыратылады.

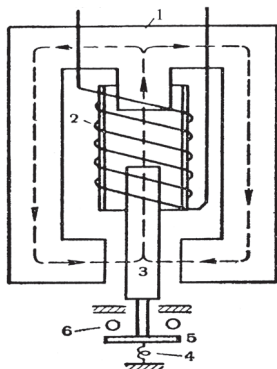
Тартылма якорлы реледегі (31-сурет) басқару тогы катушканың ішінде күшті магнит өрісін тудырады. Осы өрістің әсерінен якорь магниттеліп, катушканың ішіне тартылады. Катушка орамасына берілетін токты тоқтатысымен, оның ішіндегі магнит ағыны нашарлап (пружина) серіппе якорьды өзіне тартып әкетеді.

Бұрма якорлы реледегі (31-сурет) ток тұйық магнит ағынын тудырады, ол-өзекше, ауалық саңылау және якорь арқылы өтеді. Магнит ағыны якорьды магниттеп, оны реленің өзекшесіне қарай тартады. Токтың берілуі тоқталысымен, өзекшенің магниттелуі азаяды да, серіппе якорьды бастапқы қалпына тартып келтіреді.

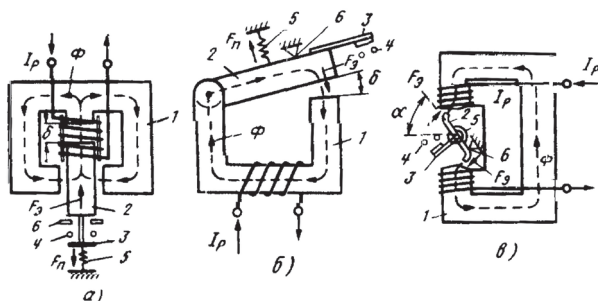
Айналма якорлы реледегі (33-сурет) магнитопровод полюстерінің арасына пластинка тәрізді якорь қойылған, бұл якорь ферромагниттік материалдан Z әрпі формасында жасалған. Реле жұмысқа қосылмаған кезде, серіппе (4) якорьды (3) электромагнит полюстерінің осыне көлбеу қалпында ұстап тұрады. Реле орамасынан ток жүрген кезде, магнит ағыны якорьды магниттейді де, ол электромагнит осының бойымен орна-

ласады; сонда жылжымалы түйіспе (5) жылжымайтын түйіспені (6) басқару тізбегіне қосады. Көрсеткіш тілді (7) айналдырғанда қарсы әсер серіппесінің (4) ширатылуы өзгереді, соның арқасында жұмысқа қосу тогының күші де өзгереді. Көрсеткіш тілдің шкаладағы (8) орны жұмысқа қосу тогының күшін көрсетеді.

Сағат механизмі қолданылатын уақыт релесіндегі (34-сурет) катушка өзекшесі червякті беріліспен (2) қосылған. Катушка орамасындағы ток өзекшені өзіне тартады, сонда өзекше қайтарма серіппені (5) қысып, тізгіншені (3) бұрады. Тізгінше жетекші серіппені (4) ширатады, ал сағат механизмі (7) жылжымалы түйіспені (10) белгілі бір жылдамдықпен айналдырады. Сырғыма түйіспе (13) шкаланың (15) белгілі бір бөлігіне қойылады. Сырғыма түйіспе реленің мерзімді уақытын анықтайды.



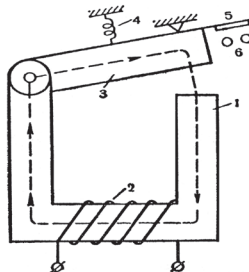
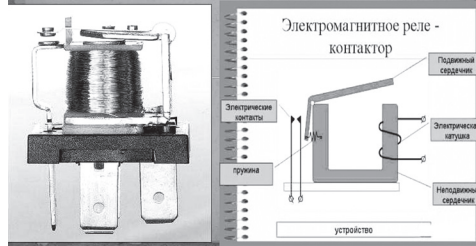
31-сурет. Тартылма якорьлы
электромагниттік реле сұлбасы



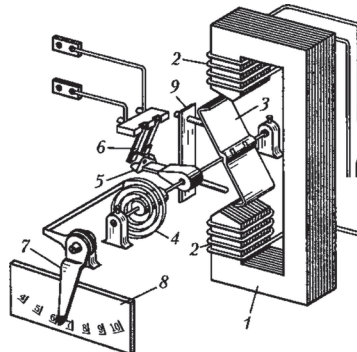
Типы электромагнитных реле:

а — с втягивающимся якорем; б — с поворотным движением якоря

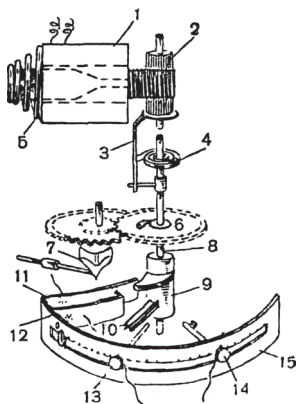
Электро магнитті реле



32-сурет. Бұрма якорьлы электромагниттік реле сызбасы
1 – өзекше, 2 – орама, 3 – жігіт, 4 – серіппе, 5 – жылжымалы түйіспе,
6 – орындаушы тізбектің түйіспесі

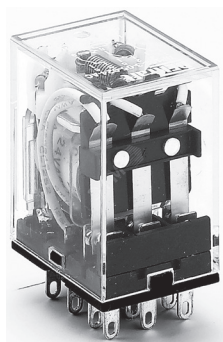


33-сурет. Айналма якорлы максимум ток релесі
1 – өзекше, 2 – орама, 3 – якорь, 4 – қарсы әсер серіппесі, 5 – жылжымалы түйіспе;
6 – жылжымайтын түйіспе, 7 – релені әр түрлі өлшеу шегіне
қоюға арналған көрсеткіш тіл, 8 – шкала

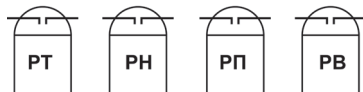


34-сурет. Уақыт релесі

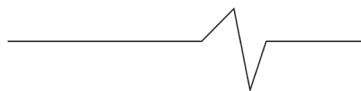
1 – орама, 2 – червякты беріліс, 3 – тізгінше, 4 – серіппе, 5 – қайтарма серіппе, 6 – кішкене храповик, 7 – сағат механизмі, 8 – ось, 9 – втулка, 10 – жылжымалы түйіспе, 11-12 – лездік түйіспелер, 13-14 – жылжымайтын түйіспелер, 15 – шкала



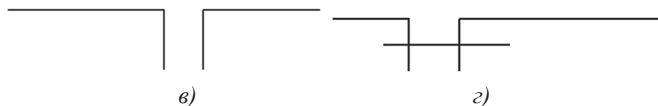
35-сурет. Аралық реленің сызба түріндегі кескіні



а)

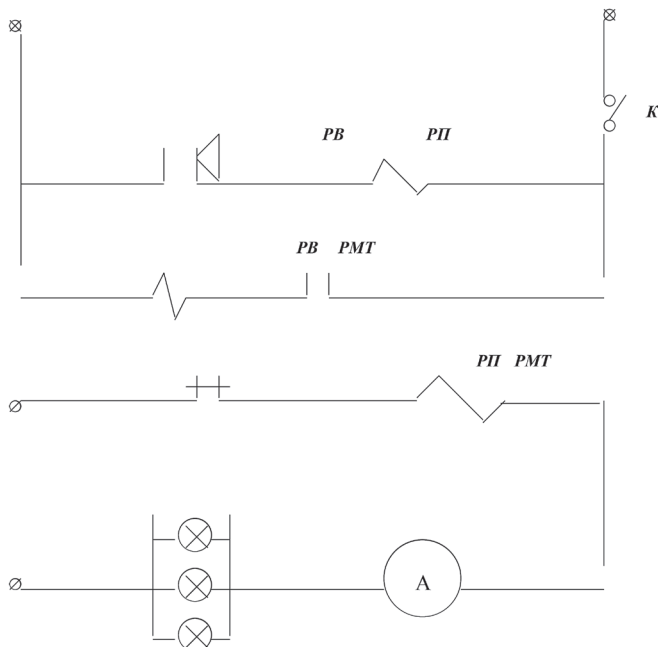


б)



36-сурет. Сызбалардағы шартты кескіндер

а) реле, б) реле орамасы, в) қалыпты ажыратылған түйіспелер, г) қалыпты тұйықталған түйіспелер



37-сурет. Мерзімді уақытқа арналған қорғаушы ток сызбасы

Реленің мерзімді уақыты 5-10 секундқа жетуі мүмкін. Жылжымалы түйіспені сырғыма тұйықталғанда, ол реле жалғанған түйіспеге де тұйықтайды. Осы кезде реле орамасына берілетін ток тоқталады да, қайтарма серіппе өзекшені бұрынғы орнына қарай тартады, сонда сағат механизмі де тоқтайды. Автоматтық құралдардағы тізбекті аралық реле ауыстырып қосып отырады (35-сурет).

Реле сыздаба екі тәсілмен белгіленеді: үстінде жарты дөңгелегі бар квадратпен (36-сурет) және орама мен түйіспелерді жеке-жеке кескіндеу (36, б, в, г-сурет) тәсілмен белгіленеді.

Қорғауыш ток сызбасы (37-сурет) жұмыстың айнымалы ток желі тізбегіне жалғанады. Бұл тізбек аралық реленің (РП) қалыпты тұйықталған түйіспелері және максимум ток релесінің (РМТ) орамасы арқылы өтеді.

Уақыт релесінің тізбегі 110 Вольттың тұрақты кернеуге жалғанады.

Осы тізбекке уақыт релесі (РВ) мен аралық реле (РП) орамалары жалғанады. Уақыт релесі орамасының тізбегінде максимум ток релесінің қалыпты ажыратылған контактілері болады. Тізбек К ажыратқыш арқылы тұйықталады.

Жұмыстың тізбектегі ток күші максимум ток релесінің іске қосылу тогынан кем болған кезде – лампылар жанып тұрады. Ал ток күші онан үлкен болған кезде РМТ релесі іске қосылады да, уақыт релесінің орамасындағы ток тізбегін тұйықтайды. Сонда уақыт релесінің жылжымалы түйіспесі бұрылып, аралық реле тогының тізбегін тұйықтайды. Ал бұл реле жұмыстық тізбектегі ток тізбегін үзеді де, лампылар сөніп қалады.

К ажыратқышты ажыратқан кезде, аралық реле орамасына берілетін ток тоқталады да, оның түйіспелері жұмыстық тізбекті тұйықтайды. Қорғауыш ток тізбегін қайтадан қосу үшін К ажыратқышты тұйықтау керек. Сызбада қозғалтқыш орнына лампылар алынған.

Жұмысты орындау тәртібі:

1) РМТ, РВ және РП релесі құрылысымен танысып, олардың техникалық сипаттамасын жазып алыңыздар.

2) Сызба бойынша қондырғыны құрастырыңыздар. Максимум ток релесі өзінен өтетін ток күші тізбекке жалғанған екі лампы арқылы өтетін ток күшінен кем боларлықтай етіліп қойылуға тиіс, ал уақыт релесі мерзімді уақыттың орта мәніне қойылуға тиіс.

3) Жұмыстық тізбек пен уақыт релесі тізбегін кернеу көзіне қосыңыздар. Реостаттағы лампының жануын бақылаңыздар. Реостаттағы ток күшін жазып алыңыздар.

4) Жұмыстық тізбектегі ток күшін максимум ток релесінің тогынан үлкен болатындай етіп тағайындаңыздар (үшінші лампыны жалғаңыздар). Тізбектің уақыт релесінің жылжымалы түйіспесімен тоқталуын және жұмыстық тізбектің электр желісінен ажырауын бақылаңыздар. Реостаттағы ток күшін жазып қойыңыздар.

5) К ажыратқышты ажыратып және тұйықтап, қорғауыш ток сызбасын 2-3 рет іске қосыңыздар.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

- 1) Реле дегеніміз не?
- 2) Берілген тізбектегі әрбір реленің атқаратын қызметі қандай?
- 3) Максимум ток релесі және уақыт релесі іске қосылу үшін олар қалай тағайындалып қойылады?
- 4) Қорғауыш ток тізбегі қандай жағдайда іске қосылады?

Зертханалық жұмыс № 10

Тақырып: Жарықтандыру аспаптарын бұзып, жинау. Құрылысымен танысу. Кемшіліктерін табу.

Мақсаты: Жарықтандыру аспаптарының құрастырылу әдістерін үйрену, майда кемшіліктерін жөндеу.

Көрнекілігі: Монтаждау планшет-щит, жарықтандыру приборлары, құралдар.

Жалпы мәлімет

Жарықтандыру аспаптарының электрлік сызбалары әр түрлі. Бұл сызбаларды үш түрге топтастыруға болады. Олар 41-суретте көрсетілген. 41-а-суретте ең қарапайым түрі көрсетілген. Ол сызбада щиттен бір желі ғана шығады. 41-б-суреттегі сызбада магистраль бар, ол щиттан топтық желіні электр энергиясымен қамтамасыз етеді. Ең көп қолданатыны 41-в-суреттегі сызба. Щиттан кейін, өзінің желілері бар топтық щиттерге жалғанған магистральды тарату бөлімі орналасқан.

Электрлік сызбаларда жеке және топтық басқару қолданылуы мүмкін. Ең қарапайым сызбалары 42-суретте көрсетілген.

Жарықтандыру қондырғыларында жарықтандыру арматураларының әр түрлі типтері қыздыру лампалары, щит, электр қондырғымен люминесценттік лампалар – ток көздері түрінде қолданылады.

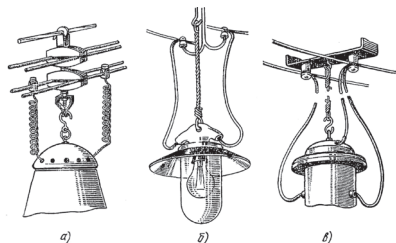
Қыздыру лампасының жарық арматурасының құрылысы люминесцентті лампа арматурасының құрылысына қарағанда қарапайым.

Жарықтандыру аспаптарының түрлері:

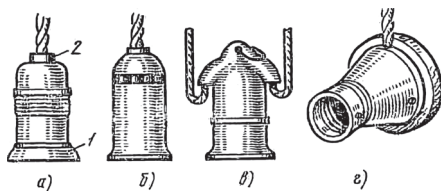
- 1) жарықтың таратылуы бойынша:
 - түзу, шағылысқан, таралған жарық.
- 2) жасалуы бойынша:
 - ашық, жабық, ылғалдан қорғалған, шаң кірмейтін, жарылыстан қорғалған.
- 3) қонданылуына қарай:
 - ілмелі, потолоктық, қабырғалық.

4) қызметіне қарай:

– ауыл шаруашылық, жабық орындарға, сыртқы жарық үшін арналған.

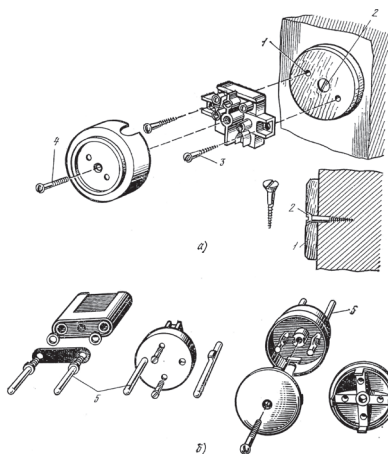


38-сурет. Шамдарды ілу үлгілері



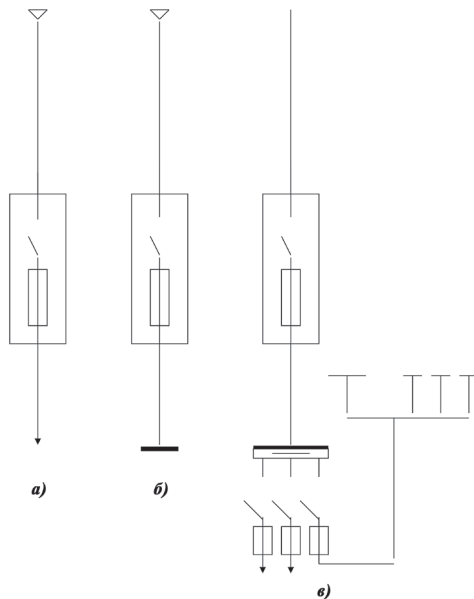
39-сурет. Патрон түрлері

а – металл корпуста; б – пластмасса корпуста;
в – фарфорлы; г – қабырғалық



40-сурет. Монтаждың технологиялық реттілігі:

а – штепселді розетка; б – штепселді вилка

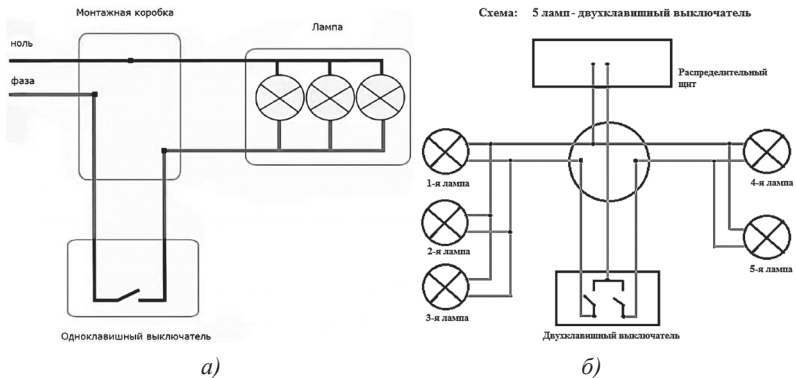


41-сурет. Жарық қондырғыларның электрлік сызбалары

а) бір желілі щит;

б) бір қоректендіру желісі бар және топтық щит;

в) бір қоректендіру желісі бар және бірнеше топтық щиті бар щит



42-сурет. Жарық қондырғыларын басқарудың қарапайым сызбалары;

а) барлық жарық қондырғыларын бір басқышты ажыратқышпен қосу;

б) екі топты екі басқышты ажыратқышпен қосу

Ауыл шаруашылығында әр түрлі типті жарық қондырғылары қолданылады.

УЗ-200 – универсаль, 200 Вт.

СХМ-100 – қорғау шынысыз, лампа мен патрон арасы нығыздалған, ылғалды, шаңды, химиялық активті ортаға арналған, 100 Вт.

СПО-2Х200 – қыздыру лампылы 2 дана, 200 Вт.

Патрондардың бұрандалы түрі қолданылады. Мысалы, 60 Вт лампа үшін диаметрі 14 және 27 мм (Ц14, Ц27) патрон қолданылады. 200 Вт – Ц27, 300-1500 Вт үшін Ц40.

Патрондар құрылысына қарай: ниппелі бар ілмелі, құлағы бар ілмелі, потолоттық, қабырғалық болады. 39-суретте кей түрлері көрсетілген.

ЛЛ үшін патрондар: стойкалы, дөңгелек, аспалы.

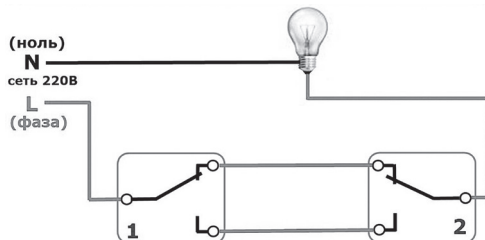
Ажыратқыштар мен ауыстырып қосқыштар номиналды тогы 10 А деңгейі жарық қондырғыларын басқару үшін қолданылады.

Жабық жүргізуде болат коробкалы ажыратқыштар қолданылады. Ажыратқыштарды орналастыру сызбасы 40-суретте көрсетілген. 40-суретте екі полюсті штепсельді розетка мен вилканың ашық түрде жүргізілуінің құрастырылуы көрсетілген.

Магистральды және топтық щиттер (41-сурет) көрсетілген.

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Жалпы мәлімет бойынша жарықтандыру аспаптарымен танысу.
- 2) 43-суретте көрсетілген сызбаны қабырға жұмысында жинау.
- 3) Сымдардың окшаулама кедергісін өлшеу. Ол үшін әрбір фаза мен жер арасындағы кедергіні өлшейтін мегоомметр қолданылады. Оны кестеге толтырыңыз.



43-сурет. Лампаны екі жерден жағып-сөндіретін жарықтандыру көзінің сызбасы. 1, 2 – ауыстырып қосқыштар

Кесте

Объект	Тізбек	Меогомметр көрсеткіші, Мом
	1 фаза – жер	
	2 фаза – жер	
	3 фаза – жер	

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

- 1) Гараж, склад, шеберхана, тұрғын үй, контор, мал фермаларында көп тараған жарықтандыру аспабын ата.
- 2) Ауыл шаруашылығында патрондардың қандай типі қолданылады?
- 3) Ажыратқыш, ауыстырып қосқыш, штепсельді байланыс қызметі?
- 4) Жарықтандыру аспаптарының қандай басқару сызбасы көп тараған?

«Электрлік жарықтандыру» тарауы бойынша тест сұрақтары

1. *Электрлюминесценция деген не?*

- А) фотондарды жұтудың әсерінен пайда болған сәулелер;
- Б) электрондардың сақтығуынан пайда болған сәулелер;
- В) химиялық реакциялардың энергиясы тікелей жарық энергиясына айналған уақыттағы сәулелену.

2. *Жарық ағыны деген не?*

- А) көзге көрінетін сәулелердің қуат мөлшері;
- Б) жарық күшінің беттік тығыздығы;
- В) кеңістік тығыздығы.

3. *Биолюминесценция деген не?*

- А) фотон әлемінде байқалатын сәулелену;
- Б) электрон әлемінде байқалатын сәулелену;
- В) жануарлар мен өсімдіктер әлемінде байқалатын сәулелену.

4. *λ – әрпімен нені белгілейміз?*

- А) тербеліс жиілігі;
- Б) толқын ұзындығы;
- В) сәулелер жылдамдығы.

5. *Жарық техникасының негізгі көрсеткіштері.*

- А) жарық көзі;
- Б) номиналды кернеу;
- В) жарық түрі.

VI ТАРАУ. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ҚОЛДАНУ

Малды бағып күту үшін көп еңбек жұмсалады. Күн сайын, белгілі бір мерзімде малға азық жеткізу, оны әзірлеу және үлестіріп беру, малды суару, астын тазарту, сиырларды сауу, төлдерге сәуле түсіру т.с. жұмыстарды орындап отыру қажет. Егер осылардың бәрі қолмен орындалатын болса, көптеген жұмысшы керек болар еді және ауыл шаруашылық өнімдері едәуір қымбатқа түсер еді. Сондықтан да мал фермаларында еңбекті көп тілейтін жұмыстар түрлі машиналардың және механизмдердің көмегімен орындалады. Сол машиналарды электрмен қозғалысқа келтіру еңбекті едәуір жеңілдетіп, оның өнімділігін арттырады. Ауыл фермаларын кең түрде электрлендірген жағдайда өндірілген өнімнің бір өлшеміне шаққандағы еңбек шығыны 5-10 есе кемитіндігі есептеліп шығарылған.

Мал фермаларына қажет технологиялық жабдықтар мен электр жетектер ферманың қандай өнімдер өндіретіндігіне, қора-жайларының типтеріне және малды онда бағып күтудің тәсілдеріне қарай сайлап алынады. Егер қорада бағатын маусымда мал байлауда (сиырларды байлап бағу) тұратын болса, фермалардағы жабдықтар саны едәуір артып кетеді. Бұл жағдайда ішкі жұмыстарда қолданылатын транспорттың, малдың астын тазартатын стационар және көшірілмелі қондырғылардың, мал азығын үлестіретін машиналардың және көптеген басқа да жабдықтардың алуан түрлі типтері қажет болады.

Малды байламай (қораға бос жіберіп) баққанда стационар қондырғылардың көптеген түрлерінің керегі болмайды.

Еліміздің ауыл шаруашылығында алуан түрлі мал фермалары, солардың ішінде қарамалды байлап бағатын фермалар да бар. Сондықтан да осы фермалардың қайсы біреулерінде еңбекті көп тілейтін жұмыстарды механикаландырудың және электрлендірудің тәсілдерімен танысып, тиісті мағлұмат алу қажет.

Мал шаруашылығында қолданылатын транспорт: усадьба ішіндік және ферма ішіндік транспорт делініп, екі түрге бөлінеді.

Усадьба ішіндік транспорт мал азықтарын және басқа да жүктерді ферма ішінде 300 м-дей қашықтыққа тасымалдауға арналған. Электрлендірілген транспорттың мұндағы негізгі құралдарына аспалы жолдар, жер бетіне төселген тар табанды темір жолдар, электр арбалар (электрокарлар) жатады.

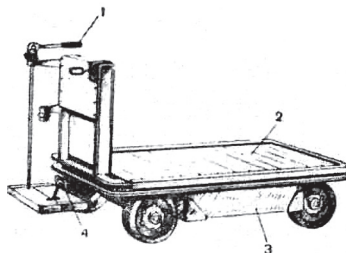
Электрлендірілген аспалы жол тіреулер үстіне асылып қойылған рельстен, вагонеткадан және электр жетегі бар лебедкамен жалғасқан тро-

стан құралады. Трос вагонетканың аспасына қатаң бекітілген. Электр қозғалтқышы лебедканың валын айналдырады. Сонда трос валға оралып, вагонетканы жылжытады.

Жер бетіне төселген тар табанды темір жолдардың I вагонеткалары да жоғарыдағы принцип бойынша қозғалысқа келтіріледі. Бірақ электрлендірілген тар табанды темір жолдар мал фермаларында сирегірек қолданылады, өйткені оларды тазартып тұру үшін, әсіресе қыстыгүні, едәуір еңбек жұмсау керек болады.

Транспорттың бұл екі түрі үшін әдетте қуаты 3 *квт* мөлшерінде болатын электр қозғалтқышы алынады.

Электрлендірілген арбалар (электрокарлар) тасымалдайтын жүктері көп мал фермаларында қолданылады. Электрокар жадағай арба түрінде жасалады (44-сурет). Ол қуаты 2,8 *квт* тізбектеп қоздырылатын тұрақты ток электр қозғалтқышымен қозғалысқа келтіріледі; қозғалтқыш кернеуі 24-36 *в* аккумуляторлар батареясынан қоректенеді. Мұндай қозғалтқыштың жүргізіп жіберу моменті үлкен келеді. Соның нәтижесінде арба тұрған орнынан жайлап қозғалып кете алады және жүктің уақытша мөлшерден артып кетуіне төтеп бере алады.



44-сурет. Электрокар:

1 – рульдік басқару; 2 – арбаның платформасы; 3 – аккумуляторлар батареясы,
4 – электр қозғалтқышын қосатын педаль

Аккумуляторлар батареясы арбаның платформасы (2) астына бекітілген арнаулы жәшіктер (3) ішіне орналастырылады. Батареяның сыйымдылығы – 200 ампер-сағат; батарея электр қозғалтқышының 4-5 сағат бойы үздіксіз жұмыс атқаруына шақталған, мұның өзі жүкті тиеу және түсіруге кететін уақыттарды есепке алғанда шамамен бір күн деген сөз. Мұнда электрқозғалтқышын іске қосу рульдік басқару тетігімен (1) қатарластыра бір алаңшаға орнатылып, аяқпен басылатын педаль (4) арқылы жүзеге асырылады.

Электрокардың кемістік жақтары: аккумуляторлар батареясы салмағының тым үлкендігі, арбаның қолданылатын өрісінің шағындығы және арбаның асфальт төселген жақсы жол болуын керек ететіні.

Транспорттың бұл түрінің қолайлы саналатын жақтары: тасымал жүрістеріне икемділігі және жүргенде тасыр-тұсыр дыбыс шығармайтындығы. Бұл соңғы қасиетінің мал фермасы жағдайында маңызы зор.

Ферма ішіндік транспорт түрлі жүктерді мал фермасының қоржайлары шеңберінде, яғни азық цехтары, азық кухнялары, түрлі қоймалар т.б. шеңберінде, тасымалдауға арналған. Ферма ішіндік транспорттың негізгі құралдары болып саналатындар ленталы, қырғышты, шнекті және пневматикалық транспортерлер, шөмішті және бұрандалы элеваторлар, көтергіштер т.б.

Транспортерлер негізінен алғанда сусыма жүктерді көлденең және көлбеу бағыттарда тасымдалу үшін қолданылады. Тамыр жемістілерді, сүрлем азықтарды, бақша дақылдарын және шөп пен азықтық сабанды малға үлестіріп беру үшін универсал транспортерлер қолданылады. Жемдік астықты, ұнды, күнжараны, кебекті, тамыр жемістілерді тасымалдау үшін роликті және ленталы транспортерлер қолданылады. Қырғышты транспортерлермен мал қораларының қилары жинастырылады.

Айдама, сорма және аралас әрекетті пневматикалық транспортерлермен шөп, сабан, астық және т.б. сусыма материалдар қалаған бағытта тасымалданады. Пневматикалық транспортердің жұмыс органы – электр қозғалтқышымен қозғалысқа келтірілетін желдеткіш. Жүктерді тігінен және көлбеулігі 30°-тан артатын көлбеу бағыттарда тасымалдау үшін элеваторлар қолданылады. Элеваторлардың көмегімен сусыма жүктер, астық, күнжара, кебек, тамыр жемістілер және басқа мал азығы тасымалданады. Элеватор электр қозғалтқышымен қозғалысқа келтіріледі Жүктерді көтеру үшін көтергіштер қолданылады. Ондай көтергіштер ретінде шөміштер, шеңгелдер, жадағай платформалар және т.б. тетіктер пайдаланылады.

Аспа жолдардың вагонеткаларын және жер бетімен жылжитын транспорт құралдарын, транспортерлер мен көтергіштердің кейбір түрлерін қозғалысқа келтіру үшін қолданылатын электр қозғалтқыштарының жұмыс режимі қайталама-қысқа мерзімді келеді. Кей жағдайларда, яғни электр қозғалтқышының жұмысындағы кідіріс аз болғанда, қуат мөлшерінің есебі ұзақ мерзімді жұмыс режимі бойынша жүргізіледі. Электр қозғалтқыштарының 198 типін таңдап алуда, олардың су буы, аммиак буы және шаң-тозаң тараған ортада жұмыс істей алатын болу жағы ескеріледі. Сондықтан да ферма ішіндік транспорт машиналарын қозғалысқа келтіру үшін жабық типті асинхронды электр қозғалтқыштары қолданылады.

Транспорт машиналары мен жүк көтеретін машиналарда қолданылатын электрқозғалтқыштарының қуатын анықтағанда тасымалданатын жүк тиісті мөлшерден артып кетуі мүмкін екендігі еске алынады.

6.1. Мал азығын әзірлейтін машиналардың электр жетегі

Мал азығын әзірлеу дегеніміз – жемшөпті малға берер алдында баптап өңдеу процесі.

Отандық өнеркәсібіміз ауыл шаруашылығына арнап мал азықтарын әзірлейтін машиналардың алуан түрлі типтерін жасап шығарады. Сол машиналардың көмегімен түрлі мал азықтарын – пішен мен сабанды, шырынды және құнарлы жемдерді – әзірлеудің барлық негізгі процестерін – тамыр жемістілерді жуып тазарту, турап уақтау, күнжараны уатып жармалау, жемшөпті булау т.т. орындауға болады. Мұндай машиналардың түрлері мал фермасының не өндіретіндігіне, малды бағып күтудің қолданылып отырған тәсіліне, ондағы мал санына және оларға берілетін жемшөп түрлеріне қарай таңдап алынады.

Сабан, пішен, жүгері сабақтары сияқты ірі сабақты азықтарды турап уақтау үшін және сол уақ туралған азықтарды малға үлестіретін немесе маялап үйетін орындарға трубалар арқылы тасымалдау үшін уақтағыштар және сабан-сүрлем турағыштар қолданылады.



45-сурет

Шырынды жемдерді (қызылша, картоп, сәбіз т.б.) өңдеп әзірлеу үшін тамыр-түйнек жуғыштар, тамыр турағыштар (45-сурет), универсал жем уақтағыштар, жеміс үгіткіштер және басқа машиналар қолданылады.

Құнарлы жемдер күнжара брикеттерін уататын, арпа, сұлы сияқты жемдерді жармалайтын уатқыштардың көмегімен әзірленеді. Сонымен қатар бұл машиналарда түрлі жемдер бір-бірімен және малды үстеп

азықтандыратын арнайы қоспалармен араластырылады, пішен ұнтақтары әзірленеді.

Мал азығын әзірлейтін асханадағы жұмыстарды комплексті түрде орындау үшін асханада қолданылатын машиналарды ленталы және шнекті транспортерлермен, элеваторлармен, басқа да тасымалдау құралдарымен өзара байланыстыруға болады.

Фермалардағы мал азығын әзірлейтін машиналарда дара және топтық электр жетектер қолданылады. Дара жетек мал азығын әзірлейтін, бірыңғай технологиялық процеспен өзара байланысқан баяу жүрісті машиналар (тамыр жемістілер транспортері, тамыр турағыш, шнекті транспортер т. б.) үшін көбінесе топтық электр жетек жасалады.

Мал азығын әзірлейтін машиналар шаң-тозаңға толы және ылғалды ортада жұмыс істейтіндіктен, оларды қозғалысқа келтіру үшін желдетілмелі жабық типті электр қозғалтқыштары пайдаланылады және олар жұмыс режимінің ұзақтығына қарай таңдап алынады.

Жүргізіп жіберу аппараттары ретінде жабық құндақты рубильниктер, моторлық-жүргізу қалқандары және кнопкамен басқарылатын магнит жүргізгіштер орнатылады, жылжымалы да, стационарлы да болуы мүмкін. Жылжымалы электр жетек арбаға орнатылған электр қозғалтқышы мен контрприводтан (аралық жетектен) құралады. Контрпривод ортақ бір валға кигізіліп, мықтап бекітілген, диаметрлері әр түрлі шкивтерден құралған. Контрпривод шкивтерінің диаметрлері мал азықтарын әзірлейтін машиналардың бірнешеуін қозғалысқа келтіріп, солардың әрқайсысына қажет беріліс санын камтамасыз етерлік үйлесте таңдап алынады.

Электр қозғалтқыштарына электр энергиясы сыртында қорғауыш қаптамасы бар кабельдер немесе трубалар ішімен жүргізілетін, әдейілеп оқшауламаланған проводтар (ПРТО, ПВ) арқылы келтіріледі.

Жылжымалы жетек электр қозғалтқышын қуаты сол қозғалтқыш қозғалысқа келтірілетін машиналардың ішіндегі ең қуаттысына сәйкестендіріліп таңдап алынады. Стационарлы дара электр жетек мал азығын әзірлеу жұмыстарына жиірек пайдаланылады. Азық әзірлейтін машина мен электр қозғалтқышының айналу жылдамдықтары әр түрлі болса, ремьнді беріліс қолданылады. Ал егер азық әзірлейтін машиналар мен электр қозғалтқышының айналу жылдамдықтары бірдей болса (ДКУ-12 маркалы универсал жем уатқыштағы сияқты), ондай машиналар электрқозғалтқышына қатаң муфтаның көмегімен тікелей қосылады. Азық әзірлейтін баяу жүрісті машиналарды (мысалы, тамыр-түйнек жуғыштарды) қозғалысқа келтіру үшін қозғалтқыш валының айналу жылдамдығын азайтуға мүмкіндік беретін редукторы бар электр қозғалтқыштары пайдаланылады.

6.2. Мал азығын булау және суды жылыту үшін электр энергиясын қолдану

Ірі сабақты және тамыр-түйнек жемісті азықтардың кейбір түрлерін малға берер алдында булау қажет болады. Булағанда азық жұмсарып, малға сіңімді болады.

Азықты булау үшін арнайы қазандар – азық булағыштар – пайдаланылады. Олар отын қызуымен немесе электр қыздырғыш элементтердің көмегімен қыздырылады. Электр қыздырғыш элементтерді қолдану азық булағыштардың конструкциясын едәуір оңайлатады. Электрлендірілген азық булағыштар сонымен қатар еріп кету жағынан да біршама қауіпсіз болады.

Егер қыздырғыш элементтер тікелей азықпен қоса бір ыдыс ішіне орналастырылса, ондай қондырғылар электр булағыш қазандар делінеді; егер қыздырғыш элементтер жеке ыдысқа орналастырылып, содан бу трубалар арқылы булағышқа келетін болса, ондай ыдыстар бу өндіргіштер деп аталады.

Отандық өнеркәсібіміз электрлендірілген азық булағыштардың екі түрлі типін жасап шығарады. Қыздырғыш элементтерінің орналасуына және конструкциясына қарай олардың біреуі – элементті, ал екіншісі – электродты булағыш деп аталады.

Элементті қыздырғыштарда қажетті жылу кедергісі үлкен сымнан әзірленген спираль арқылы ток өткенде бөлініп шығады.

Сондай спиральдардың үшеуі бу өндіргіштің түбіне орналастырылып, өзара жұлдызша немесе үш бұрыштап жалғастырылады. Цилиндрдің қақпағына өткерме оқшауламалар орнатылған, солар арқылы электродтар қоректендіру желісіне жалғасады. Мұндай бу өндіргіш магнит жүргізгіштің көмегімен басқарылады.

Электродтардың араларынан ток жүргенде, олар қызып, көп жылу бөліп шығарады, содан су қатты қызып, буға айналады. Буланудың интенсивтігі электродтардың ара қашықтығын өзгерту арқылы реттеледі, бұл үшін қыздырғыш токтан уақытша ажыратылады. Бу өндіргіштен бу трубалар арқылы азық булайтын қазанға келеді, сөйтіп қазан ішіндегі жемшөп буланады.

Электродты бу өндіргішті қолданып тамыр-түйнек жемістерді балбыратып булау үшін әр 100 кг азыққа 12 кВт-сағ мөлшерінде электр энергиясы шығындалады. Екеуінде де мөлшері бірдей азық булап шығару үшін кететін уақыт электродты булағыштарда элементті булағыштардағыдан екі есе аз болады.

Мал фермаларында электр азық бұлағыштармен қоса электр су жылытқыштар да қолданылуы мүмкін. Мұнда төлдерді суару үшін, жемшөпті баптап өңдеу үшін, сүт ыдыстарын және сиыр сауатын машина жабдықтарын тазартып жуу үшін суды жылытып отыру қажет болады.

Су жылытқыштардың да екі түрлі типтері — қыздырғыш элементті және электродты типтері болады.

Электр су жылытқыш (46-сурет) – ВЭТ-200 типті термос — үш фазалы ток желісіне жалғастырылатын, қуаты 5,4 кВт қыздырғыш элементтері бар резервуар түрінде жасалған, оның іштілігі – 200 л. Қыздырғыш элементтерді электр желісіне жалғастыру үшін терморегулятор (4) ішінде клеммалы тақта болады. Қоректендіруші кабель (көбіне резенке қапталған ШРПС маркалы иілгіш бау) сақтандырғыштары бар рубильник және магнит жүргізгіш арқылы су жылытқыштың клеммалы тақтасына келіп жалғасады. Терморегулятор магнит жүргізгіштің басқару тізбегіне қосылады (46, б-сурет).

Резервуар ішкі цилиндрден (1) және қақпағы бар құндақтан (2) құралған. Суды мұнда цилиндрдің ішкі жақ бүйіріне қойылған қыздырғыш элементтер (3) жылытады. Судың жылытылу дәрежесін терморегулятор (4) ұдайы реттеп тұрады, яғни судың температурасы белгіленген дәрежеге жеткенде, терморегулятор элементті токтан үзеді, ал су салқындай бастағанда оны тоққа қайыра қосады. Жылытқышты тоққа қосу және одан ұзу магнит жүргізгіштің көмегімен жүзеге асырылады. Электр желісіндегі кернеу 380/220 в болған жағдайда қыздырғыш элементтер жұлдызша, ал кернеу 220/127 в болғанда – үшбұрыштап жалғастырылады.

Мұндай типті электр су жылытқышқа 200 л суды жылыту үшін 22 кВт • сағ электр энергиясы жұмсалады.

Денені жылытқанда жылудың біраз бөлігі төңірекке таралады, сонда қыздырғыш элементтің бөліп шығаратын жылуының толық мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$Q_{\text{каж}} = cG(t_a^0 - t_o^0) \text{ ккал,}$$

мұндағы c – заттың меншікті жылу сыйымдылығы, ккал/кг*град есебімен;

G – жылытылатын заттың салмағы, кг есебімен;

t_o^0 – заттың бастапқы температурасы, градус есебімен;

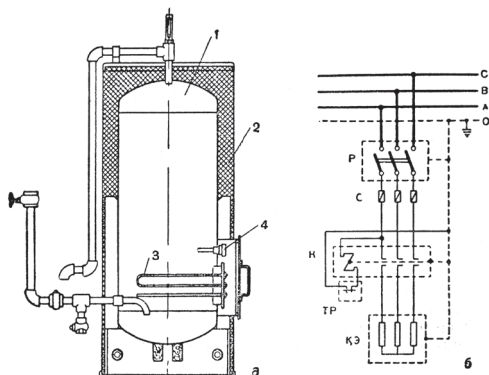
t_a^0 – заттың ақырғы температурасы, градус есебімен.

Денені жылытқанда жылудың біраз бөлігі төңірекке таралады, сонда қыздырғыш элементтің бөліп шығаратын жылуының толық мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$Q = \frac{Q_{\text{қаж}}}{\eta} \text{ ккал},$$

мұндағы η – қыздырғыш прибордың п.э. коэффициенті (тұрмыстық приборлар үшін $\eta = 0,96$, аккумуляциялайтын су жылытқыштар үшін $\eta = 0,85-0,95$).

Егер жылу мөлшерін джоульмен өрнектеу қажет болса, онда $Q_{\text{ккал}}$ -ны $0,24 \cdot 10^{-3} \text{ дж/ккал-ға}$ бөлу керек.



46-сурет. Электр су жылытқыш: а – жармасы; б – электрлік қосу сұлбасы
(Р – рубильник, сақтандырғыш; К – магниттік жүргізгіш;
ТРт – терморегулятор; КЭ – қыздырғыш элементтері; 1 – ішкі цилиндр;
2 – құндақ, 3 – қыздырғыш элемент; 4 – терморегулятор

Электр азық бұлағыштар мен электр су жылытқыштарды жылу энергиясының басқа көздері (жылу беретін қазан қондырғылары, жылу трассалары т.б.) жоқ шаруашылықтарда қолданған дұрыс.

Электр қыздырғыш элементтердің қажет қуатын есептеп шығару үшін олардың қандай денені жылытуға арналатындығын, ол дененің салмағын, бастапқы және ақырғы температураларын, сондай-ақ жылытылу мерзімін білу қажет.

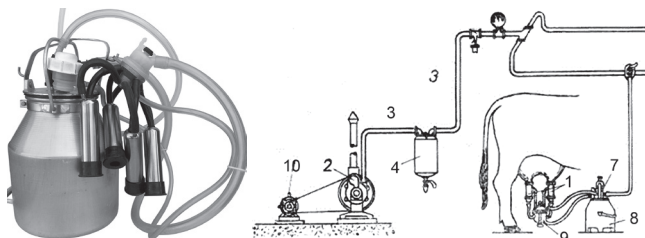
6.3. Сиыр сауатын қондырғылардың және сүт машиналарының электр жетегі

Ауыл шаруашылығының мал фермаларында сиыр сауатын қондырғылардың электр жетегін де кездестіруге болады. Сиырды электромеха-

никалық тәсілмен сауу ауылды ұйымдастыру кезеңінде-ақ ендіріле бастады. Сиыр сауатын қазақстандық алғашқы машиналар 1928-1929 жылдардың кезінде жасалып, сыналған болатын.

Біздің өнеркәсібіміз сиыр саууды механикаландыруға және электрлендіруге арналған машиналар мен қондырғылар жасап шығаруды жылдан-жылға молайтып отыр

Сиыр сауатын қондырғы (47-сурет) сауу аппаратынан (1), сонымен жалғасқан трубопроводтағы (3) ауаны сирететін вакуум-насостан (2), вакуумның толықсуын бәсеңдететін вакуум-баллоннан (4), трубопроводтағы вакуумды қажетті шамада сақтайтын вакуум-регулятордан (5), ауа проводындағы вакуумды өлшейтін вакуум-метрден (6) және қуаты 2,8 кВт жабық типті электр қозғалтқышынан (10) құралады.



47-сурет. Сиыр сауатын қондырғының сұлбасы:

- 1 – сауу аппараты; 2 – вакуум-насос; 3 – трубопровод; 4 – вакуум-баллон;
5 – вакуум-регулятор; 6 – вакуумметр; 7 – толықсытқыш; 8 – шелек;
9 – коллектор; 10 – электр қозғалтқышы

Сауу аппаратында төрт стакан, коллектор (9), толықсытқыш (пульсатор, 7) және шелек (8) болады. Сиыр сауатын машинаның жұмысы сауатын стакандарда ауа сирегенде сиырдың желінінен сүтті сорып шығаруға негізделген.

Ауаны сирету үшін электр қозғалтқышы қозғалысқа келтіретін арнаулы вакуум-насос пайдаланылады.

Вакуум-насос, вакуум-баллон және электр қозғалтқышы құрғақ, жылытылатын және сиыр қорадан бөлек үйде монтаждалады. Электр қозғалтқышы ортақ рама немесе жеке фундамент үстіне орнатылады. Электр қозғалтқышын жүргізіп жіберу және токтату магнит жүргізгіштің көмегімен орындалады.

Айналысты электр қозғалтқышынан вакуум-насосқа жалпақ ременді я сына ременді беріліс арқылы немесе жалғастырғыш муфтаның көмегімен қатаң беріліс арқылы жеткізіп тұруға болады.

Берілістердің соңғы түрі қолданылғанда жабдықтарды жинақы орналастыруға болады. Сиырларды жайылым басында сауу үшін УДЕ-1 және УДМ-8 маркалы қондырғылар шығарылып жүр.

УДМ-8 маркалы қондырғыда сауу аппаратымен қоса сүтті салқындататын тоңазытқыш, су ысытатын қайнатқыш, сүтті сүзетін және қотарып алатын тетік болады. Электр энергиясының ортақ пайдаланылатын кезі болмаған жағдайда, электр қозғалтқыштары ЭС-7 типті, қуаты 3,6 *квт* электр станциясынан қоректендіріледі. Мұнда жүргізіп жіберетін аппарат ретінде ауыстырып қосқыштар және пакетті ажыратқыштар орнатылады.

Сиыр сауатын қондырғыларды электрмен қозғалысқа келтіру еңбек өнімділігін едәуір арттыруға және сиырды машинамен сауудың жағдайын мықтап жақсартуға (машинаның жұмысында тасыр-тұсыр болмайды, оның жүрісі жайлы болады, ол жеңіл және оңай басқарылады) мүмкіндік береді.

Сиырды машинамен сауу, қолмен сауғандағыға қарағанда, еңбек өнімділігін 2-3 рет арттырады. Сондай-ақ сүттің тазалығы да артады. Сиыр сауатын машиналарды электрмен қозғалысқа келтіргенде электр энергиясының жылдық шығыны әр сиыр басына 25-30 *квт-сағ* мөлшерінде болады.

Сауылған сүт мал фермаларында алғашқы өңдеуден өткізіледі, содан соң одан түрлі өнімдер өндіріледі.

Сүтті алғашқы өңдеуден өткізу дегеніміз – оны тазарту, салқындату және пастеризациялау. Сол сүттен басқа өнімдер өндіргенде, оны сепаратордан өткізеді, алынған қаймақтан май былғайды, сүтті ұйытып айран, ірімшік, сүзбе т.б. жасайды.

Сүтті алғаш бастап өңдейтін және одан түрлі өнімдер өндіретін машиналарды қозғалысқа келтіру жабық типті қысқа тұйықталған асинхронды электр қозғалтқышының көмегімен жүзеге асырылады, ол дербес жетек түрінде де, топтық жетек түрінде де қолданылады.

Сүтті тазарту және салқындату ісі тазартқыш-салқындатқыш машинамен орындалады. Бұл машинада сүтті механикалық қоспалардан (шөп-шалам қиқымдарынан т.б.) тазартатын, оны салқындататын (салқындатушы судың температурасынан 3° жоғары), сондай-ақ сүттен қаймақты бөліп шығаратын тетіктер топтастырылған.

Ортадан тебілу арқылы тазарту сүтті механикалық қоспалардан түгелдей арылтады, сүттің бактериялармен ластануын бәсеңдетеді.

Электр энергиясының тазартқыш-салқындатқыш машиналардағы шығыны 1000 л сүтке 2,5 *квт • сағ* болады.

Сүтті *пастеризациялау* дегеніміз – оны қайнау температурасына жуықтап ысыту. Жағдайына және мақсатына қарай пастеризациялаудың

практикада мынадай үш түрлі режимі қолданылады: ұзақ пастеризациялау – мұнда сүт 63-65°C-та 30 *мин* бойы ысытылады; қысқа мерзімді пастеризациялау – 76° C-та 20 *мин* ысытылады; жоғары температурада пастеризациялау – 85-86°C-та 10 *сек* ысыту. Мұндай температурада сүтке әлдеқалай түскен туберкулез және бруцеллез бактериялары қырылып қалады.

Сүтті пастеризациялау үшін ағын су, бу және электр пайдаланылатын пастеризаторлар қолданылады:

Су және бу пайдаланылатын пастеризаторларда электр энергиясы солардың жұмыс бөліктерін қозғалысқа келтіру және бу-өндіру үшін қолданылады. Электр пайдаланылатын пастеризаторларда сүт электр кедергісі үлкен сымнан жасалған спиральдармен немесе қыздырғыш пластиналармен ысытылады. Соңғы тәсіл қолданылғанда электродтар тікелей сүт құйылған ыдыс ішіне орнатылады. Электр тогы электродтар араларынан сүт арқылы өткенде, сүтті қажетті температураға дейін ысытады. Сүт мұнда тез және пастеризатордың бүкіл көлемі бойынша бір қалыпты ысиды. Шапшаң пастеризациялау жиілігі жоғары токпен орындалады.

Электр энергиясын қолдану пастеризациялауда сүтті күйдірмей, сапасын сақтауға мүмкіндік береді.

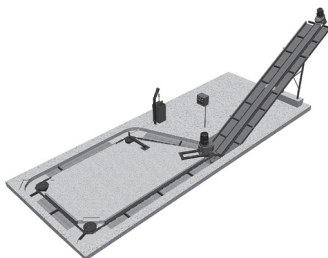
Пастеризациялауда 1000 л сүтке орта есеппен 2,1 *квт-сағ* электр энергиясы шығындалады. Сепараторға сүт тартқанда және май шайқағанда жетек ретінде асинхронды электр қозғалтқыштары қолданылады. 1000 л сүтті сепараторға тартқандағы электр энергиясының шығыны 0,6 *квт • сағ-қа*, ал қаймақтан май шайқағандағы шығыны 45 *квт-сағ-қа* тең.

6.4. Мал фермаларының ауасын жаңғырту

Малды күтудегі ең ауыр және еңбекті көп тілейтін жұмыс – малдың астын жиыстыру, үстін тазарту және жуу. Қазір бұл жұмыстар электрлендірілген қондырғылардың көмегімен орындалады.

Малдың астын тазарту мынадай 4 операциядан тұрады: малдың тұрған орнын жиыстырып, қиын ысырып жыраға жеткізу; жиыстырылған қиды жырадаң әкету; оны транспорт құралына тиеу және ки-кең үйілетін орынға апарып төгу. Бұл операциялардың біріншісі колмен орындалады, ал қалған үшеуі: аспа жолдардың скреперлі немесе ленталы транспортерлердің және автотранспорттың көмегімен орындалады. Аспа жолдардың линиялары малдар тұратын екі қатар орындардың аралығынан қалдырылған жолды бойлай тартылады.

Мал тұратын орындары екі қатар орналасқан сиыр қораларға арналған канатты-скреперлі қондырғыда әр қатар үшін бір скреперден болады. Скреперлер қи жинақталатын жыраны бойлай тартылған тростарға бекітіледі. Жыраның түбін бойлай жылжып, скрепердің бірі сондағы қиды жинап апарып, қи жинақтағышқа төгеді, ал есігі ашық екінші скрепер бұл кезде бос жылжиды. Тросс роликтерге асылған және ол редуктор арқылы электр қозғалтқышымен байланысқан лебедканың барабандарына екі жағынан бірдей оралады. Қи жинақталатын жыраның екі жақ басына ауыстырып қосқыштардың рычагтары орналасқан, скрепер жыраның басына жеткенде, жаңағы рычагтардың көмегімен электр қозғалтқышының айналу бағыты автоматты түрде өзгереді. Электр қозғалтқышының айналу бағыты өзгергенде, жұмыс процесі керісінше қайталанады. Мал қораларының қиын тазартатын ТСНҚ-2 типті, қырғышты, комплексті қондырғы (48-сурет) екі транспортерден – қырғышты горизонталь транспортерден және көлбеу транспортерден – құралған.



48-сурет

Горизонталь транспортер қорадан өзі жинап әкелген қиды тиегіштің ролін атқаратын көлбеу транспортерге беріп тұрады. Бұл қондырғының жұмыс өнімділігі – сағатына 2,4 тонна. Бүкіл қондырғы екі электр қозғалтқышының көмегімен қозғалысқа келтіріледі. Қораның қиын жиыстырып шығарудағы электр энергиясының меншікті шығыны әр тоннаға орта есеппен $1 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$ мөлшерінде болады. Бұл қондырғы қора тазартудағы еңбек өнімділігін, оны қолмен тазартудағыға қарағанда, 8 еседей, ал аспа жолдарды қолданып тазартудағыға қарағанда 3 есе арттырады.

Қи садырасын тарту (котару) – фермада садыра жинақталатын құдықтар жасалған жағдайда орындалатын жұмыс. Құдықтардан садыра тарту үшін бір білікті арбаға орнатылған жылжымалы электр-насосы агрегат пайдаланылады. Агрегаттың құрамында: жұмыс өнімділігі 24 л/

сағ-қа тең, садыраны өзі соратын ортадан тепкіш насос, қуаты 1,7 кВт жабық типті электрқозғалтқышы және рубильнигі мен сақтандырғыштары бар жүргізіп жіберу қалқаны болады. Насостың валы мен электр қозғалтқышының валы солқылдақ муфта арқылы бір-бірімен тікелей жалғасқан. Электр қозғалтқышы (штепсель розеткасы арқылы) төрт салалы (тарамды) иілгіш кабельдің көмегімен электр желісіне жалғасады. Кабельдің төртінші саласы агрегаттың металл рамасын жермен қосатын қорғауыш қызметін атқарады. Мұнда 1 м қи садырасын 9 л-ге дейінгі тереңдіктен тартып шығару үшін 0,1-0,15 кВт • сағ электр энергиясы шығындалады. Ауаны жаңғыртатын тетіктерді таңдап алғанда от жағылмайтын мал қораларында ауаның салыстырмалы ылғалдығы 85%-дан артпау, температурасы 5-15°C мөлшерінде болу жағы ескеріледі. Көмірқышқыл газ бен аммиактан мал қораларын толық арылтып отыру керек. Бұл шарттың орындалуы әсіресе төлдер үшін өте қажет. Мал қораларының ауасын жаңғыртумені қатар оны жылытып отыру олардағы ылғалдық пен температураны бір қалыпты сақтауға мүмкіндік береді.

Қораны электрмен жылытып, ауасын жаңғыртатын қондырғы электр қозғалтқышы бар желдеткіштен, электр калориферден және ауа үрлеуіштен, сондай-ақ сырттан ауа келетін каналдан және патрубоктар жүйесінен құралады.

Калорифер ішіне электр қыздырғыш элементтер (болат сымнан жасалып, жылуды окшаулайтын өзекшеге оралған спиральдар) орнатылған металл жәшік немесе труба түрінде жасалады. Қондырғы жұмыс істеген кезде желдеткіш ауа келетін канал-арқылы сырттан таза ауа тартады да, оны калориферге айдап кіргізеді. Калориферде ол ауа жылиды да, ауа үрлегішке келеді, содан патрубоктар арқылы қораға беріледі. Көмірқышқыл газ т.б. газдар ауаны тартып әкететін арнайы жүйе арқылы сыртқа шығарылады. Калориферді тым қызып кеткенде токтан автоматты түрде ажырату және температура төмендегенде оны тоққа қайта қосу үшін жылу релесі орнатылады. Жылдың салқын мерзімінде қораның ауасын жаңғыртып және оны электрмен жылытып тұру үшін 1 м ауданға 0,3 кВт • сағ электр энергиясы жұмсалады.

Мал түлігі түрлерінің әрбіреуі бір сағат ішінде қанша көмірқышқыл газды бөліп шығаратыны тәжірибе жүзінде анықталған. Есептеу жұмыстарында сол деректер пайдаланылады.

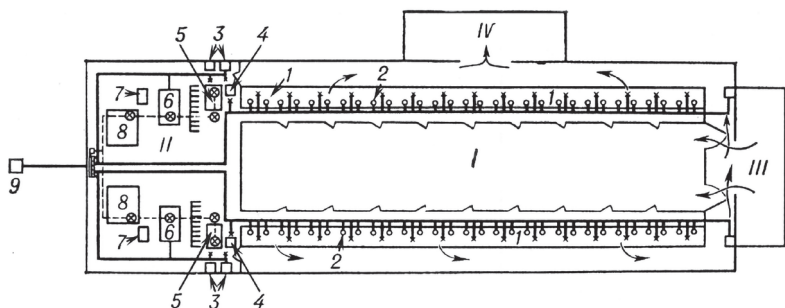
Көшірілмелі электр станциясы электр энергиясының тұрақты көзі болмаған жағдайда (негізінен алғанда жайылым басында) пайдаланылады.

Қой қырку пунктіндегі күштік электр желісі мен жарықтандыру желісін тарту үшін ШРПС маркалы, көлденең қимасы 1 мм үш салалы

немесе көлденең қимасы 1,5 мм төрт салалы сым пайдаланылады. Төрт салалы сым пайдаланылғанда, оның бір саласы жермен қосуға арналады да, соған электр қозғалтқыштарының және қайрау аппаратының корпусы жалғастырылады.

Қой қырқатын машинкалардың қазір екі түрлі типі бар. Олардың негізгі қолданылатын түрі – иілгіш валы және аспалы асинхронды электр қозғалтқышы бар ШЗМ-2 типті қой қырқысқыш кең алымды машинка. Электр қозғалтқышының айналмалы қозғалысы машинкаға спираль болат лентамен қапталған иілгіш вал арқылы беріледі.

Валдың айналмалы қозғалысы машинканың беріліс механизмі арқылы қырықтық пышақтармен айналып отырады.



49-сурет. Қой қырқатын пункттегі жабдықтарды орналастыру сұлбасы

I – қой қырқатын бөлім, II – жүн бөлімі,

III – қырқылмаған қойлар орны, IV – қырқылған қойлар орны.

1 – қой қырқуға арналған үстел; 2 – қырқу машинкасы; 3 – қайрайтын аппарат;

4 – салмақ өлшеу үстелі; 5 – жүн сорттайтын үстелі;

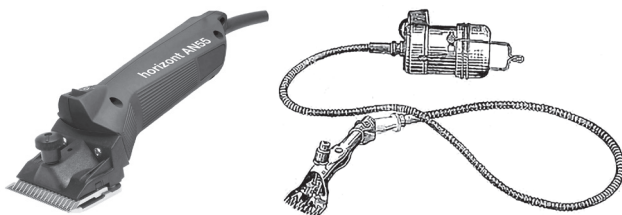
6 – жүн пресстейтін үстелі; 7 – өлшеу таразылары;

8 – қоймалар; 9 – электрлік станция

Машинканың иілгіш валы 2800 об/мин жылдамдықпен айналады.

Соңғы кездерде қой қырқатын машинканың бұдан гөрі қолайлырақ түрін, яғни электр қозғалтқышы машинканың сабының ішіне орналас- тырылған түрін (50-сурет), жасап шығару жөнінде тиісті жұмыстар жүргізілуде. Ондай электр қозғалтқышы жиілігі 200 гц, кернеуі 36 в айнымалы токпен қоректендірілмек.

Қой қырқу жұмысында электрді қолдану қырқушылардың еңбегін жеңілдетіп, оның өнімділігін 3-4 есе арттырады.



50-сурет. Иілгіш валы бар қой қырқатын электр машинка

6.5. Құс қораларындағы электрлендірілген қондырғылар

Астық әзірлеу, оны үлестіру, су жеткізіп беру, олардың саңғырықтарын тазарту сияқты жұмыстарды орындау үшін қолданылады.

Инкубатор-құс шаруашылығы станцияларында электрлендірілген және автоматтандырылған инкубаторлар қолданылады. Жұмыртқаларды инкубациялау (олардан балапандар шығару) үшін қажет $+36$ -тан 39°C -қа дейінгі температура электр қыздырғыш элементтердің көмегімен жасалып, автоматты түрде $0,1^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі дәлдікпен сақталады. Салыстырмалы ылғалдық та автоматты түрде сақталады. Оның ауытқу шегін 2% -тен арттырмайды.

Инкубатор станциясы қоректендіретін бөшкесі бар арнайы ылғалдағыштың және желдеткіші бар электр қозғалтқышының көмегімен ылғалдандырылып тұрады, ылғалдандырылған ауа қажетті кездерде осылардың көмегімен инкубатор камерасына беріліп отырылады. Тағы бір электр қозғалтқышы редуктордың көмегімен лотоктарды әрбір екі сағат сайын бұрып отырады.

«Рекорд-39» инкубаторына жалпы қуаты $3,54$ кВт алты электр қозғалтқышы орнатылған; олардың үшеуі ауаны жаңғыртып тұру үшін, біреуі ылғалдандыру жүйесін іске қосу үшін, екінші біреуі лотоктарды бұрып тұру үшін, қалған біреуі лотоктардың бұрылуын автоматты түрде басқару жүйесінде пайдаланылады.

Инкубатордың алдыңғы жақ қабырғасына басқару қалқаны орнатылып, соған басқару және бақылау аппараттары монтаждalған.

Балапандар жұмыртқа жарып шыққаннан кейін инкубатор ішінде температураның жоғарылау болуы керек, осы мақсат үшін инкубаторларда брудерлер деп аталатын электр жылытқыштар қолданылады.

Брудер металл зонт түрінде жасалған, соның астыңғы жағына кедергісі үлкен сымнан жасалған спиральдардан немесе қыздыру лампыларынан тұратын қыздырғыш элементтер орнатылады (51-сурет). Температураны

автоматты түрде тұрақты етіп тұру үшін брудер ішіне термореттегіш орнатылады. Қыздыру лампылары қойылған брудердің тұтынатын қуаты шамамен алғанда екі есе көп болады. Брудер астындағы температураны бастапқы кезде $+30^{\circ}\text{C}$ -та сақтап, кейін күн сайын $3-4^{\circ}\text{C}$ -қа төмендетіп отырады.

Брудерлердің басқа типтеріне қарағанда электр брудер жасауға оңай, арзан және гигиена тұрғысынан алғанда қолайлы келеді, өйткені көмір немесе керосин жағылатын брудерлер құс қорасындағы ауадан көп оттегін жұтады, сонымен қатар олар өрт кету жағынан да қауіпті.

ВИЭСХ құрылысы бойынша жасалған 2000 балапанға арналған брудерде сегіз зонт-жылытқыш және температураны автоматты түрде сақтайтын аппарат болады.



51-сурет. Лампылары бар электр брудерлерді ауылдың құс фермасында орналастырудың тәртібі

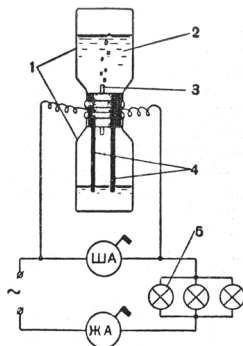
Сол аппараттың көмегімен зонт астындағы температура $\pm 1^{\circ}\text{C}$ дәлдікпен сақталады.

Электр брудерді автоматты түрде басқару сонда жұмыс істейтін адамдардың еңбегін анағұрлым жеңілдетеді. Электр брудер инкубатордан шығарылған балапандардың 97-98%-ын аман сақтап қалуға мүмкіндік береді. Брудерді қолдан жылыту мерзімі ішінде (45 күн ішінде) әр балапанға $1,5 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$ электрэнергиясы жұмсалады.

Кейде құс қорасының едені де астыңғы жағынан қосымша жылытылады. Бұл үшін кабель немесе сым еден астына төгілген құм немесе топырақ қабатына 30 см (кабель үшін) немесе 85 см (сым үшін) терең көмілген арнайы құрылғыға бекітіледі. Мұндай қыздырғыш элементтер ретінде КСОП маркалы қыздырғыш кабельді немесе мырыш жалатылған болат сымды пайдалануға болады. Сымның қызу температурасын 150-ден асырмау керек.

Еденді электрмен жылытуда орта есеппен бір балапанға айына $1 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$ электр энергиясы жұмсалады. Жылдың күзгі-қысқы мерзімдерінде құс қорасы қосымша жарықтандырылады. Мұнда күннің ұзақтығы тәулігіне 12-14 сағат мөлшерінде қолдан ұзартылады. Мұның өзі тауықтардың жұмыртқалағыштығын арттырады.

Құстарға жарық спектрінің қызыл, қызғылт сары және сары сәулелері неғұрлым көбірек әсер ететіні анықталған. Сондықтан да құс қораларында қосымша жарық көзі ретінде қыздыру лампылары қолданылады немесе қыздыру лампылары мен люминесценттік лампылар аралас пайдаланылады. Лампылардың аспасының еден бетінен биіктігі 2 м болғанда, орта есеппен 70 тауыққа қуаты 60 *вт* бір лампядан келетін болуы керек. Қосымша жарықтандыру үшін бір тауыққа жылына жұмсалатын электр энергиясының жалпы шығыны 1,3-1,5 $\text{кВт} \cdot \text{сағ}$ мөлшерінде болады. Қолдан жарықтандырудан табиғи жарыққа және керісінше көшуде құс қорасында, жарықтылықтың кенет өзгермеуі үшін, қосымша жарықтандыру лампылары токқа біртіндеп қосылады және керісінше, біртіндеп ажыратылады. Жарықтандыруды басқару қолмен және автоматты түрде орындалады. Оны қолмен басқарғанда кәдімгі ажыратқыштар қолданылады. Автоматты түрде басқару фотоэлемент, уақыт релесі және жүктемелік реостат қолдану арқылы жүзеге асырылады. Қосымша жарықтандыру лампыларын біртіндеп қосу және ажырату үшін сулы реостаттар да қолданылады. Реостаттың электролиті ретінде кәдімгі ішетін суданың дистилляцияланған судағы ерітіндісі алынады.



52-сурет. Жарықтандыру үшін қолданылатын сулы реостат

Реостаттың жұмысы ондағы электролит бір банкадан екінші банкаға ауысып аққанда электродтар арасындағы кедергінің өзгеруіне негізделген. Өзінің сырт пішіні мен пайдалану тәртібі жағынан бұл реостат

құм сағатқа ұқсайды (52-сурет). Мойындары бір-біріне кірістіріліп, екі банка біріктірілген. Аралық тығын арқылы жіңішке түтік өткізілген. Банкардың біреуінің ішіне екі электрод орнатылған, ал екіншісінің ішіне электролит құйылған. Электродтар электр желісіне лампылармен және жарық ажыратқышымен (ЖА) тізбектеліп жалғанады да, шунттық ажыратқышпен (ША) шунтталады. Егер электродтар орналастырылған банканы астына келтіріп төңкерсек, үстіңгі банкадағы электролит астыңғы банкаға ағып электродтар арасындағы кедергіні азайтады, содан лампылар біртіндеп жана бастайды.

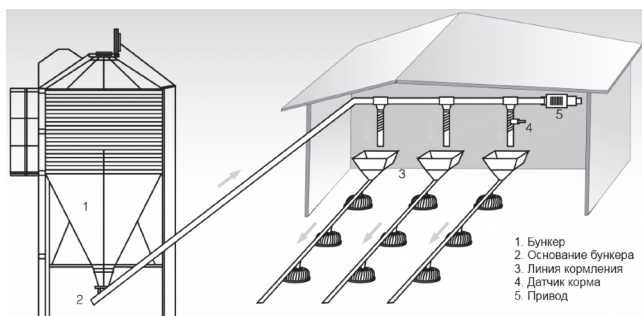
Жарықты сөндіру үшін реостат банкаларының орналасу қалпы керісінше өзгертіледі.

Құстарға жем әзірлеу және оны үлестіріп беру жұмыстары құс қораларында механикаландырылған. Жем үлестіргіш «шексіз» лентасы бар транспортер түрінде жасалған, транспортердің сол лентасы үстіне жем таратқыш шнектің көмегімен жем төгіледі. Лентаны жылжыту және шнекті айналдыру электр қозғалтқыштың көмегімен орындалады.

Бұл мақсат үшін электрлендірілген арба да қолданылады. Арба құстарға жем салынатын астаулар қасына келгенде шнектер іске қосылады да, астауларға жем толтырылады. Қозғалтқышқа электр тогы екі жақ ұштары асылып қойылған иілгіш кабель арқылы келтіріледі.

Саңғырық күн сайын тазартылып тұратын құс қораларында жоғарыда аталған жабдықтармен қоса қырғышты транспортерлер қолданылады. Сонымен қатар бұларда ауаны жылытып және жаңғыртып тұратын электр калориферлер мен желдеткіштер де болады.

Ірі құс шаруашылықтарында құс азығын әзірлеу, жуу, турау және тамыр жемістерді бөктіру, жемдерді жармалау, оларды тасымалдау сияқты жұмыстар, электр жетек пен электр жылытқыш қолданылып арнайы азық асханаларында немесе азық цехтарында орындалады.



53-сурет. Құс фермасында жем үлестіретін транспортері

1 – бункер; 2 – бункер негізі; 3 – жем беру желісі; 4 – жем датчигі; 5 – жетек

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Мал және құс фермаларында электрлендірілетін негізгі жұмыстарды атап шығыңыздар.
2. Азық әзірлеу үшін қандай машиналар қолданылады?
3. Қандай қондырғыларда электр қыздырғыш элементтер қолданылады?
4. Мал қораларында ауаны жылытудың қандай түрлері бар?
5. Қой қыркү үшін машинкалардың қандай типтері пайдаланылады?
6. Балапандарды жылытуға арналған электр брудердің құрылысы қандай?
7. Құс қораларын қосымша жарықтандыру қалай жүзеге асырылады?

Зертханалық жұмыс № 11

Тақырып: Сумен қамтамасыз етуді электрлендіру.

Мақсаты: Егін суаруға арналған қондырғыларды электрлендіру, электромагнитті вибратор сызбасымен, құрылысымен танысу, есептер шығару.

Жабдықтар: Алысқа және жақынға атқылайтын жаудыру қондырғылар сызбасы, электромагнитті вибратордың принциптік сызбасы, егін участогын суару үшін арналған насосты таңдауға есеп.

Жауын-шашын тапшы болған жағдайда ауыл шаруашылық дақылдарының дұрыс өсіп жетілуін және мол өнім беруін қамтамасыз ету үшін егінді қолдан суару әдісі қолданылады.

Егін суарудың екі түрлі әдісі бар:

- 1) Суару каналдар арқылы суды арынды (кернемді) бассейнге бағыттап, содан оны егістіктерге қарай өздігінен ағызып суару.
- 2) Суды жаңбырша жаудырып суару, яғни су насос станциясынан жаудыру қондырғысына жіберіледі де, сонда ол жан-жаққа шашырап, топырақты ылғалдайды.

Суды арынына (кернеміне) қарай, яғни су бағаны биіктігінің метр есебімен алынған қысым шамасына қарай, жаудыру қондырғылары суды жақынға атқылайтын және алысқа атқылайтын қондырғылар деп бөлінеді.

Жақынға атқылайтын қондырғыларда су 10 м-ге, ал алысқа атқылайтын қондырғыларда – 50 ден 100 м-ге дейінгі қашықтыққа атқылайды.

Жақынға атқылайтын жаудыру қондырғысы электр қондырғысы бар насостан, су жүретін трубалар жүйесінен және шашыратқыш тетіктерден

құралады. Шашыратқыш тетік тесіктері бар қондырма ұштық (насадка) түрінде жасалған. Сол тесіктерден атқылаған су жан-жаққа шашырап, топырақты ылғалдайды.

Алысқа атқылайтын қондырғылардың ұштықтары едәуір күрделі келеді. Оларды көбінесе көшірілмелі етіп жасайды.

Егістіктерге су жіберу үшін әдетте ортадан тепкіш насостары бар электр-насосы қондырғылар қолданылады. **Ортадан тепкіш насостың** суды айдау қарқыны тиісті дәрежеде болу үшін, ол белгілі бір және өте-мөте тұрақты жылдамдықпен айналатын болу керек. Ортадан тепкіш насос үшін неғұрлым сенімді жетек- айнымалы токпен жұмыс істейтін үш фазалы электр қозғалтқышы, атап айтқанда, насосты ірі станциялар үшін ол-синхронды электр қозғалтқыштары, ал шағын қондырғылар үшін – қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды электр қозғалтқышы.

Поршеньді насостар егін суару мақсатына сирек қолданылады. Олар суды шағын мөлшерде және жақын маңға жеткізіп тұруға арналған.

Соңғы кездерде электромагнитті вибрациялық насостар қолданыла бастады. Ондай насостың іс-әрекеті электромагнитті вибратордың жұмысына негізделген. Вибратордың принциптік сызбасы 54-суретте келтірілген. Электромагниттің (ЭМ) катушкасы кернеуі 220 В, жиілігі 50 Гц айнымалы токтың желісіне селенді түзеткіш (В) арқылы жалғастырылады. Түзеткіш бір жарты периодты бір фазалы түзеткіштің сызбасы бойынша құрастырылған. Ажыратқышты (АЖ) қосқанда катушкаға (ЭМ) толықсыма ток беріледі. Соның нәтижесінде катушка секундына 50 рет токтың әсеріне ұшырайды.

Катушкада жылжымалы өзекше болады. Катушкаға токтың толықсуы берілгенде өзекше катушка ішіне тартылады, ал түзеткіш токты үзген шақта, серіппенің әсерінен өзекше катушкадан серпіліп шығады. Өзекше штанга арқылы насостың поршенімен байланысқан, сондықтан поршень ілгерілі-кейінді қозғалып тұрады да, суды айдайды.

Егін суаратын стационар қондырғылар тұрақты электр желілерінен қоректендіріледі. Электр желілер кернеуінің шамасы сол желілердің ұзындықтарына және егін суаратын қондырғының қуатына қарай таңдап алынады. Электр қозғалтқыштардың қуаты 50 кВт-тан артатын насос станциялары үшін трансформаторлық қосалқы станциялары бар жоғары кернеулік желі тартылады. Көшірмелі насос станцияларына және шағын қуатты жаудыру қондырғыларына ток уақытша (маусымдық) тартылған ауа және кабельдік желілер арқылы беріледі.

Егін суару қондырғыларына арнап жабдықтар таңдап алу және тұтынылатын электр энергиясын есептеп шығару әрбір дақыл жөніндегі агротехникалық деректер негізінде, яғни дақылды суару үшін қажет

су мөлшері (суару мөлшері), суарудың ұзақтығы және суарылатын егіс ауданы жөніндегі деректер негізінде жүргізіледі. Осы деректер бойынша 1 га егіске берілетін судың мөлшері л/сек. есебімен анықталады. Ол мөлшер **су модульі** деп аталады. Жуықтап есептеуде су модульі 0,4 л/сек. -қа тең деп алынады.

Суарылатын барлық егіс көлеміне қажет су мөлшерін, л/сек. есебімен жуықтап алғанда, мына формула бойынша анықтауға болады:

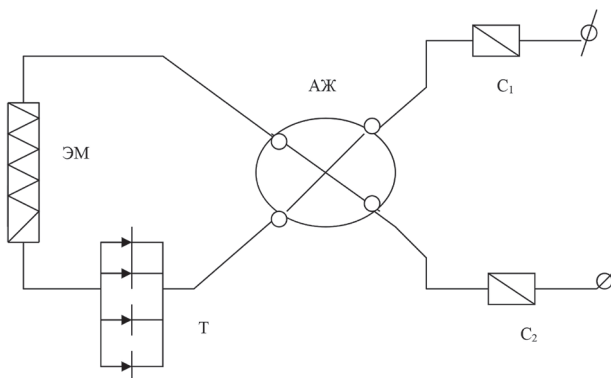
$$Q = \frac{qF}{\eta_{\text{жүй}}}; \text{ л/сек.}$$

Мұндағы, q – су модульі, л/сек. есебімен;

F – суарылатын егіс ауданы, га есебімен;

$\eta_{\text{жүй}}$ – суару жүйесінің п.э.к-ті, орта есеппен 0,75 деп алынған.

Дәлірек есептеу үшін әр дақылға қажет болатын судың мөлшері мен суару мерзімдеріне қарай егін суару графигі жасалады.



54-сурет. Электромагнитті вибратордың принциптік сызбасы
 T – түзеткіш; C_1 және C_2 – сақтандырғыштар; АЖ – ажыратқыш;
 $ЭМ$ – электромагниттің катушакасы

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Егін суару қондырғыларымен танысыңыздар.
- 2) Электромагнитті вибратор құрылысымен, жұмысымен танысыңыздар.
- 3) 54-суреттегі принциптік сызбаны сызып алыңыздар.
- 4) Есепті шығарыңыздар.

Есеп: Участоктың суарылатын жалпы ауданы 80 га, сол участкаға 30 га бидай, 20 га ерте пісетін капуста, 10 га қияр, 10 га пияз, 10 га картоп егілген.

Участок өзендегі су деңгейінен 3-4 метр биікке орналасқан. Осы участкасты суару үшін қандай насос таңдап алынуы керек?

Суару жүйесінің п.э.к. = 0.75.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

- 1) Су модульі деген не?
- 2) Суару тәсілдерін ата.
- 3) Ортадан тепкіш насос туралы не білесің?
- 4) Поршеньді насос жұмысы.
- 5) Электромагнитті вибрациялық насос.

Зертханалық жұмыс № 12

Тақырып: Электрлік насостың құрылысын бұзып, жинап оқып үйрену.

Мақсаты: Электрлік насос және насостық құрылғылардың типтерімен танысу.

Көрнекілігі: Электр насос кондырғысы, су өлшегіш, манометр, ваттметр, есептегіш.

Жалпы мәлімет

Сумен қамтамасыз етуді электрмеханизациялау еңбек шығынын азайтады, фермадағы малдың өнімділігін арттырады.

Судың төменгі деңгейінен жоғарғы деңгей аралығын **напор** деп атайды, Н әрпімен белгіленеді.

Насос валының қолдану қуаты напорға байланысты және мына формула бойынша анықталады:

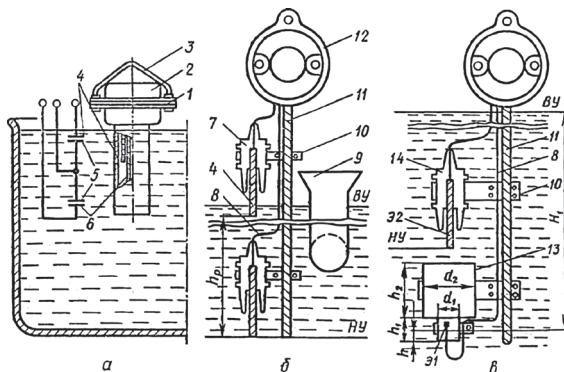
$$N = \frac{QH}{102 \eta_n \eta_{\pi}}, \text{ кВт.}$$

Q – насос берілісі немесе өнімділігі, л/с;

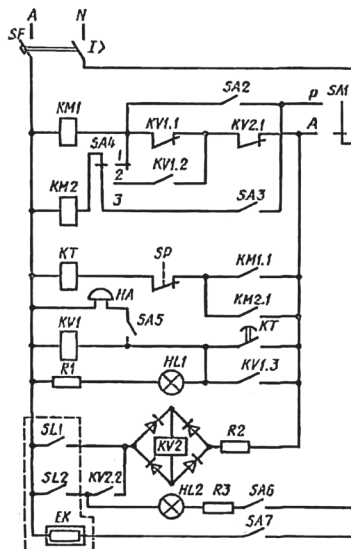
H – насос напоры, м;

η_n – насос п.э.к.;

η_{π} – беріліс п.э.к.



55-сурет. Датчик деңгейлері: 1 – панель қысқыштары, 2 – қорғау қабықшасы, 3 – датчикті ілу скобасы, 4 – жоғарғы деңгей электроды, 5 – нольдік сымға жалғанатын жалпы электрод, 6 – төменгі деңгей электроды, 7 – жоғарғы деңгей датчигінің оқшаулаушы қақпағы, 8 – химиялық ылғалға төзімді оқшаулаушы сым, 9 – бактың төгу трубасының қабылдау тесігі, 10 – бекітуші хомут, 11 – деңгей датчиктерінің бекіту стержені, 12 – деңгей датчиктерінің басы, 13 – жоғарғы деңгей датчигінің пневматикалық ыдысы, 14 – төменгі деңгей датчигінің оқшаулама қақпағы, ВУ – жоғарғы деңгей, НУ – төменгі деңгей



56-сурет. Екі агрегатты насос қондырғысының электрлік сызбасы

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Датчик деңгейлері мен құрылысымен танысу.
2. Екі агрегатты насос қондырғысының электрлік сызбасын сызу.
3. Электрлік сызба жұмысы мен құрылысын оқу.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. Сумен қамтамасыз студі механизациялау бізге не береді?
2. Напор деген не?
3. Насос валының қолдану қуат формуласын жаз.

Зертханалық жұмыс № 13

Тақырып: Сиыр сауатын қондырғылар.

Мақсаты: Сиыр сауу қондырғылардың құрылысымен, жұмыс істеу принципімен танысу.

Көрнекілігі: сызбалар.

Жалпы мәлімет

Мал фермасы – ауыл шаруашылығы кәсіпорын бөлімшесі. Мамандандыру мен шоғырландыру дамыған сайын техникалық деңгейі жағынан мал комплекстеріне жуықтайтын өнеркәсіптік типтегі ірі фермалар құрылады. Мал комплексі – ауыл шаруашылығы өндірісінің кәсіпорны, ол комплексті механикаландыру, электрелендіру, автоматтандыру, технологиялық процестерді тасқынды ұйымдастыру негізінде өнеркәсіптік технологияны, еңбекті ғылыми ұйымдастыруды, өндірісті жоғары деңгейде шоғырландыруды және мамандандыру қолдану негізінде жоғары сапалы мал өнімдерін біркелкі әрі жыл бойы өндіруге арналған.

Мал фермаларымен комплекстері бір-бірінен көлемі, өнім өндіру технологиясы, құрлыстық шешім бойынша ажыратылады.

Фермаларымен комплекстерді мамандандыру, өндірісті шоғырландыру, машиналарды әмбебаптау және олардың техникалық-экономикалық сипаттамаларын жақсартуға тырысу ғылыми-техникалық процестерің үнемі ілгерлеуіне, техниканың жаңаруына мүмкіндік береді. Мұның өзі жаңа механикаландыру құралдарын орналастыру мақсатында өндірістік қора-жайларды үнемі реконструкциялауды оларды қайтадан жоспарлауды және қайтадан жабдықтауды қажет етеді. Техника әрбір 5-7 жылда ескіретіндігі, сондықтан оларды ауыстыру қажет екендігі белгілі, ал өндірістік қора-жайлар ондаған жылдарға арнап салатындықтан, оларды

ауық-ауық реконструкциялауға тура келеді. Реконструкциялау ғылым мен техниканың жаңа жетістіктерін, өндірістік озық тәжірибені пайдалануға, өнеркәсіптік негізде мал өнімдерін өндіруге жоғары тиімділікке жетуге мүмкіндік береді.

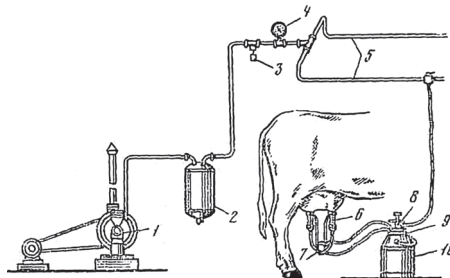
Ауыл шаруашылығының мал фермаларында сиыр сауатын қондырғылардың электр жетегін де кездестіруге болады. Сиырды электро-механикалық тәсілмен сауу ауылды ұйымдастыру кезеңінде-ақ ендіріле бастады. Сиыр сауатын қазақстандық алғашқы машиналар 1928-1929 жылдардың кезінде жасалып, сыналған болатын.

Біздің өнеркәсібіміз сиыр саууды механикаландыруға және электрлендіруге арналған машиналар мен қондырғылар жасап шығаруды жылдан-жылға молайтып отыр

Жылжымалы және күнделікті қолданылатын сауын аппараттарын әрдайым таза ұстау керек. Малды сауып біткеннен соң сауын аппараттарын, сонымен бірге сүт жүретін, салқындататын және сауу қондырғыларының сауу насостарында қалып қойған сүтті тазалау үшін суық сумен жуады. Әрбір аппаратқа 10 л су жібереді. Содан кейін аппаратты 50-60° температурадағы жуатын ерітіндімен жуып және шаю үшін тағы да 60-700 ыстық сумен жуады.

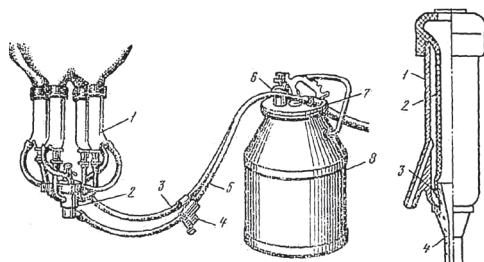
Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Сиыр сауу қондырғыларымен жалпы мәлімет бойынша танысу.
- 2) Сиыр сауатын қондырғының, сызбасын сызу.
- 3) Сиыр сауу қондырғысының құрылысы мен жұмысы туралы танысу.
- 4) УВУ-60/45 маркалы қондырғы құрылысымен танысу.



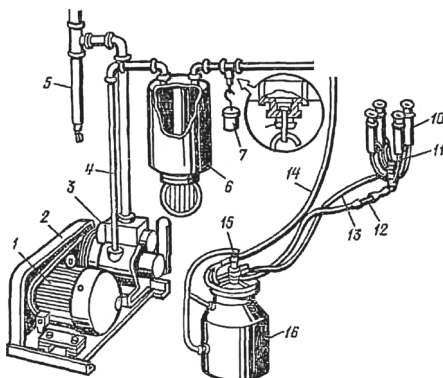
57-сурет. Сауу агрегатының жұмыс сызбасы

- 1 – вакуумнасос, 2 – баллон, 3 – вакуум реттегіш, 4 – вакуумметр,
5 – вакуум трубопровод, 6 – сауу стакандары, 7 – коллектор,
8 – пульсатор, 9 – шелек қақпағы, 10 – сауу шелегі



58-сурет. Сауу аппаратының жалпы түрі

1 – сауу стакандары, 2 – коллектор, 3 – ауа шлангы, 4 – қысқыш,
5 – сүт шлангы, 6 – пульсатор, 7 – қақпақ, 8 – сауу шелегі



59-сурет. УВУ-60/45 маркалы сауу аппаратының вакуум-сорғыш жетегі

1 – электрқозғалтқыш, 2 – ремень берілісінің қоршауы, 3 – вакуум-насос,
4 – вакуум-трубопровод, 5 – вакуум-сорғыш трубасының майжинағышы,
6 – вакуум-баллон, 7 – вакуум-реттегіш, 8 – қран, 9 – вакуумметр,
10 – сауу стакандары, 11 – коллектор, 12 – сүт шлангы,
13 – вакуум шлангы, 14 – магистраль шлангы,
15 – пульсатор, 16 – сауу шелегі

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. Сиыр сауу машиналарының тарихы.
2. Сиыр сауу қондырғысының құрылғылары.
3. Жайылым басында сиыр сауу үшін қандай типті қондырғылар қолданылады?

Тақырып: Сүтті алғашқы өңдеу.

Мақсаты: Білім алушылардың сүтті алғашқы өңдеу процесімен танысуы.

Көрнекілігі: Әдістемелік кітапша.

Жалпы мәлімет

Сауылған сүт мал фермаларында алғашқы өңдеуден өткізіледі, содан соң одан түрлі өнімдер өндіріледі.

Сүтті алғашқы өңдеуден өткізу дегеніміз-оны тазарту, салқындату және пастеризациялау. Сол сүттен басқа өнімдер өндіргенде, оны сеператордан өткізеді, алынған қаймақтан май былғайды, сүтті ұйытып айран, ірімшік, сүзбе т.б. жасайды.

Сүтті алғаш бастап өңдейтін және одан түрлі өнімдер өндіретін машиналарды қозғалысқа келтіру жабық типті қысқа тұйықталған асинхронды электр қозғалтқыштың көмегімен жүзеге асырылады, ол дербес жетек түрінде де, топтық жетек түрінде де қолданылады.

Топтық электр жетек ретінде қолданылғанда электр қозғалтқыштың қажетті қуаты мына формула бойынша есептелінеді:

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{\eta_1 * \eta_2 * \eta_3 \dots * \eta_n};$$

мұндағы $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ – қозғалысқа келтірілетін машиналардың паспорттарында көрсетілген қуаттары, кВт;

$\eta_1 * \eta_2 * \eta_3 \dots * \eta_n$ – сол машиналардың пайдалы әсер коэффициенттері.

Сүтті тазарту және салқындату ісі тазартқыш-салқындатқыш машинамен орындалады. Бұл машинада сүтті механикалық қоспалардан тазартатын, оны салқындататын, сондай-ақ сүттен қаймақты бөліп шығаратын тетіктер топтастырылған.

Электр энергиясының тазартқыш-салқындатқыш машиналардағы шығыны 1000 л сүтке 2,5 кВт*сағ. болады.

Сүтті пастеризациялау дегеніміз- оны қайнау температурасына жуықтап ысыту. Жағдайына және мақсатына қарай пастеризациялаудың мынадай үш түрлі режимі қолданылады: ұзақ пастеризациялау – 63-65°C-та 30 мин. бойы ысытылады, қысқа мерзімді пастеризациялау – 76°C-

та 20 мин, жоғары температурада пастеризациялау – 85-86°C-та 10 сек ысыту. Мұндай температурада сүтке әлдеқалай түскен туберкулез және бруцеллез бактериялары қырылып қалады.

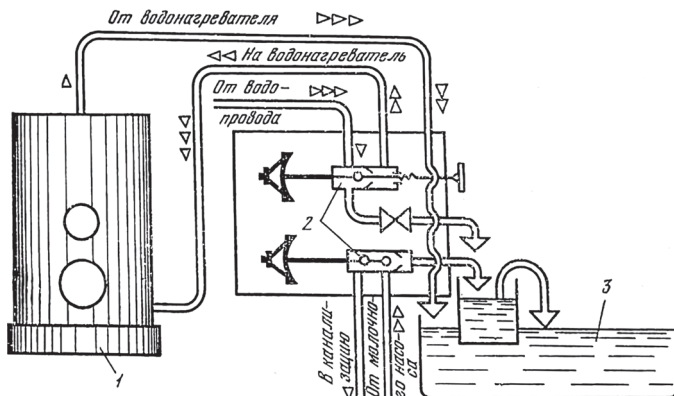
Сүтті пастеризациялау үшін ағын су, бу және электр пайдаланылатын пастеризаторлар қолданылады.

Су және бу пайдаланылатын пастеризаторларда электр энергиясы солардың жұмыс органдарын қозғалысқа келтіру және бу өндіру үшін қолданылады. Электр пайдаланылатын пастеризаторларда сүт электр кедергісі үлкен сымнан жасалған спиральдармен немесе қыздырғыш пластиналармен ысытылады. Соңғы тәсіл қолданылғанда электродтар тікелей сүт құйылған ыдыс ішіне орнатылады. Электр тогы электродтар араларынан сүт арқылы өткенде, сүтті қажетті температураға дейін ысытады. Сүт мұнда тез және пастеризатордың бүкіл көлемі бойынша бірқалыпты ысиды. Шапшаң пастеризациялау жиілігі жоғары токпен орындалады.

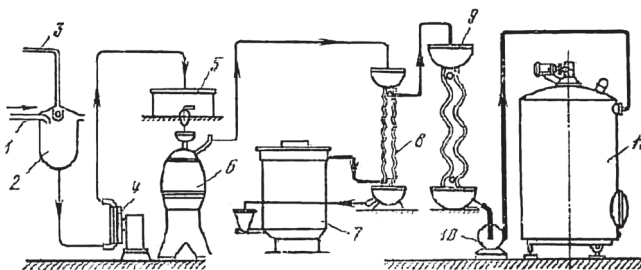
Электр энергиясын қолдану пастеризациялауда сүтті күйдірмей, сапасын сақтауға мүмкіндік береді.

Пастеризациялауда 1000 л сүтке орта есеппен 2,1 кВт*сағ электр энергиясы шығындалады.

Сеператорға сүт тартқанда және май шайқағанда жетек ретінде асинхронды электр қозғалтқыштары қолданылады. 1000 л сүтті сеператорға тартқанда электр энергиясының шығыны 0,6 кВт*сағ-қа, ал қаймақтан май шайқағандағы шығыны 45 кВт*сағ-қа тең.



60-сурет. Сауу және сүт қондырғысын автоматты түрде жүйелі жуу
1 – электрқыздырғыш, 2 – автоматты түрде басқарылатын тетіктер,
3 – дәрілегіш және жуу ерітіндісі бар ыдыс



61-сурет. Сүтті пастеризациялау арқылы алғаш өңдеудің технологиялық сызбасы
 1 – сүт трубасы, 2 – сүтке арналған бак, 3 – вакуум провод, 4 – сорғыш, 5 – аралық
 ыдыс, 6 – сүт тазалағыш-сеператор, 7 – пастеризатор, 8 – жылу ауыстырғыш,
 9 – сүт салқындатқыш, 10 – сорғыш, 11 – танк

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Сүтті өңдеу процесі және қондырғыларымен танысу.
- 2) Пастеризациялау процесі және қондырғыларымен танысу.
- 3) Топтық электр жетекке есептер шығару:

Есеп: Қуаттары 20 кВт, 110 кВт, 70 кВт болатын п.э.к. 0,6; 0,7; 0,9 болатын электр қозғалтқыштардан тұратын тоқтық электр жетектің қуатын табындар.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. Сүтті алғашқы өңдеу процесі.
2. Сүтті өңдеуде қолданылатын қозғалтқыш түрлері.
3. Электр қозғалтқыштың қуат формуласы.
4. Сүтті өңдеудегі электр энергия шығыны.

Зертханалық жұмыс № 15

Тақырып: Сүтті алғашқы өңдеу жабдықтарының конструкцияларымен танысу.

Мақсаты: Білім алушылардың сүтті алғашқы өңдеу кезінде қолданылатын жабдықтардың құрылысымен танысуы.

Көрнекілігі: Технологиялық карта.

- а) токазытқыш машинаның принципияльді сызбасы.
- б) МХУ-8С типті қондырғының электрлік сызбасы.

Жалпы мәлімет:

Сүт – бағалы, тез бұзылатын зат. Сүтті сақтауға төзімділігін арттыру үшін, алғашқы өңдеуден кейін өзінің сақталу мерзіміне байланысты температураға дейін жедел түрде салқындатылуы керек.

Сақталу уақытына қарай салқындату температурасының байланысы:

Сүтті салқындату температурасы, °C	5-3	3-1	1-0	0- -1	-2.....-4
Сақталу уақыты, сағат	6-12	12-18	18-24	24-36	36-48

Тоңазытқыш машиналарының үнемді жұмысы конденсатормен салқындатылатын орта және булағыш пен салқындатылатын зат арасындағы жылу ауыстыруына байланысты болады. Белгіленген қысым мен температураны ұстап отыру керек.

62-суретте ең қарапайым тоңазытқыш қондырғының технологиялық сызбасы көрсетілген. Онда екі автоматты прибор қарастырылған: сильфонды термореттегіш вентиль және қысым релесі. Термореттегіш вентиль 5 булағыштың сұйық фреонмен толуын реттейді. Оның булағыштың ауызындағы сорғыш трубопроводқа жалғанған термобаллоны бар. Қысым келесі 7 компрессордың 1 айдағыш және сорғышының арасына орналасқан. Ол (тоңазытқыш машинаның компрессордың) компрессордың белгілі уақытта қосылу және ажырауы арқасында машинаның салқындатуын реттеп отырады. Егер салқындатуды қажет ету азайса, компрессор жұмысындағы қайнау қысымы төмендейді, қысым айырмашылығы өседі де компрессор қосылады. Қысымның айырмашылығы қысым релесі келтірілген мәніне төмендегенде, қайтадан кері қосылуы болады.

Сүтті салқындату қондырғысы сүтті және аралық салқын-агентті (су, тұздық) салқындататын аппараттан тұрады.

Сүтті салқындату кезінде, ол жылуды аралық салқын-агентке береді (кДж/сағ):

$$Q_0 = \delta_{ox} C_m (\dot{v}_2 - \dot{v}_1)$$

δ_{ox} – салқындатқыш өнімділігі, кг/сағ;

C_m – сүттің жалпы жылу сыйымдылығы, кДж/(кг*°C);

$\dot{v}_2, \dot{v}_1$ – сүттің салқындатуға дейінгі және соңғы температурасы, °C.

Уақыт бірлігі ішінде салқындатқыш арқылы өтетін сүт мөлшеріне қарағанда салқын-агент (кг/с) мөлшері көп шығындалады:

$$x = \delta_{ox} n$$

n – шығын қатынасының коэффициенті (су үшін $n = 2,5...3,0$) (тұздық үшін $n = 1,5...2,5$)

Фермада жасанды түрде салқындатуды алу үшін фреонды тоңазытқыш машина МХУ типті қолданылады. Оның салқындату өнімділігі 12,6-50,2 МДж/сағ. МХУ қондырғысының негізгі бөліктері компрессор, ауалық конденсатор, ресивер, фильтр-кептіргіш, желдеткіш, жылу ауыстырғыш, булағыш, термореттегіш вентиль, қысым релесі және насос.

63-суретте МХУ-8С типті, өнімділігі 33,5 МДж/сағ тоңазытқыш қондырғысының электрлік сызбасы көрсетілген.

Қондырғы үш режимде жұмыс істей алады: автоматты, қолмен, мұз қатыру режимі.

Жұмысты орындау тәртібі:

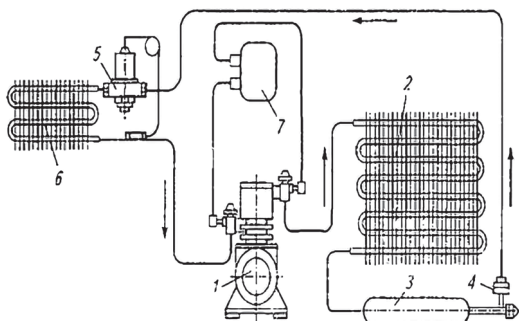
1. Жалпы мәлімет бойынша тоңазытқыш машиналармен танысу.
2. МХУ-8С типті қондырғының электрлік сызбасын сызып алу.
3. Есеп шығару:

Бер: $\dot{u}_1 = 70^\circ\text{C}$

$\dot{u}_2 = -1,0^\circ\text{C}$

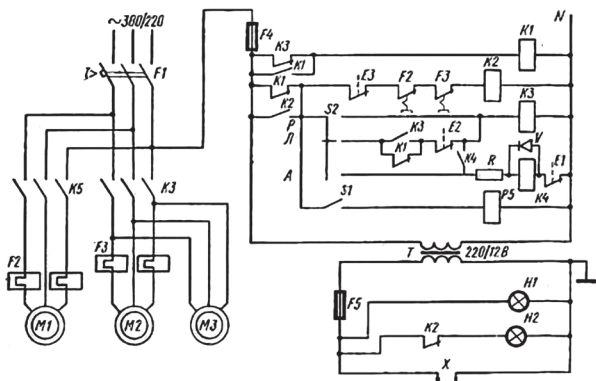
$C_m = 14 \text{ кДж/(кг}^\circ\text{C)}$

Q_0 – ? МХУ-8 С типті машина.



62-сурет. Ауалық компрессоры бар фреонды автоматты тоңазытқыш қондырғысының принципиалды сызбасы

1 – компрессор, 2 – конденсатор, 3 – ресивер, 4 – фильтр,
5 – жылуреттегіш вентиль, 6 – булағыш, 7 – қысым релесі



63-сурет. МХУ-8 С типті тоңазытқыш қондырғының
электрлік принципалды сызбасы

Зертханалық жұмыс № 16

Тақырып: Қырку машиналарымен танысу.

Мақсаты: Білім алушыларға қой шаруашылығы, онда қолданылатын қырку машиналарының жұмыс істеуі туралы білім алуы.

Көрнекілігі: Әдістемелік кітапша, қырку машинасы.

Жалпы мәлімет

Қой қырку машиналарының электрлік құралдары кернеуі 220 немесе 36 В болатын үш фазалы асинхронды қозғалтқышпен қозғалысқа келтіріледі. 64-суретте МСУ-200 машинасы көрсетілген (100 Вт, 36 В, 200 Гц, 120 000 мин⁻¹).

Бір қойды қыркуға кететін электр энергия шығыны (Вт*сағ/басына)

$$a = \frac{P_{уст} k_3}{\eta_{дв} \eta_{пр} Q}$$

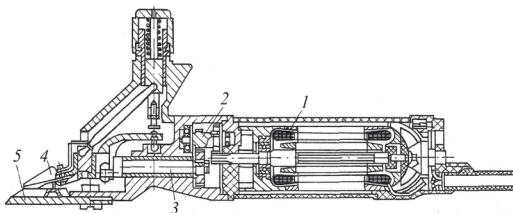
$P_{уст}$ – қырку машинасының келтірілген қуаты ($P_{уст} = 115$ Вт);

k_3 – жалпы жүктеме коэффициенті – 0,85;

$\eta_{дв} \eta_{пр}$ – электр қозғалтқыш пен жиілікті өзгерткіштің п.э.к.;

$\eta_{дв} = 0,65$, $\eta_{пр} = 0,72$;

Q – сағатына қыркылатын қой басы, өнімділігі.



64-сурет. Жоғары жиілікті электр қозғалтқышы бар қой қырку машинасы
1 – асинхронды қозғалтқыш, 2 – редуктор, 3 – эксорталық механизм валы,
4 – пышақ, 5 – гребенка

Жұмыс орындау тәртібі:

- 1) Жалпы мәлімет бойынша МСУ-200 типті қырку машинасымен танысу.
- 2) МСУ-200 типті қырку машинасының сызбасын оқу.
- 3) Есеп шығару.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. МСУ-200 типті машина құрылысы.
2. Бір қойды қыркуға кететін энергия шығыны.
3. Қой қырку машинасында қолданылатын қозғалтқыш.

Зертханалық жұмыс № 17

Тақырып: Көнді жинау транспортерлерінің негізгі түрлерімен, конструкцияларымен және ерекшеліктерімен танысу.

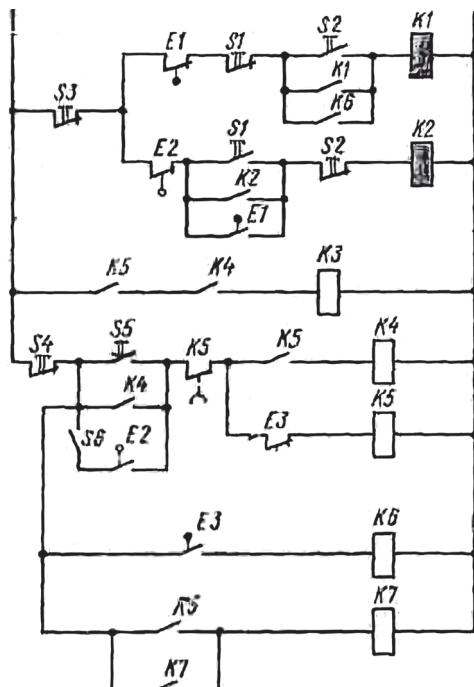
Мақсаты: Көнді жинау транспортерлерімен танысу, электрлік сызбаларымен танысу.

Көрнекілігі: Технологиялық карталар.

Жалпы мәлімет

Мал шаруашылығында көнді тазалау үшін көбіне тізбектелген-қырғыш транспортер ТСН-3,0Б типі қолданылады. Ол екі транспортерден тұрады: көлденеңінен көнді қорадан жылжытатын және еңкейтілген көнді транспортқа тиейтін.

65-суретте ТСН-3,0Б типті қондырғыны автоматты түрде басқару сызбасының автоматты және қолмен жұмыс істеуі көрсетілген.

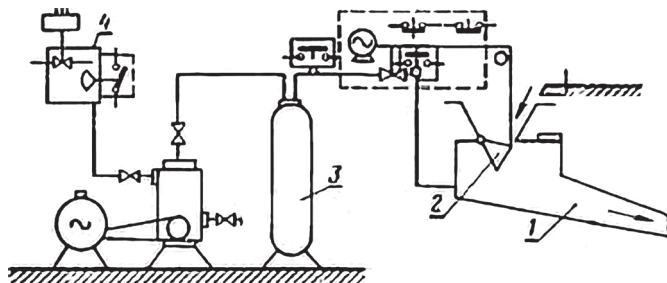


65-сурет. ТСН-3,0Б автоматты басқару қондырғысының электрлік сызбасы

Автоматты режимде S6 ажыратқыш қосылған. S5 кнопоканы басқанда, K3 және K4 магниттік жүргізіштерін қосатын K5 уақыт релесі қосылады да көлденең және еңкейтілген транспортер жұмысқа қосылады. Көң толтырылатын вагонетка толған кезде салмақ қондырғысы жұмыс істеп, E3 ажыратқыш K5 уақыт релесін ажыратады. Нәтижесінде көлденең транспортер, сосын еңкейтілген транспортер ажыратылады.

K5 реленің ажырауымен бірге K6 релесі қосылады. Оның қосылу уақыты K5 релесіне қарағанда үлкендеу. Ол өзінің K1 магнитті жүргізіш орамасындағы түйіспелерін қосады. Көң толтырылған тележка көң сақталатын орынға жылжиды, автоматты түрде түсіріледі. Көң тиеу процесі қайта басталады.

66-суретте көнді тазартудың аралас сызбасы көрсетілген.



66-сурет. Көңді тазартудың аралас сызбасы
1 – көң жинағыш, 2 – затвор, 3 – ресивер, 4 – ыдыс

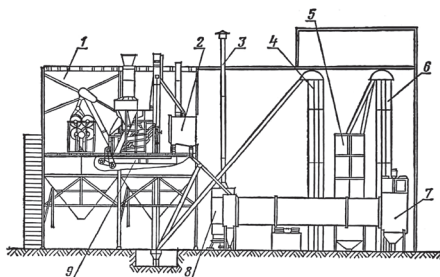
1. Көнді жинау транспортерлерінің құрылысы мен жұмыс принципімен танысу
2. Электрлік сызбаларымен танысу

Тақырып: Электрлік жетектердің басқару сызбасын оқып үйрену.
Мақсаты: Білім алушыларға астық тазалаудағы басқару сызбалары туралы алған білімдерін нығайту, бекіту.
Көрнекілігі: технологиялық карталар.

Комбайн арқылы астықты жинағаннан кейін, оларды түбіртектерден тазартып, кептіру керек. Үздіксіз желілер арқылы астықты өңдеу еңбек шығыныны азайтады және қондырғының өнімділігін арттырады. Құрғақ жерлерге ЗАВ, ылғалды орталарға КЗС комплексті астық-тазалағыш – кептіргіш арналған. Әрбір агрегат немесе комплекс ауқымды өңдейтін және тиейгін машиналардан басқа трансполрттық машиналар: ленталы транспортерлер, шнектер бар. ЗАВ – 10 астық тазалағыш жиынтығы.



67-суретте СЗШ-8-і бар, өнімділігі 10 т/сағ, КЗС-10 Ш комплексінің шахталы кептіргіші көрсетілген

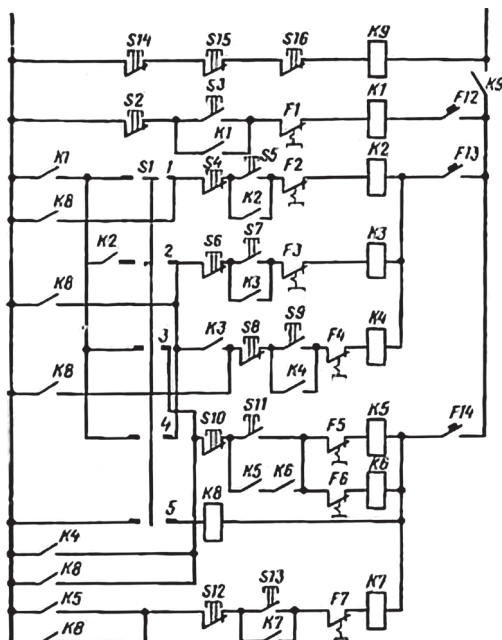


68-сурет. КЗШ-10Ш астық тазалау-кептіру жиынтығы
 1 – бункер, 2 – алдын ала тазарту машинасы, 3 – желдеткіш ауалық жүйе,
 5 – салқындатқыш колонка, 4-6 – нория, 7 – барабанды кептіргіш,
 8 – тиерлі блок, 9 – транспортер

Тұқым машинадан автомобиль-тиегіштен қабылдағыш бункерге келеді. Бункерден тұқым а тізбегі бойынша норияға келеді де, алғашқы тазалау машинасына барады. б тізбегі бойынша ылғалдығына байланысты екінші тазалауға кетеді. Екінші тазалау ауалық-торлы машинада жүреді. Винтті транспортер арқылы тазаланған тұқым триерлі блокқа акырғы өңдеуге түседі. Тазаланған астық бункерге барады. Қалдық желдеткіш ауалық жүйемен қалдық бункеріне барады. Транспортер арқылы бұл жерге бірінші өңдеу қалдығы да келеді.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. КЗС-10 Ш типті комплекспен танысу.
2. Жалпы техникалық көрсеткіштермен танысу.
3. Астық тазалау бөлімінде электр жетектерді басқару сызбасымен танысу.



69-сурет. Астық тазалау бөлімінің электр қозғалтқыштарын басқару сызбасы

Жұмысты орындау тәртібі:

1. КЗС -10 Ш типті жиынтығымен танысу.
2. Жалпы техникалық көрсеткіштермен танысу.
3. Астық тазалау бөлімінде электр жетектерді басқару сызбасымен танысу.

Зертханалық жұмыс № 19

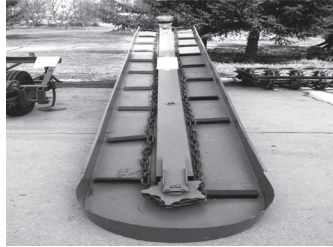
Тақырып: Көң жинаудағы электрлік жетектердің басқару сызбасын оқып үйрену.

Мақсаты: Көнді жинау транспортерлерінің негізгі типтерінің құрылысымен, ерекшеліктерімен, электр жетектерімен және оларды басқару сызбасымен танысу.

Көрнекілігі: Көң жинау транспортері ТСН-ЗБ, ТШ-30 А екі қозғалтқыш, қосу-қорғау қондырғылары.

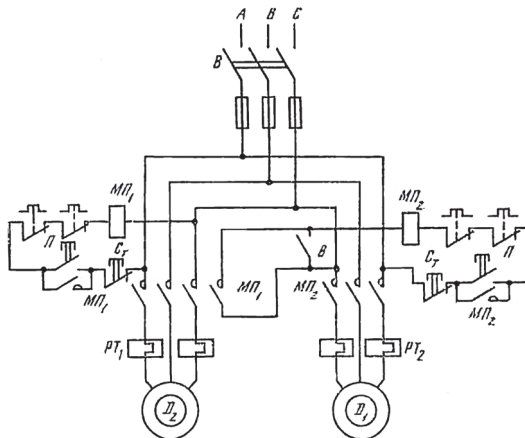
Жалпы мәлімет

Көнді жинау транспортерлерімен жабдықталмаған болса, екі электр қозғалтқыштың байланысты жұмысын алуға болады.



70-сурет. Көң жинау транспортері ТСН-3Б

71-суретте көрсетілген сызба бойынша Б1 тұйықтауыш түйіспе, МП, магнитті жүргізгіш түйіспесімен қосылған, М2 электр қозғалтқыш арқылы басқару тізбегіне қосылған. Егер бір себептермен М2 электр қозғалтқыш тоқтайтын болса, автоматты түрде М1 электр қозғалтқыш ажырайды.



71-сурет. Көнді жинау транспортерінің электрлік басқару сызбасы
 МП₁ және МП₂ – магниттік жүргізгіштер, РТ₁ және РТ₂ – жылу релесі,
 Д₁ және Д₂ – электр қозғалтқыштар, В – ажыратқыш

Жұмыс орындау тәртібі:

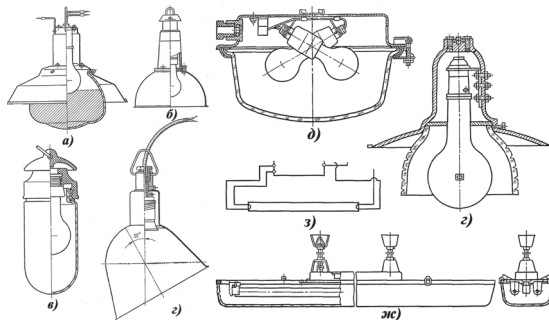
1. Көнді жинау транспортерлерінің негізгі типтерінің құрылысымен танысу.
2. Сызбаларын сызу және оқу.

Зертханалық жұмыс № 20

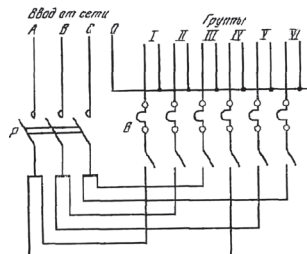
Тақырып: Қосымша жарықтандыру және сәулелендіру қондырғыларының құрылысы мен басқару сызбасын оқып үйрену.

Мақсаты: Білім алушылардың қосымша жарықтандыру мен сәулелендіру қондырғыларының құрылысымен, оны басқару сызбаларымен танысуы.

Көрнекілігі: макеттер, технологиялық сызбалар.



72-сурет. Ауыл шаруашылығында қолданылатын шамдар түрлері:
а – УЗ-200, б – СХМ-100, в – ФМ-60, г – қабырғалы, д – ПНП-2х100,
е – СПО- 2х200, ж – ПВЛ-1 люминесцентті шам үшін,
з – ПВЛ-1 шамының электрлік қосылу сызбасы



73-сурет. ОПВ-6 топтық шитінің электрлік сызбасы:
р – пакетті ажыратқыш, в – автомат, з – жерге тұйықтағыш

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Қосымша жарықтандыру мен сәулелендіру қондырғыларының құрылысымен, жалпы техникалық көрсеткіштермен танысу.
2. Электр басқару сұлбасымен танысу және жинау.
3. Жұмысқа қосылуын тексеру.

Зертханалық жұмыс № 21

Тақырып: «Климат» кешенінің құрамын және негізгі бөліктерін оқып үйрену.

Мақсаты: «Климат» кешенінің құрылысымен танысу. Негізгі жұмыс принципін түсіндіру.

Көрнекілігі: «Климатика-1» басқару станциясының электрлік сызбасы.

Жалпы мәлімет

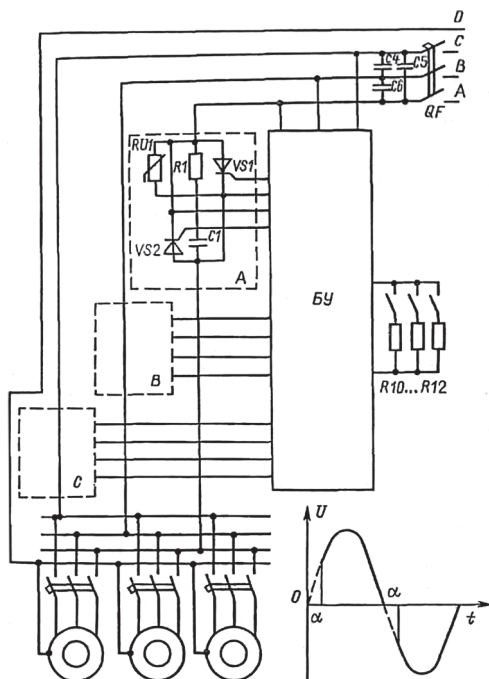
«Климатика-1» қондырғысында әр түрлі кейінгі дамыған микросхема-лар қолданылады.

Мынадай негізгі сипаттамалары бар: кернеуі, фаза саны, жиілігі, номиналды тогы, шығыс кернеуін реттеу диапазоны, басқару системасының қолданылатын қуаты, п.э.к.-і. Бұл қондырғы ауа температурасы 0°C-40°C аралығында болатын, ылғалдығы – 80% жұмыс орындарында жұмыс істеуге арналған.

Жылу желдет- кіш типтері	Ауа арқылы беріліс, м³/сағат		Жылу арқылы беріліс, кВт	Электр қозғалт- қыштың қуаты, кВт	Электр қозғалтқыш типі
	1-ші жылдамдық	2-ші жылдамдық			
ТВ-6	3000	6000	52	2,2	4A3B10098/4OY2
ТВ-9	4500	9000	70	3,6	4A112MB8/4CY1
ТВ-12	6000	12000	95	5,3	4A13288/4CY1
ТВ-18	9000	18000	138	7,1	4A132M8/4CY1
ТВ-24	12000	24000	155	9,0	4A1608/4CY1
ТВ-35	18000	36000	198	13	4A160M8/4CY1

Құрылысы жағынан «Климатика-1» қондырғысы металл корпу-стан, оның ішіне күш және басқару блогы орналасқан. 74-суретте

«Климатика-1» басқару қондырғысы арқылы желдеткіш электр қозғалтқыштарының қосылуының электрлік сызбасы көрсетілген.



74-сурет. «Климатика-1» басқару станциясының электрлік сызбасы

ТВ типті жылу желдеткішінің негізгі көрсеткіштері

Өлшеулер				Есептеулер				
Ыдысты толтыру уақыты, t	U	I	Жылу реле-сінің қосылу саны, n	Су шығыны, G	Орна-тылған қуат, P_y	Қосылу жиілігі, J	Элемент-тердің қосылу-ының орташа уақыты, t_1	Орташа пайдала-нылатын қуат, P_n
с	В	А		л/сағат	кВт	1/мин.	С	кВт

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Жалпы техникалық көрсеткіштермен танысу.
2. Электр жетектерді басқару сұлбасымен танысу және жинау.
3. Жұмысқа қосылуын тексеру.

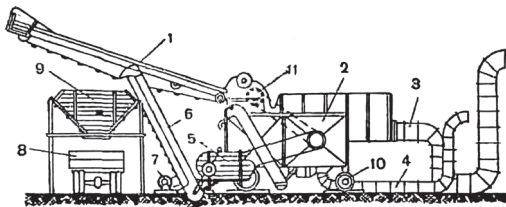
VII ТАРАУ. ЕГІН ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Астық бастыру пункттерін электрлендіру

Дәнді дақылдар комбайндармен жиналады. Комбайндар бүкіл жұмыс комплексін, яғни егінді ору, оны бастыру, астықты тазарту және дәндерді сорттау жұмыстарын, бірден орындайды. Дәнді дақылдарды тек комплексті түрде ғана емес, егістің көлеміне, жерінің рельефіне, ауа райына және тағы басқа жағдайларға қарай, бөлектеп те жинайды. Бөлектеп жинағанда дәнді дақылдар жаткалармен орылады, содан кейін маяларға үйіліп, сол егіс басында – астық бастыру пункттерінде – бастырылады.

Астық бастыруды механикаландыру үшін бұрын жылжымалы бу машиналары (отын ретінде сабан жағылатын локомобильдер) немесе тракторлар қолданылатын. Бірақ бұл қолайсыз еді, өйткені локомобильдік жетек (қозғауыш) үшін бірсыпыра адам керек болатын және ол өрт кету жағынан да қауіпті еді, ал тракторларға келсек, олар бұл маусымда басқа егіс жұмыстарын орындау үшін өте қажет болатын.

Қазіргі уақытта астық бастыру пункттері электрлендіріліп отыр. Электр энергиясының көмегімен астық бастыру жұмыстарының бүтін комплексін – бастырылмақ астықты молотилкаға беріп тұру, сабанды әкетіп тұру, астықты тазарту және дәнді сорттау жұмыстарын – бірден механикаландыруға болады. Молотилканы электрмен қозғалысқа келтіру, электр қозғалтқышының жүрісі бір қалыпты болатындықтан, астықтың ысырабын азайтуға және молотилканың жұмыс өнімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Электрлендірілген қырманда, оны электрмен жарықтандырған жағдайда, бірнеше сменамен жұмыс істеуге болады.



75-сурет. Астық бастыратын электрлендірілген агрегат:

- 1 – бауларды беріп тұрғыш; 2 – МС-1100 молотилкасы; 3 – сабанды әкетіп тұратын пневматикалық транспортёр; 4 – мекен мен уатылған дәндерді әкетіп тұратын пневматикалық транспортёр; 5 – веялка-сорттауыш; 6 – шөмішті элеватор; 7 – веялка мен элеваторлардың электр қозғалтқышы; 8 – автомашина; 9 – астық құйылатын бункер; 10 – мекен үрлегіштің электр қозғалтқышы; 11 – молотилка барабанының электр қозғалтқышы

Астық бастыратын электрлендірілген агрегат (75-сурет) молотилкадан (2), бауларды беріп тұрғыштан (1), вейлка-сорттауыштан (5), шөмішті элеватордан (6), бункерден (9), сабан (3) мен мекенді (4) әкетіп тұратын пневматикалық транспортёрлерден, молотилкадан вейлкаға дәндер әкеліп тұратын элеватордан және механизмдерді қозғалысқа келтіретін электр қозғалтқыштарынан құрастырылады.

Мұндағы транспортёрлер мен элеваторлар жүкті толассыз жылжытып отыратын тетіктер болып табылады. Бұрандалы (шнекті) транспортёр өн бойын орағыта бұранда тәрізді жалдар бекітілген вал түрінде жасалған, ол вал металл науа ішіне орнатылған. Осы бұранда жалдары бар вал айналғанда, жүк науа бойымен жылжиды. Ал элеватор тұйықталған шынжыр түрінде жасалып, сол шынжырға жүк тасымалдайтын шөміштер бекітілген.

Астық бастыратын электрлендірілген агрегат көп қозғалтқышты жетектің мысалы болып табылады, өйткені мұндағы жеке машиналар мен механизмдер өз алдына жеке-жеке қозғалтқышпен байланысқан. Молотилканың барабанын қозғалысқа келтіру үшін ауамен салқындатылатын жабық асинхронды электр қозғалтқышы қолданылады. Қозғалтқышты орнатқанда оның жұмыс пайдалануда қолайлы болуын және астық бастыру пунктінде жұмыс істейтін адамдардың өміріне қауіпсіз болуын қамтамасыз ету жақтары ескеріледі. Бұл қозғалтқышты жерге немесе молотилканың өз үстіне орнатуға болады. Оны молотилканың өз үстіне орнатқанда жетек ременінің ұзындығы ықшамдалып, керілуі оңайлайды, сондай-ақ молотилканың жұмыс орнын ауыстырғанда, қозғалтқышты көшіріп-қондырып әуреленудің қажеті болмайды.

Егер электр қозғалтқышы құрастырмалы фундаментке орнатылатын болса, онда қозғалтқышты және жетек ременін міндетті түрде айнала қоршап қою керек.

Бастырылмақ астықты (бауларды) беріп тұрғыш пен вейлка-сорттауыштың (75-сурет) өз алдарына жеке жетектері болады. Бұл механизмдердің электр қозғалтқыштарының жұмыс жағдайы молотилканың электр қозғалтқышыныкімен бірдей. Сабан мен мекен элеваторлары, егер олардың вентиляторлары (желдеткіштері) ортақ бір валға орнатылған болса, бір электр қозғалтқышы арқылы қозғалысқа келтіріледі.

Электр энергиясын астық бастыру пунктіне ауамен жүргізілген жоғары және төмен кернеулі электр линиялары арқылы келтіруге болады. Кей жағдайларда, мысалы, күрделі коммуникациялар тоғысқан жерлерде, кабельдік желілер пайдаланылады. Ток жеткізетін электр линиясының кернеуі астық бастыру пунктінің маңайдағы төмендеткіш (тұтынушыларға арналған) қосалқы станциядан немесе электр станция-

сынан қашықтығына қарай таңдап алынады. Бұл ара қашықтық 1 км-ден кем болса, онда электр энергиясын 380/220 В кернеуде ауа немесе кабель желілері арқылы береді, егер ол 1 км-ден артық болса, онда астық бастыру бөліміне жоғары кернеулі (6-10 КВ) желі келтіріледі.

Бұл жағдайда астық бастыру бөлімі басына трансформаторлық қосалқы станция орнатылады. Күштік трансформатордың қажетті қуаты электр қозғалтқыштарының тағайындалған қуаты мен пунктті жарықтан-дыруға қажет қуаттың жалпы қосындысы бойынша анықталады. Трансформаторлық қосалқы станциядан екі ауа желісі тартылады. Олардың біреуі шам-шырақтарға жарық беруге арналады, екіншісі – күштік тарату қалқанына келтіріледі. Қалқан металл корпус ішіне орналастырылып, басқару үшін қолайлы жерге орнатылады. Қалқанға сақтандырғыштары бар рубильниктер немесе магниттік жүргізгіштер монтаждалады. Электр қозғалтқыштарының жүргізіп жіберу аппаратурасының, шамшырақтардың, жұмыстық машиналардың металл корпусы және іштерінен проводтар жүргізілген қорғауыш металл трубалар нольдік проводтармен жалғастырылады және жермен қосылады.

Астық бастыруға жұмсалатын электр энергиясының мөлшері молотилканың типіне, оның жүктемесіне, егін өнімінің сапасына тәуелді болады. Орта есеппен алғанда, бастырып алынған астықтың әр тоннасына 5-10 КВт/сағ электр энергиясы шығындалады.

7.1. Астық тазарту бөлімшелерін электрлендіру

Бастырып алынған астық тазартылады, сортталады және кептіріледі. Бұл жұмыстар астық тазартатын машиналардың және электр қозғалтқыштарының көмегімен орындалады. Егер электр энергиясы тек машиналардың жұмыс органдарын қозғалысқа келтіру үшін ғана пайдаланылып, ал астықты машиналарға салып тұру, оны іріктеп алу және тасымалдау жұмыстары қолмен орындалатын болса, ондай электрлендіру ішінара электрлендіру деп аталады.

Астық тазарту пункттері толығынан (комплексі) электрленгенде электр энергиясы астық кептіргіштерде, астық пульстерінде және астық тиегіштерде қолданылады.

Астық тазартатын және сорттайтын машиналардың бәрінде де астық желге қақтырылып, електен өткізіліп, екі түрлі өңдеуден өтеді. Бұлардың біріншісі желдеткіштің көмегімен, ал екіншісі электрдің көмегімен орындалады. Сондықтан да астық тазартатын машиналардағы жетек желдеткішті және солармен байланысқан электр жүйесін іске қосатын жетек болып табылады.

Кей жағдайда арам шөптердің тұқымдары өздерінің ірілігі мен салмағы жағынан негізгі дақыл дәндерімен бірдей болады да, оларды кәдімгі астық тазартатын машинаның көмегімен айырып алу қиынға соғады.

Бұл жағдайда электромагнитті машина пайдаланылады, бұл машинада арам шөп тұқымдары электромагнитті барабанның көмегімен айырып алынады. Бұл тәсілді астықты, тұқымдарының беттері кедір-бұдыр болып келетін, арам шөптерден арылтуда қолдануға болады. Егер ондай арам шөп тұқымдары аралас астыққа магнит қасиеті бар дымқыл ұнтақ (мысалы, магнит болат ұнтағын) сеуіп, сол қоспаны араластырғыш машинадан өткізсек, арам шөп тұқымдарының беттеріне жаңағы магнит ұнтақтың қиыршықтары жабысады да, беттері жылтыр келетін астық дәндері таза күйінде қала береді. Енді сол қоспаны электромагнитті барабан арқылы өткізетін болсақ, беттеріне магнит ұнтақ жабысқан арам шөп тұқымдары барабанның ішкі бетіне тартылып, сонда қалып қояды да, негізгі дақыл дәндері центрден тепкіш күштің әсерінен астық бункеріне барып құйылады. Магнит тозаңдарды желдеткіш сорып алып, тозаң жинағышқа қарай жіберіп отырады. Дән арнаулы астық кептіргіштерде кептіріледі. Ондай астық кептіргіште дәндерді аударыстырып – араластырып отыратын тетіктері бар кептіру камерасы, желдеткіш және қыздырғыш элементтер болады. Астық тазарту бөліміндегі жұмыс машиналарын қозғалысқа келтіру үшін топтық электр жетек қолданылады. Астық тазартатын және астық кептіретін күрделі машиналарға дара электр жетектер орнатылады. Астық тазарту пунктіндегі электр қозғалтқыштарының жалпы қуаты орта есеппен 30-40 кВт шамасында болады. Егер пунктке электр жылытқышы бар астық тазартатын машина орнатылған болса, бұл қуатты 120 киловатқа дейін арттырады.

Астық тазарту пунктіндегі электр жабдықтарының жұмыс жағдайлары астық бастыру пунктіндегімен бірдей, сондықтан мұнда жабық типті электр қозғалтқыштары және жүргізіп жіберу аппаратуралары қолданылады.

Тұқымға арнап іріктеп алынған астықтың бүлінбей ұзақ мерзім сақталуын қамтамасыз ету үшін, тазарту, сорттау және кептіру шараларымен қоса, астық тазарту бөлімдерінде ондай астықты дәрілейді және дезинсекциялайды. Астықты дәрілеу арнайы машиналарда – дәрілегіштерде – орындалады. Ондай машина көлденең орнатылған барабан түрінде жасалады. Сол барабан ішіне дәріленетін астық және зиянкестерді құртатын ұнтақ дәрі салынады. Барабанды айналдырғанда, ішіндегі астық пен дәрі ұнтағы араласады. Алайда астықты бұлай дәрілеу зиянкестердің түгелдей жойылуын көп ретте толық қамтамасыз ете алмайды. Ондай жағдайда дәндерді зақымдап, олардың ұзақ сақталуына зиянын тигізетін

микроорганизмдерден астықты тазарту үшін жиілігі жоғары токты пайдаланады. Астық тазартудың бұл әдісі дезинсекция деп аталады. Ауыл шаруашылық өнімдерін жиілігі жоғары токпен қыздырып өңдеудің, басқа әдістерге қарағанда, бірқатар артықшылықтары бар, өйткені мұнда астық зиянкес атаулыдан түгелдей арылады және астықтың сапасы толық сақталады.

Жиілігі жоғары электр өрісінің әсерінен астықтың бүкіл массасы бір мезгілде қызады. Мұнда жеке түйіршіктердің қызу дәрежесі материалдардың электрлік-физикалық қасиеттеріне байланысты болады. Соның нәтижесінде зиянкестердің, астық дәндеріне қарағанда, едәуір дымқыл келетін қауашақтары мен личинкалары қаттырақ қызады да, содан олар қырылып қалады.

Практикада астықты кептіргіштерде кептірумен бірге оны жиілігі жоғары токпен аз уақыт дезинсекциялайды. Астықты дезинсекциялайтын қондырғы жоғары жиілікті генератордан, ішіне дән толтырылып, жиілігі жоғары токпен дезинсекцияланатын қыздыру камерасынан (конденсатордан) және салқындату камерасынан құралады. Астықты жиілігі жоғары токпен қыздырудағы электр энергиясының шығыны әр тонна астыққа 5 кВт/сағ мөлшерінде болады.

7.2. Егін суаруға арналған қондырғыларды электрлендіру

Жауын-шашын тапшы болған жағдайда ауыл шаруашылық дақылдарының дұрыс өсіп жетілуін және мол өнім беруін қамтамасыз ету үшін егінді қолдан суару әдісі қолданылады.

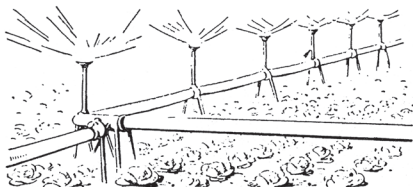
Егін суарудың екі түрлі тәсілі бар:

- 1) суару каналдары арқылы суды арынды (кернемді) бассейнге бағыттап, содан оны егістіктерге қарай өздігінен ағызып суару;
- 2) суды жаңбырша жаудырып суару, яғни су насос станциясынан жаудыру қондырғысына жіберіледі де, сонда ол жан-жаққа шашырап, топырақты ылғалдайды.

Судың арынына (кернеміне) қарай, яғни су бағаны биіктігінен метр есебімен алынған қысым шамасына қарай, жаудыру қондырғылары суды жақынға атқылайтын және алысқа атқылайтын қондырғылар болып бөлінеді.

Жақынға атқылайтын қондырғыларда су 10м-ге, ал алысқа атқылайтын қондырғыларда 50 м дейінгі қашықтыққа атқылайды. Жақынға атқылайтын жаудыру қондырғысы (76-сурет) электр су жүретін трубалар жүйесінен және шашыратқыш тетіктерден құралады. Шашыратқыштар қондырма ұштық (насадка) түрінде жасалған. Сол тесіктерден атқылаған

су жан-жаққа шашырап, Алысқа атқылайтын қондырғылардың (77-сурет) ұштықтары едәуір күрделі келеді.



76-сурет. Жақынға атқылайтын жаудыру қондырғысы



77-сурет. Алысқа атқылайтын жаңбырлатқыш машиналар

Егістіктерге су жіберу үшін ауылдарда әдетте ортадан тепкіш насосты қондырғылар қолданылады. Ортадан тепкіш насостың суды айдау қарқыны тиісті дәрежеде бір және өте-мөте тұрақты жылдамдықпен айналатын болу керек. Ортадан тепкіш насос үшін айнымалы токпен жұмыс істейтін үш фазалы электр қозғалтқышы, атап айтқанда, насосты ірі синхронды электр қозғалтқыштары, ал шағын қондырғылар үшін – қысқа тұйықталған роторы бар қозғалтқыш қолданылады.

Поршеньді насостар егін суару мақсатына сирек қолданылады. Олар суды шағын мөлшерде және жақын маңға жеткізіп тұруға арналған.

Соңғы кездерде электромагнитті вибрациялық насостар қолданыла бастады. Ондай насостың іс-әрекеті электромагнитті вибратордың жұмысына негізделген. Электромагниттің катушкасы кернеуі 220 В, жиілігі 50 Гц айнымалы токтың желісіне селенді түзеткіш арқылы жалғасырылады. Түзеткіш бір жарты периодты бір фазалы түзеткіштің сызбасы бойынша құрастырылған.

Ажыратқышты (АЖ) қосқанда катушкаға (ЭМ) толықсыма ток беріледі. Соның нәтижесінде қайту токтың әсеріне ұшырайды.

Катушкада жылжымалы өзекше болады. Катушкаға токтың толықсуы берілгенде өзекше катушка түзеткіш токты үзген шақта, пружинасының әсерінен өзекше катушкадан серпіліп шығады. Өзі насостың поршенімен байланысқан, сондықтан поршень ілгерілі-кейінді қозғалып тұрады да, суды айдайды.

Егін суаратын стационар қондырғылар тұрақты электр желілерінен аз қоректендіріледі. Электр шамасы сол желілердің ұзындығына және егін суаратын қондырғының қуатына қарай таңдалып, қозғалтқыштарының қуаты 50 киловаттан артатын насос станциялары үшін трансформаторлық-жоғары кернеулік желі тартылады. Көшірілмелі насос станцияларына және шағын қуатты жаудыру уақытша (маусымдық) тартылған ауа және кабельдік желілер арқылы беріледі.

Егін суару қондырғыларына арнап жабдықтар таңдап алу және тұтынылатын электр энергиясын дақыл жөніндегі агротехникалық деректер негізінде, яғни дақылды суару үшін қажет су мөлшері, суарудың ұзақтығы және суарылатын егіс ауданы жөніндегі деректер негізінде жүргізіледі. Осыдан егіске берілетін судың нормасы *л/сек* есебімен анықталады. Ол норма гидромодуль деп аталады, гидромодуль 0,4 л/се/с-қа тең деп алынады.

Суарылатын барлық егіс көлеміне қажет су мөлшерін, *л/сек* есебімен жүйектап алғанда, мынаны анықтауға болады:

$$Q = \frac{qF}{\eta_{\text{жүй}}} \text{ л/сек.}$$

Мұндағы, q – гидромодуль, *л/сек* есебімен;

F – суарылатын егіс ауданы, *га* есебімен;

$\eta_{\text{жүй}}$ – суару жүйесінің п.э. коэффициенті, орта есеппен 0,75 деп алынған.

Дәлірек есептеу үшін әр дақылға қажет болатын судың мөлшері мен суару мерзімдеріне қарай жасалады.

Мысал. Участоктың суарылатын жалпы ауданы 80 га, сол участкаға 30 га бидай, 20 га ерте пісетін 10 га пияз, 10 га картоп егілген. Участок өзендегі су деңгейінен 3-4 м биікке орналасқан. Осыған қандай насос таңдап алынуы керек? Суару жүйесінің п. э. коэффициенті 0,75.

1. Қарастырылып отырған жағдай үшін гидромодуль $q = 0,4$ л/сек.

2. Қажет болатын судың мөлшері $Q = \frac{0,4 * 80}{0,75} = 42,06$ л/сек.

3. Анықтағышқа (справочникке) немесе каталогқа қарап дұрыс болатын насостың маркасын анықтаймыз. Ол 5-НК жұмыс өнімділігі 60 л/сек-қа дейін.

4. Насос 20 м-ге дейінгі кернемен (Н) жұмыс істейді. Демек, жұмыс өнімділігі және кернемі жағынан суару талаптарына сай келеді.
5. Киловатт есебімен электр қозғалтқышының қуатын анықтайық:

$$P_{\text{дв}} \frac{QH}{102 * \eta} = \frac{42,6 * 20}{102 * 0,7} = 12 \text{ кВт}$$

Каталогқа қарап, қуаты 14 кВт, желдетілмелі асинхронды электр қозғалтқышын таңдап аламыз.

7.3. Жылыжайларды жарықтандыру үшін электр энергиясын қолдану

Жарық сәулелі күн қыс айларында жаз айларындағыдан орта есеппен екі есе қысқа болады. Демек жаздағыдан қыста едәуір нашар болады. Сондықтан жылыжайларда өсімдіктердің дұрыс өсіп жетілуін қыс айларында күн жарығын электр жарығымен еселеп отыру қажет.

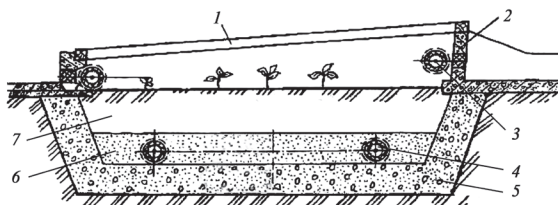
Қосымша жарықтандыру үшін қуаты 300-500 Вт қыздыру лампылары, БС (ақ жарық) және беретін люминесценттік лампылар қолданылады.

Олар жылжымалы және жылжымайтын аспаларға орнатылады.

Жылжымайтын аспалар қолданылғанда, лампылардың жылуынан өсімдіктер тым қызып, лампылар 60-80 см биіктікке және бір-бірінен 1 метрдей қашықтыққа асылып қойылады.

Жылжымалы аспа қолданылғанда лампылар 30-35 см биіктікке асылады. Ол лампыларды ұдайы жылжытып тұрады. Олардың ілгеріліктейінді қозғалысының жылдамдығы 0,3-1,8 м/мин. Қыздыру лампыларын бір квадрат метрге келетін қуаты 200-400 Вт болатындай етіп таңдап жылжымалы етіп аспалау, жарықтығы бірдей жылжымайтын аспаға қарағанда, тұтынылатын қуатты үнемдеуге мүмкіндік береді. Электр жарығы көздерін таңдап алуда, олардың шығаратын сәулесінің түсін еске алу қажет, қажеттісі – күлгін, көк, қызыл және қызғылт сары сәулелер. Қыздыру лампылары негізінен алғанда көгілдір де, көк және күлгін сәулелер бермейді. Сондықтан жылыжайларды қосымша жарықтандыру үшін люминесценттік лампылар қолданылады. Люминесценттік БС және ДС лампыларының жарық беру қуаты қыздыру лампыларынан бірнеше есе күшті болады. Ондай лампылар өсімдікті аса қыздырып жібермеу үшін температуралары әдетте 50°C-тан артпайды. Қолдан жарықтандыру көшеттер өсіріп алу мерзімін екі есе қысқартуға мүмкіндік береді. Мысалы, помидордың көшеті 60 күн орнына – 30-35 күнде, қиярдікі – 35 күн орнына 10-18 күнде өсіріліп алынады. Қосымша жарықтандыру күзгі-қысқы мерзімде тәулігіне 8-10 сағат бойы қолданылады. Жарық

сәулесі күннің жалпы ұзақтығы қияр үшін 12-14 сағат, помидор үшін – 14-16 сағат болуы керек. Электр энергиясының меншікті шығыны жарықтандырылатын аудан және белгіленген қуат бойынша анықталады.



78-сурет. Труба пішіндес электр қыздырғыш элементтері бар парниктің көлденең қимасы:

1 – рама; 2 – қабырғалар; 3 – ауаны жылытатын қыздырғыш элемент;
4 – топырақты жылытатын қыздырғыш элемент; 5 – шлак; 6 – құм; 7 – топырақ

7.4. Парниктердің топырағын қыздыру үшін электр энериясын қолдану

Парниктерде температура өсімдіктердің өсіп-жетілуіне қажетті дәрежеде болып тұру үшін топырақты қыздырып отыруға тура келеді. Бұл жылыту топыраққа тыңайтқыштар ендіру (биологиялық қыздыру) котельнаядан ыссы су жіберіп жылыту немесе электрмен жылыту тәсілдерімен жүзеге асырылады. Жылытуды үш түрлі жолмен, яғни элементтермен, кабельдермен және электродтармен, жүзеге асыруға болады.

Элементтермен жылытуда парниктің рамалары астына элементтер орналастырылады. Олар диаметрі 1,8-3 мм келетін, сырты болат сымдардан жасалады. Ол сымдар диаметрі 50-100 мм келетін асбоцемент трубалар ішіне орналастырылып, 30-35 см тереңдікте қаз-қатар жерге көміледі (78-сурет).

Ауаны жылыту үшін ішіне сым орналастырылған асбоцемент трубалар парниктің қабырғаларын бойлай орнатылады. Топырақты қыздыратын және жылытатын элементтерді кернеуі 380/220 в электр желісіне тізбектеп қосады. Электрмен жылытылатын жиырма рамасы бар парниктерде топырақты қыздыратын элементтерге 4 кВт қуат, ал ауаны қыздыратын элементтерге 2 кВт қуат жұмсалады.

Кабельдермен жылытуда парниктерде КСОП маркалы арнаулы қыздырғыш кабель жүргізіледі. Ондай кабельдің константаннан жасалған, диаметрі 0,85 мм, сырты эмальмен және шыны талшықтарымен оқшау-

ламаланған, ток өткізетін өрімі болады. Кабельдің оқшауламаланған өрімі қорғасынмен қапталады. Кабельдер параллель желілер түрінде 25 см тереңдікте орналасады. Мұнда жиырма рамаға жұмсалатын қуат 8 кВт болады, яғни топырақты қыздыратын және ауаны жылытатын кабельдің әрқайсысына 4 киловаттан келеді. Бір кабель секциясының ұзындығы 80-90 м болады. Үш парниктің қыздырғыш кабельдерін үшбұрыштап қосады. Парниктерде жұмыс істеуді қауіпсіз ету үшін, қыздырғыш кабельдердің қорғасын қаптамаларын жермен қосады, ол үшін бұл қаптамаларды жермен қосылған нольдік сым жалғастырады.

Бұлардан басқа, парниктерді электродтармен жылыту тәсілі де бар. Мұнда табақ болаттан жасалған электродтар парник ішіне бір-біріне 50 см қашықтықта орналастырылады, электр тогы сол электродтардың араларынан өткенде жерді қыздырады; сонымен қоса ауа да жылынады. Бұл тәсіл парниктерде жұмыс істейтін адамдарға қауіпсіз деуге болмайды, сондықтан ол өндірісте сирек қолданылады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Астық бастыру пунктіне ток қалай келтіріледі?
2. Астықты дезинсекциялау қандай жолмен жүзеге асырылады және оның мәнісі не?
3. Қосымша жарықтандыру үшін теплицаларда қолданылатын шамшырақтар қалай орналастырылады?
4. Парниктерді электрмен жылытудың қандай тәсілдері бар?

Зертханалық жұмыс № 22

Тақырып: Азықты қайта өңдеу.

Мақсаты: Азық өңдеуде және таратудағы машина мен механизмдермен танысу.

Көрнекілігі: Технологиялық карта, карточка – есеп, «Волгарь-5» майдалағыш және МРК – 5 жуғыш машиналары.

Ескерту: Бұл зертханалық жұмысты жақын жердегі мол шаруашылық фермаларына саяхат ретінде пайдалануға болады. Білім алушылар өз беттерінше азық дайындау, өңдеудегі электр желілерді басқару сызбаларын құрады.

Жалпы мәлімет

Мал шаруашылығында қолданылатын азық өз қасиетіне қарай мына топтарға бөлінеді:

- аралас;
- сулы (көк шөп, сүт-жүгері, силос);
- құрғақ (сабан шөп).

Сонымен бірге азыққа тұз, бор, микробөлшектер, ет-сүйек ұнын және т.б. минералды заттар қосылады. Азық қоспаларымен бірге бір немесе бірден бірнеше өңдеуге түседі: механикалық, термиялық немесе жылулық, химиялық және биологиялық. Бұл өңдеудің негізгі мақсаты-азықтың мына зоотехникалық талаптарға сай болуын қамтамасыз ету: жоғарғы тамақ қасиеті, жақсы дәм, жеңіл қортылу және зиянды қоспалардың болмауы.

Тастан, жерден және басқа заттардан тазартылған азық бөлшектеніп, үгітіледі. Нәтижесінде үш түрлі:

- үлкен (1,8-2,6 мм);
- орташа (1-1,8 мм);
- кіші (0,2-1 мм) бөлшек болады.

Ол азық түріне және малдың жасына байланысты болады. Азық құрғақ, ылғал және дрождалған, яғни биологиялық өңдеу түрінде беріледі. Өте майда түрі сұйық азық дайындауға қажет. Азықты майдалау үшін ДКУ-1,0 үйткіш қолданылады.

Бір тәуліктік азықтың сұранысын біле отырып, азық дайындайтын машинаның түрі мен санын табуға болады:

$$N_k = \frac{Q_k}{q_k K_3 K_t t_m}$$

q_k – машина өнімділігі, т/сағ;

K_3 – загрузка коэффициенті – 0,75-0,85;

K_t – жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті – 0,8;

t_m – машинаны тәулігіне пайдалану ұзақтығы, сағ.

Жұмыстың орындалу тәртібі:

1) Жалпы мәліметте көрсетілген азық дайындайтын машиналар мен механизмдермен танысу.

2) Суретте көрсетілген ДКУ-1,0 типті азық ұсақтағыштың сызбасын дәптерге түсіру.

3) Есептер шығару.

Есен: Шошқа өсіретін цехта күніне 30 т. азық дайындайды. Осы цехқа өнімділігі 2-2,5 т/сағ. КН-3 типті агрегаттың нешеуі керек? Машинаның тәуліктік пайдалану ұзақтығы 10 сағат.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

- 1) Мал шаруашылығында қандай азық өндеуді қажет етеді?
- 2) Әр түрлі азықтар өндеудің қандай түрін қажет етеді?
- 3) Мал шаруашылығында қандай азық түрлері өңделуі керек?
- 4) Азық өндеудің түрлері.
- 5) Азық өңдейтін қондырғы қандай өндеудің технологиялық процес-терін орындайды?
- 6) Құрылысы жағынан қандай айырмашылықтары бар:
 - ДКУ-1,0 ұсақтағыш;
 - «Волгарь-5» ұсақтағыш;
 - МРК-5 жуғыш;
 - КН-3 азық дайындайтын агрегат.

Зертханалық жұмыс № 23

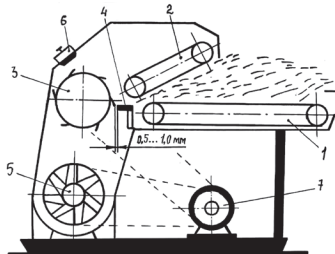
Тақырып: Азықтарды қайта өндеудің үздіксіз жүйесі.

Мақсаты: Азықты қайта өндеудің үздіксіз жүйесін оқып, үйрену.

Көрнекілігі: Технологиялық сызба.

Жалпы мәлімет

Үздіксіз жүйені басқару электр жетегі үшін әр түрлі автоматизация сызбалар қолданылады. Бункерде сақталынып тұрған түбіртектер тектес азық, төменгі жақтағы жол ашылғаннан кейін, транспортердің қабылдау бөліміне өз жылдамдығымен жылжиды. Ол тас – іріктегішке сосын, жуғышқа келеді. Өңделген азық транспортер арқылы вогонеткаға немесе чанаға әрі қарай өңделуге жөнелтіледі.

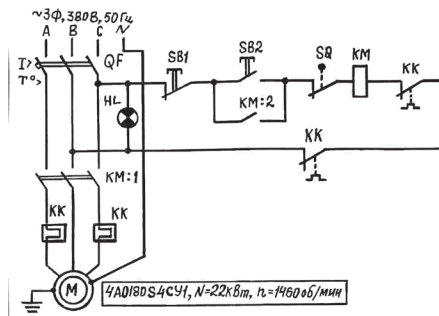


«Волгарь-5» азық дайындаудың технологиялық сұлбасы

1 – беру транспортері, 2 – пресстеуші транспортер, 3 – бірінші кесі аппараты,

4 – кесуге қарсы пластина, 5 – екінші кесу аппараты,

6 – қайрау құралы, 7 – электрқозғалтқыш



«Волгарь-5» азық дайындаудың электрлік сұлбасы.

A, B, C – жүйенің фазалық сымдары; QF – автоматты ажыратқыш; SB1, SB2 – кнопкалы ажыратқыш; SQ – соңғы ажыратқыш; HL – белгі беру лампы «Сеть»; KM – магнитті жүргізгіш орамасы; KM:1, KM:2 – магнитті жүргізгіш орамасының күштік және қосымша түйіспелері; KK – жылу реле түйіспелері мен қабылдау бөлімі; M – электрқозғалтқыш

Үздіксіз жүйені жұмысқа қосарда «Пуск» түйіспесін басу керек, K_1 әсерінен $M1$ магнитті жүргізгіш жуғыштық электрқозғалтқышын қосады. Онымен тізбектей K_4 , K_3 , K_2 түйіспелердің көмегімен 4, 3, 2 машиналарының қозғалтқыштары қосылады. Бункердің жолын басқаратын ЭМ электромагнит қосылады. Азық технологиялық желінің машинасына өңделуге түседі. Егер вогонетка толық толса, соңғы ажыратқыштар ВК8, ВК9, ВК10 қосылады да, ЭМ ажырайды. Ол жолды жауып, тронспортердің қабылдау бөліміне азықтың келуін тоқтатады.

Басқару сызбасындағы уақыт релесі РВ белгі алғаннан кейін барлық түйіспелерді ажыратады. Кез келген уақытта машинаны «стоп» кнопкасын басу арқылы тоқтатуға болады.

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Жалпы мәлімет бойынша азық дайындаудың үздіксіз жүйесімен танысу.
- 2) Азық дайындаудың технологиялық және электірлік сызбасын оқып, үйрену.
- 3) Есеп шығару.

Есеп. Малдарға 25 т азықты электірленген азық үлестіргіш ТВК – 80 А арқылы тарату қажет. Электроэнергия шығынын анықтау керек.

$$W = \Delta W Q_k \quad \Delta W = 2.5$$

Зертханалық жұмыс № 24

Тақырып: Мал шаруашылығында азықты булау және суды жылыту құрылғысын оқып үйрену.

Мақсаты: Азықты булау және суды жылыту құрылғысын оқып үйрену.

Көрнекілігі: Технологиялық және электрлік сызбалар.

Жалпы мәлімет

Ірі сабақты және тамыр-түйнек жемісті азықтардың кейбір түрлерін малға берер алдында булау қажет болады. Булағанда азық жұмсарып, малға сіңімді болады.

Азықты булау үшін арнайы қазандар – азық булағыштар – пайдаланылады. Олар отын қызуымен немесе электр қыздырғыш элементтердің көмегімен қыздырылады. Электр қыздырғыш элементтерді қолдану азық булағыштардың құрылысын едәуір оңайлатады. Электрленген азық булағыштар сонымен қатар өрт кету жағынан да біршама қауіпсіз болады.

Егер қыздырғыш элементтер тікелей азықпен қоса бір ыдыс ішіне орналастырылса, ондай қондырғылар электр булағыш қазандар делінеді. Егер қыздырғыш элементтер жеке ыдысқа орналастырылып, содан бу турбиналар арқылы булағышқа келетін болса, ондай ыдыстар бу өндіргіштер деп аталады.

Азық булағыштардың екі түрлі типі бар:

– элементті және электродты булағыш.

Элементті қыздырғыштарда қажетті жылу кедергісі үлкен сымнан әзірленген спираль арқылы ток өткенде бөлініп шығады. Сондай спиральдардың үшеуі бу өндіргіштің түбіне орналастырылып, өзара жұлдызша немесе үшбұрыштап жалғастырылады.

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Жалпы мәлімет бойынша электродты бу өндіргіштің құрылысымен, жұмыс істеу принципімен танысу.
- 2) Электр су жылытқыш құрылғының құрылысымен, жұмыс істеу принципімен танысу.
- 3) Суды жылыту үшін қажетті жылу мөлшерін анықтау.

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

- 1) Қандай қондырғыларда электр қыздырғыш элементтер қолданылады?

- 2) Электр булағыш қазандар мен бу өндіргіштер арасындағы байланыс, айырмашылығы.
- 3) Азық булағыштардың түрлері?
- 4) Қатты немесе сұйықты жылыту үшін қажет жылу мөлшерінің формуласы.

Зертханалық жұмыс № 25

Тақырып: Мұнаралы және мұнарасыз су айдағыштың электр жетегін басқару сызбасын үйрену.

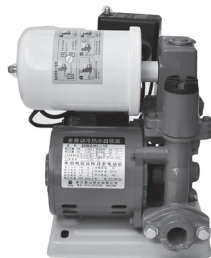
Мақсаты: Су айдағыштардың жұмыс істеу принципімен және автоматизация сызбаларымен танысу.

Көрнекілігі: Технологиялық сызбалар.

Жалпы мәлімет

Егер сумен қамтамасыз ету жүйесін механизациялауды қарастыратын болсақ, автоматтауға тек қана судың деңгейін көтеру ғана жатады.

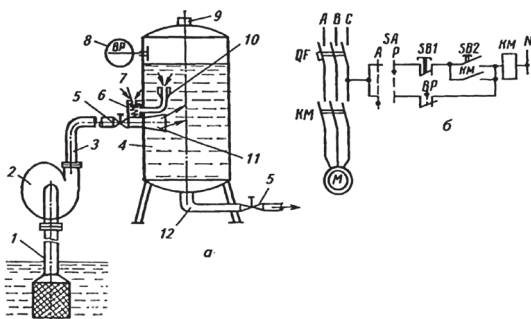
Ауыл шаруашылығында күнделікті малдарды суаруға, азық дайындауға, сүт сауу қондырғысы мен ыдысын жууға және тағы басқа заттарға үлкен мөлшерде су жұмсалады. Сумен қамтамасыз ету өте қиын процесс. Сондықтан мұны автоматтау және электрлендіру адам жұмысын жеңілдетеді және өнімділікті арттырады. Сумен сенімді түрде қамтамасыз ету малмен құстың өнімділігіне көп әсер етеді. Мысалы: үздіксіз сумен қамтамасыз етілмесе, сиырдың сүті 10-15%, етке өткізілетін бастың салмағы 12-15%, құстың жұмыртқа салуы 15-20% кемиді.



Мұнаралы сорғы

Ауыл шаруашылығында мұнаралы және мұнарасыз сорғы қондырғылар қолданылады. Механизирленген сумен қамтамасыз ету қондыр-

ғысы су көзінен, сорғы қондырғысы, башня, су жүйесінен тұрады. Башня керекті ағысты және керекті су көлемін беріп тұрады. Суретте мұнаралы сорғыны қондырғының технологиялық және электрлік сызбасы көрсетілген.



1-тарту трубасы, 2 – насосты агрегат; 3 – айдайтын труба; 4 – ауалық-су бағы; 5 – бекіткіш вентиль; 6 – араластырушы камера; 7 – ауалық клапан; 8 – қысым датчигі; 9 – қорғағыш клапан; 10 – жиклер; 11 – диффузор; 12 – су трубасы

Судың шығыны, қолданылуы аз фермаларда мұнарасыз насосты қондырғылар қолданылады. Оның құрамында қозғалтқышы бар насос, ауа-сулы бағы, трубалар және басқару станциясы бар. Насос арқылы су тұтынушыға барады. Оның артық суы ауа-сулы котелды толтырады да, су котелдағы ауаны қысып, көтеріледі. Котелдағы қысым өзінің белгіленген шамасына жеткенде, қысым релесі SP түйіспелерімен электр насос агрегатын ажыратады, судың берілуі тоқтатылады. Сорғы арқылы судың жолында кері клапан бар, ол судың кері су көзіне қайтуына жол бермейді. Судың пайдалану нәтижесінде котелдағы қысым төмендейді. Қысым релесі сорғы агрегатты қайта қосады.

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Мұнаралы су айдағыштың электр жетегін басқару сызбасын, технологиялық сызбасын оқып үйрену.
- 2) Мұнарасыз су айдағыштың технологиялық сызбасын және электр жетегін басқару сызбасын оқып үйрену.
- 3) Есеп шығару.

Есеп: Сорғы өнімділігі $4,5 \text{ м}^3/\text{сағ}$. Төменгі қысым 2 ата. Жоғарғы қысым 4 ата. Котел көлемі $0,5 \text{ м}^3$. Агрегаттың сағатына неше рет қосылу санын табу керек.

$$Z = \frac{P_{\text{н}} P_{\text{мин}}}{4V_0(1 - \frac{P_{\text{мин}}}{P_{\text{макс}}})}$$

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

- 1) Сумен қамтамасыз етуді механизациялау деген не?
- 2) Су айдағышты автоматтаудың негізгі мақсаты не?
- 3) Су айдағыштың түрлері.
- 4) Артықшылығы мен кемшіліктерін ата.
- 5) Мұнаралы су айдағыштың ауа-сулы котелдың жұмысы қандай?
- 6) Басқару станцияның қызметі не?

Зертханалық жұмыс № 26

Тақырып: Жылыжайдағы қосымша жарықтандырумен танысу.

Мақсаты: Жылыжайдағы жарықтандыру үшін электр энергиясын пайдалану маңызын түсіндіру.

Көрнекілігі:

Жалпы мәлімет

Жарық сәулелі күн қыс айларында жаз айларындағыдан орта есеппен екі есе қысқа болады. Демек, табиғи жарықтылық жаздағыдан қыста едәуір нашар болады.

Сондықтан жылыжайларда өсімдіктердің дұрыс өсіп жетілуін қамтамасыз ету үшін қыс айларында күн жарығын электр жарығымен еселеп отыру қажет.

Қосымша жарықтандыру үшін қуаты 300-500 Вт қыздыру лампалары, БС (ақ жарық) және ДС (күндізгі жарық) беретін люминесценттік лампалар қолданылады.

Олар жылжымалы және жылжымайтын аспаларға орнатылады.

Жылжымайтын аспалар қолданылғанда, лампалардың жылуынан өсімдіктер тым қызып кетіп бүлінбес үшін, лампалар 60-80 см. Биіктікке және бір-бірінен 1 м қашықтыққа асылып қойылады.

Жылжымалы аспалар қолданылғанда лампалар 30-35 см биіктікке асылады. Ол лампаларды электр қозғалтқышы ұдайы жылжытып тұрады. Олардың ілгері-кейінгі қозғалысының жылдамдығы 0,3-1,8 м/мин. Аралығында болады. Қыздыру лампаларын 1 м² келетін қуат 200-400 Вт болатындай етіп таңдап алады. Лампаларды жылжымалы етіп аспа-

лау, жарықтығы бірдей жылжымайтын аспаға қарағанда, тұтынылатын қуатты 2-3 есе кемітуге мүмкіндік береді.

Электр жарығы көздерін таңдап алуда, олардың шығаратын сәулесінің түсін еске алу қажет болады. Өсімдікке қажеттісі – күлгін, көк, қызыл және қызғылт сары сәулелер. Қыздыру лампалары негізіне алғанда қызыл сәулелер береді де көк және күлгін сәулелер бермейді. Сондықтан жылыжайларды қосымша жарықтандыру үшін неғұрлым тиімдісі люминесценттік лампалар. Люминесценттік БС және ДС лампаларының жарық беруі қуаты сондай келетін қыздыру лампаларынан бірнеше есе күшті болады. Ондай лампалар өсімдіктерді аса қыздырып жібермейді, өйткені олардың температуралары әдетте 50°C-тан аспайды. Қолдан жарықтандыру көшеттер өсіріп алу мерзімін екі есе қысқартуға мүмкіндік береді. Мысалы: помидордың көшеті 60 күн орнына 30-35 күнде, ал қиярдікі – 35 күн орнына 15-18 күнде өсіріліп алынады. Қосымша жарықтандыру күзгі-қысқы мерзімде тәулігіне 8-10 сағат бойы қолданылады. Жарық сәулесі күннің жалпы ұзақтығы қияр үшін 12-14 сағат, помидор үшін 14-16 сағат болуы керек. Электр энергиясының меншікті шығыны жарықтандырылатын аудан және белгіленген қуат бойынша анықталады.

Жұмысты орындау тәртібі:

1) Жылыжайдағы қосымша жарықтандыру үшін электр энергиясын пайдалану маңызын түсініп, оқу.

2) Жылжымалы және жылжымайтын аспаптарды қолданумен танысу.

3) Есеп шығару.

Есеп: Көшеттер өсіруге арналған, сәуле түсірілетін ауданы 120 м² жылыжай ішіне әрқайсысының 500 Вт лампалары бар жылжымалы 40 шырақ орнатылған. Шырақтарды жылжытып тұратын электр қозғалтқыштың қуаты 0,8 кВт. Сонда 1 м² ауданды жарықтандыру үшін екі ай ішінде қанша энергия жұмсалады?

Қондырғының жалпы қуаты

$$P = 40 \times 0,5 + 0,8 = 20,8 \text{ кВт}$$

Егер жарықтандыру ұзақтығы тәулігіне 12 сағат болса, онда екі ай ішінде мынадай энергия жұмсалады:

$$W = 20,8 \times 12 \times 60 = 15\,000 \text{ кВт.сағ.}$$

Жарықтандыратын ауданның 1 м²-не жұмсалатын электр энергиясы

$$W = 15000/120 = 125 \text{ кВт.сағ/м}^2?$$

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

- 1) Қосымша жарықтандыру үшін теплицаларда қолданылатын шамшырақтар қалай орналастырылады?

VIII. ТАРАУ. ЖӨНДЕУ ШЕБЕРХАНАЛАРЫНДА, ҚОЙМАЛАРДА ЖӘНЕ ҚОСЫМША КӘСІПОРЫНДАРДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Қазіргі механикалық жөндеу шеберханалар түрлі станоктармен жабдықталған. Ол станоктар шеберханада орындалатын жөндеу жұмыстарының түрлері мен көлеміне қарай таңдап алынады. Ауыл шаруашылығының іріленуіне және техниканың солардың өз қарауына берілуіне байланысты, сондай-ақ ауыл шаруашылығы өндірісін онан әрі механикаландырудың және электрлендірудің нәтижесінде бұл шеберханалардың жұмысы кең өріс алып отыр. Бұл шеберханаларда электр энергиясының қолданылу салалары да кеңейе түсуде.

Ауылдардағы шағын механикалық жөндеу шеберханасының өзінде токарь станогы немесе токарь-бұранда кертетін станок, бұрғылау станогы зімпара қайрак, ұста көрігі, пісіру трансформаторы болады. Бұл жабдықтар ауыл шаруашылық техникасын күнделікті жөндеп отыруға арналған. Ауыл шаруашылығының ірі жөндеу шеберханалары ауыл шаруашылық машиналарын күрделі жөндеу жұмыстарын орындайды. Ондай шеберханалар жабдығының құрамында сынау стенділері, тесіктер кеңейту және ысқылап жымдастыру станоктары, сырғанау подшипниктерінің ішпектерін балкыту үшін қолданылатын балкытқыш электр пештер, токарь станоктары, ажарлау, фрезерлеу және сүргілеу станоктары, электрлендірілген балғалар, жуу машиналары, зарядтау агрегаттары, сондай-ақ көтеру-тасымалдау жабдықтары болады. Бұл шеберханаларды электрлендіру үшін әдейілеп трансформаторлық төмендеткіш қосалқы станциялар салынады. Қосалқы станция трансформаторының қуаты шеберханадағы қозғалтқыштар мен шамшырақтардың қуаттарына сәйкес таңдап алынады. Электр қозғалтқыштары мен шамдар өз алдарына дербес екі желіден – күштік және жарықтандыру желілерінен – қоректендіріледі.

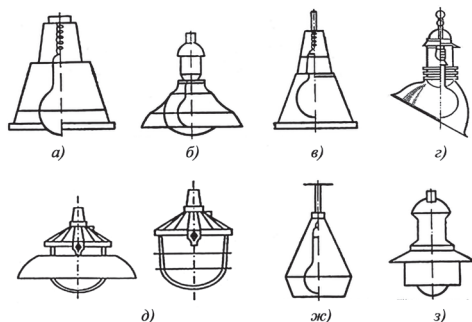
Күштік желі және оның шеберхана қабырғаларына келтірілетін тұстары (келтірмелері) әдетте кабельден немесе трубалар арқылы жүргізілетін окшауламаланған проводтардан жасалады. Жабдықтардың орналасу жағдайларына қарай келтірмелер шеберхананың едені астымен немесе қабырғаларын бойлай жүргізіледі. Трансформаторлық қосалқы станциядан электр энергиясы берілетін күштік желідегі қабылдау-тарату пункті қызметін таратқыш шкаф (күштік жинақ) атқарады. Жинақ топтарының саны шкафтан тарайтын тармақтардың (линиялардың) санына байланысты. Бір тармаққа бір немесе бірнеше станок қосылады.

Жарықтандыру проводкасы оқшауламаланған проводтардан шеберхананың қабырғалары мен төбесін бойлай роликтерге немесе оқшауламаларға керіліп тартылады немесе полихлорвинилмен қапталған кабельден тартылып, скобалармен бекітіледі. Қауіпті жерлерде оқшауламаланған проводтар металл не ағаш бастырмалармен немесе болат трубалармен оқшауламаланады.

Техникалық жөндеу шеберханаларының ірілерінде электрмен жарықтандырудың үш түрі – жалпы жарықтандыру, жеке орынды жарықтандыру және авариялық жарықтандыру делінетін түрлері – қолданылады.

Жалпы жарықтандыруда сол жарықтандырылатын барлық ауданға жарық сәулелері бірқалыпты түсерліктей етіп, шамдарды төбеге асып қояды.

Жарық сәулелерін жарықтандырылатын ауданға бөлініп таралуы шамдардың ара қашықтығы (L) мен аспаның жарық түсетін беттен биіктігі (H) қатынасын – L/H түрінде өрнектейді. Бұл деректер арнайы анықтағыштарда көрсетілген болады.



79-сурет. Ауылдық электр қондырғыларда қолданылатын
шамшырақтардың негізгі типтері:

а – «альфа» – жеке орынды жарықтандыруға арналған; б – «универсаль» – өндірістік үй-жайларды жалпы жарықтандыруға арналған; в – «терең сәуле шығарғыш» – өндірістік биік үй-жайларға арналған; г – «қиғаш жарық» шамы – көлбеу немесе тік жазықтықтарға орналасқан беттерді жарықтандыруға арналған; д – су өтпейтін және тозаң енбейтін шам – мал қораларын және басқа да ылғал үй-жайларды жарықтандыруға арналған; ж – «люцетта» – тұрғын үйлерді және көпшілік-тұрмыстық үй-жайларды жарықтандыруға арналған; з – сыртқы жарыққа арналған

Жарық сәулелерін тарату түрлеріне қарай шамдар үш класқа бөлінеді:
П – жарығы тура түсетін шамдар, мұнда жарық сәулелерінің кемінде

90%-ы төменгі жарты сфераға бағытталады; P – жарығы шашырап түсетін шамдар, мұнда жарық сәулелерінің кемінде 90%-ы жоғарғы жарты сфераға бағытталады; P – жарығы шашырап түсетін шамдар, мұнда жарық сәулелері екі жарты сфераларға шамамен тең бөлініп бағытталады.

Шам жарығы сәулелерінің бөлініп таралуы шағылтқыштардың, сындырғыштардың және шашыратқыштардың орналасу жағдайына байланысты болады.

Шамдардың негізгі типтері 79-суретте көрсетілген.

Жалпы жарықтандыру үшін шеберханаларда «Универсаль» типті шамшырақтар пайдаланылады.

Жеке орынды жарықтандыру үшін тікелей станок қасына жарығы тура түсетін «Альфа» типті шамдар қойылады. Жұмыс орындарының жарықтылығын күшейту әсіресе үлкен дәлдікті керек ететін операцияларды орындауда (берілген өлшемдер бойынша металл өңдеуде, клапандарды жымдастыруда, мінеуде, бұрғылап тесуде т.т.) қажет. Жалпы жарықтандыру мен жеке орынды жарықтандыру бірден қолданылса, ол қосарлап жарықтандыру делінеді.

Авариялық жарықтандыру жалпы жарықтандыру және жеке орынды жарықтандыру жабдықтары кенет бұзыла қалған жағдайда, солардың себебін тексеріп жөндейтін адамдардың пайдалануы үшін қажет. Ол жалпы жарықтандырудың 10%-ы мөлшерінде болады. Шеберханада істейтін адам көп болып, станоктар бір-біріне тым жақын орналасса, авариялық жарықтандыру қолданылатын үйлерде дербес қоректендіру көзі пайдаланылады. Басқа жағдайларда авариялық жарықтандыруға арнап жалпы жарықтандыру қалқанынан дербес желі тартылады да, оған өз алдына жеке ажыратқыш орнатылады. Мұнда да жалпы жарықтандыруда қолданылатын лампылар қолданылады.

Ауыл шаруашылығында жөндеу шеберханаларында авариялық жарықтандыру қондырғысы орнатылмайды. Жалпы жарықтандыру мен жеке орынды жарықтандыруды ортақ бір жарықтандыру қалқанына қосады. Сондай-ақ күштік жүктеме мен жарықтандыру жүктемесін бір таратқыш қалқанға біріктіруге де болады.

Ірі ауылдар мен совхоздардың жөндеу шеберханаларында машиналардың жеке конструкцияларын өзара біріктіруде және тозған детальдарды қалпына келтіруде электрмен пісіру (шатынаған жерлерді пісіру, балқытып өсірткілеу т.б.) тәсілі жиі қолданылады. Бұл үшін шеберханаларда тұрақты немесе айнымалы токпен жұмыс істейтін пісіру машиналары болады. Тұрақты токпен жұмыс істейтін пісіру машинасында электрқозғалтқышы пісіру жұмысына қажет тұрақты ток өндіріп отыратын генератормен жалғастырылған. Айнымалы ток пайдаланылатын

электр пісіру агрегатын қолдану оңайырақ болады. Ондай агрегаттын басты бөлігі – пісіру трансформаторы.

Электрмен пісіру жұмысының сапасы пісіру тогы күшінің және электродтардың дұрыс таңдап алынуына байланысты болады. Пісіру трансформаторларындағы пісіру тогының күші индуктивтік кедергіні өзгерту (магнитопроводтағы саңылауды өзгерту) арқылы реттеледі.

Шеберханаларда арнаулы электр қондырғылары – зарядтау станциялары – болады; олар айнымалы ток желісіне қосылатын түзеткіштердің немесе қозғалтқыш-генераторлардың көмегімен аккумуляторлар батареясын зарядтау үшін қолданылады.

Автомобильдер мен тракторлардың электр жабдықтарын сынап тексеру үшін, жөндеу шеберханаларында тексеру-өлшеу приборларымен жабдықталған стенділер жасалады. Жөндеуден шыққан генераторлар, индуктивті катушкалар, электр қозғалтқыштары және басқа да машиналар мен аппаратуралар сондай стенділерде тексеріліп сыналады.

8.1. Ағаш өңдейтін шеберханаларды электрлендіру

Шаруашылықтың столярлық бұйымдарға және алуан түрлі ағаш конструкцияларға деген мұқтаждарын өтеп отыру үшін ауылдық жерлерде ағаш өңдейтін шеберханалар болады. Ағаш өңдейтін шеберханаларға электр энергиясы, егер оларда ағаш тілетін қондырғылар бола қалған жағдайда, өз алдына дербес трансформаторлық подстанциядан беріледі.

Ағаш сүрегін өңдеуде еңбекті неғұрлым көбірек тілейтін процесс – ағашты арамен тілу. Бұл жұмыс ағаш тілетін рамалармен және дискілі аралармен орындалады. Ағаш тілетін рамаларды пайдаланып бірден бірнеше бөренені тіліп шығуға болады. Дискілі аралар бөренелерді көбіне көлденең кесу үшін қолданылады.

Ағаш тілетін рамаларға арналған электр қозғалтқыштарының қажетті қуаты әдетте машинаның паспортында көрсетілген болады. Қажетті қуаты 24-25 кВт рамалар көбірек таралған. Ағаш тілетін мұндай раманы қозғалысқа келтіретін электр қозғалтқышы ылғал және лас ортада ұзақ мерзімді жұмыс режиміне лайықталынып таңдап алынады.

Тілінген материал ағаш шеберханаларында өңделеді. Ағаш сүрегін өңдеу үшін өнерсәсібіміз ағаш өңдейтін алуан түрлі станоктарда (фуговкалау, бұрғылау, сүргілеу, фрезерлеу т.б.) көптеп шығаруда. Олардың көпшілігі – ағаш өңдеу операцияларының бірнеше түрін бір өзі орындай алатын станоктар. Мұндай жабдықтың жетегі ретінде, әдетте, қысқа тұйықталған роторы бар жабық типті асинхронды электр қозғалтқышы қолданылады.

Станоктар түріндегі жабдықтармен қоса ағаш өңдеу шеберханаларында электрлендірілген қол аспаптар да – дискілі электр арбалар (80-сурет), электр сүргілер, электр қашаулар пайдаланылады. Мұндай аспапта оның құндылығының немесе сабының ішіне орнатылатын шағын қуатты (0,5-1,5 кВт) электр қозғалтқыштары болады, бұл қозғалтқыштар кернеуі 220/127 В кәдімгі электр желісіне жалғанады.



80-сурет. Дискілі электр ара

Ондай кәсіпорындар жергілікті халықтың ұн мен жармаға деген мұқтажын өтейді және шаруашылықтың қоспа азықтар, пішен ұны тағы басқалар жөніндегі қажеттерін қанағаттандырып отырады. Бұл қондырғылардағы жұмыс машиналары мен механизмдердің әдетте электр жетегі болады. Ұн тартатын және дән жармалайтын орындарда (үй-жайларда) шаң-тозаң деген көп болады. Егер олардың ауадағы мөлшері тым көбейіп кетсе, ондай үй-жайларда шырпы жалынынан немесе от және электр ұшқындарынан қопарылыс пайда болады. Сондықтан тиірмендерде, жарма тартқыштарда және қоспа азық заводтарында, қопарылыс қауіпі бар орындардағы тәрізді, қысқа тұйықталған роторы бар, жабық типті асинхронды электр қозғалтқыштары қолданылады. Щёткалы электр қозғалтқыштары бұл жағдайда қолданылмайды, өйткені щёткалардың ұшқындауынан қопарылыс пайда болуы мүмкін.

Әрине, электр қозғалтқыштары жеке және ауасы жаңғыртылын тұратын үйге орнатылған ұн тартатын кәсіпорындар жайында әңгіме басқа, өйткені мұндай жағдайда ашық немесе қоршаулы электр қозғалтқыштардың қолданылуы мүмкін.

Тиірмендерді қозғалысқа келтіретін электр қозғалтқыштарының жүргізіп жіберу моменті үлкен, ал айналымдарының саны аз болуы керек. Жүргізіп жіберу аппараттары ретінде мұнда автоматтар және кнопка арқылы басқарылатын магнит жүргізгіштер қолданылады.

Қауіпсіздік техникасының ережелері әрбір жұмыс орнына лайықталып белгіленеді. Сол ережелерді орындау жөнінде арнаулы нұсқаулар болады. Қауіпсіздік техникасы ережелерін жақсы білмейтін жұмысшылар жұмыс орнына жіберілмейді.

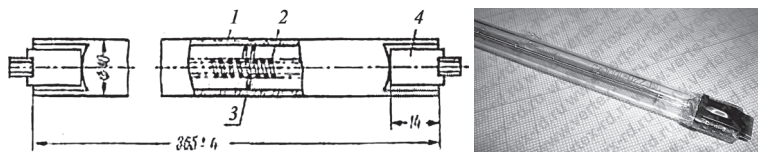
IX ТАРАУ. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ АРНАЙЫ ТҮРЛЕРІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Ауыл шаруашылығында әр түрлі сәулелік энергия түрлері қолданылады. Ультракүлгін және инфрақызыл сәуле түрлерін біз жиі қолданамыз. Ультракүлгін сәулесін микробтарды, бактерияларды өлтіру үшін, ал инфрақызыл сәулелерін жылу, ауыл шаруашылық өнімдерін кептіру үшін қолданады.

Ультракүлгін сәулелері мал және құс өсуіне, өнімділігіне әсері көп. Әсіресе, олардың жетіспеушілігі ерте көктем мен күз-қыс бастарында қатты білінеді. Бұны болдырмау үшін мал дәрігерлік шаралар қолданылады. Нәтижесінде, сиыр сауынында 5-13%, құс, торай, бұзау, қозылардың бір күндік өсімі 4-20%, тауықтардың жұмыртқа беру өнімділігі 10-15% өседі. Мысалы: ЭНП1-30, ОЭ-1, ОЭ-2, УО-4, УОК-1 тәрізді стационарлы сәулелендіргіштер бар.

Инфрақызыл сәуле қондырғыларына қойылатын талаптарға олардың толқын ұзындықтарының дәл келуі, өртке қауіпсіздігі, қарапайымдылық, жұмыс істеудегі сенімділік керек. Электрлік инфрақызыл сәуле қондырғылары ашық және жабық түсті түрлері болады. Жабық түстері 700°C-қа дейін температура береді, ал ашық түстері көзге көрінерлік температураға дейін қыздыра береді. Ашық түсті қондырғыларға ИКЗ типті ламп-термосәулелендіргіш жатады. Ол кәдімгі лампадан айырмашылығы колба формасы басқаша жасалған және қыздыру денесінің температурасы төмен болады. Оларды 220 В және 127 В кернеумен 250 және 500 Вт қуатпен шығарады. Олар парабала формада және жоғарғы жағының ішкі беті инфрақызыл сәуленің концентрациясы мен шағылысуы үшін күміс қабатымен жағылған. Қызу денесінің температурасы 2200°C құрайды. Лампаның қызмет ету уақыты – 5000 сағат.

ИКЗК типті лампалары бұларға қарағанда малдарды жылыту үшін анағұрлым нақты сәулелену спектрін құрайтын қызыл түсті шыныдан жасалады. Кәдімгі шыныдан жасалған лампалар өте жоғары температураға шыдамайды. Көбіне, кварц шыныдан жасалған трубка түріндегі ішінде вольфрам спираль орналасқан кварц лампалары қолданылады. Кварцтың сызықтық ұлғаю коэффициенті аз температуралы болады, сондықтан ол қызуға төзімді және температура ауытқуларына төзімді келеді. Мысалы: КИ-220-1000 лампалары 220 В және 1000 Вт қуатқа арналған. Ішіне иод қосылған аргон толтырылған. Спираль температурасы 2500 С, ал қабырға температурасы 500-700 С болады. Инфрақызыл сәуле қондырғылары малдарды тек қана жылытып қана қоймай, олардың денесіндегі биологиялық процесстерді күшейтеді.



81-сурет. КИ-220-1000 типті кварцты инфрақызыл лампа суреті:

1 – кварцты трубка, 2 – вольфрамды спираль,

3 – вольфрам ұстағыштар, 4 – шығысы

ИКУФ-1, ИКУФ-1М және «Луч» қондырғылары 45-60 күндік торайларды, балапандарды 20-30 күндікке дейін жылыту үшін қолданылады. Әрбір қондырғы бағдарламамен басқарылатын 20, 40, 60, 80 сәулелендіргіш блоктардан тұрады. Әрбір блок екі ИКЗК 220-250 инфрақызыл және бір ультракүлгін ЛЭО-15 лампалардан тұрады.

ИКУФ-1 және ИКУФ-1М бір-бірінен айырмашылығы шамалы. Олардың қатты металл коробкасы бар. Екі жағына екі инфрақызыл ИКЗК 220-250 лампа, ал ортасына шағылдырғышы бар ультракүлгін ЛЭ-15 (ЛЭО-15) лампа орналасқан. Шаң мен ылғалдан қорғалған ИКУФ-1М қондырғысында герметикалық патрондар мен стартер ұстағыштар қолданылған, сонымен бірге салынып бар резиналы нығайтқыштары бар. Оларда бірақ жас төлді инфрақызыл және ультракүлгін сәулеленумен жеке басқаруға арналған ауыстырып-қосқыштары жоқ.

Автоматты эмбебап «Луч» сәулелену қондырғысы – қатты сопақша келген болат құрылғы. Онда екі инфрақызыл және бір ультракүлгін лампа орналасқан. Ультракүлгін лампа ұстағышы шашыраудан қорғалған түрде жасалған. Инфрақызыл лампа құрылысы лампаны сәулелену бетіне 45, 68, 90° бұрышпен орналасуына мүмкіндік береді. Жас төлдердің өсу деңгейіне қарай бұл қондырғыда температураны өзгертіп отыратын және инфрақызыл лампаны қоректендіретін – АТ-10 трансформаторы үшін реттегіштер қолданылады.

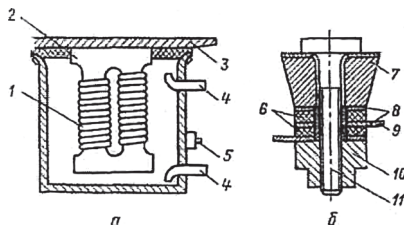
Ультрадыбысты пайдалану

Ультрадыбыс дегеніміз- адамзат құлағына естілетін дыбыс жиілігінен жоғары жиілікті, қатты, сұйық және газды ортадағы периодты механикалық тербелістер. Ультрадыбыс жиілігінің диапазоны 16 (103-10⁹) Гц.

Ультрадыбысты тербелістер арнайы түрлендіргіштің көмегімен алынады және ультрадыбысты толқындар түрінде таралады.

Ультрадыбыс жиілігінің диапазоны: төменгі жиілікті (100 кГц дейін) -жоғары жиілікті (100 кГц жоғары).

Магнитострикциялық түрлендіргіш. Ультрадыбыстың жоғары жиілігі ауыл шаруашылығында сиыр сауу қондырғыларын жуу және бактерияларын өлтіруде, бөлшектерді жуу және тазалауда, егілетін тұқымды өңдеуде қолданылады.



82-сурет. Ультрадыбыс өзгерткіштер:

а – магнитострикциялық; *б* – пьезоэлектрлік; 1 – орама; 2 – магнитострикциялық пакет; 3 – сәулелендіргіш пластина; 4 – салқындатылған су кірісі мен шығысы; 5 – орама шығысы; 6 – керамикалық пластиналар; 7, 10 – үстінгі төсеніштер; 8 – фольга төсеніштер; 9 – электрод; 11 – тарту болты

Төменгі жиілікті ультрадыбыс ауыл шаруашылық материалдарының ылғалдылығын, шошқалардың май қалыңдығын өлшеуде қолданылады.

9.1. Материалдарды магниттік өңдеу

Магниттік тұқым тазалағыш машина мәдени өсімдіктердің тұқымдарын тазалау үшін арналған. Машина тұрақты және электр магниттермен жабдықталған. Тұқымды алдын ала ылғалдайды, магнит порошогымен араластырып, айналып тұрған магнит емес барабанға жіберіледі. Оның ішіне қозғалмайтын магниттік сектор орналасқан. Мәдени өсімдік тұқымдары өзінің бойына магнит порошогын ұстай алмайды да, барабанға тартылмайды. Ал сыртында түгі бар арам шөп тұқымдары магнит порошогын өз бойларына ұстап, барабанға тартылады, магниттік сектор сыртына шығарылады. СМЩ-0,4 машинасы өнімділігі 0,4 т/сағ. Тазалау деңгейі 98%.

Жемді магниттік тазалау аппараттары металл түйіршіктерінен тазалайды. Аппарат көлбеу орналастырылып, жұқа қабатпен жем жіберіледі. Бұл операцияның мәнін мынадан түсінуге болады: мал бағатын фермада 10 мың бас малға 1 жылға арналған жемнен 100 мм көлеміндегі 180 кг темір түйіршіктері тазаланған.

Суды магниттік өңдеу аппараты судың дат қасиетін ескерту үшін арналған. Өңделген су от қазандықтарының қабырғаларында,

электр қазандықтарының электродтарында, бу қазандықтарында, сумен салқындатылатын іштен жанатын қозғалтқыштарда, басқа да жылу энергетикалық қондырғыларында дат тұрғызбайды. Суды магниттік өңдеу аппараты – ішіне электромагниттері бар керн орналасқан труба. Керн мен труба аралығында су жіберілетін сақиналы аралық бар. Магниттің күш сызықтары труба бойымен осы аралық арқылы тұйықталады. Магнит орамасындағы ток бағыты аралықтағы магниттің күш сызықтарының бағыты су қозғалысы бағытымен үнемі кезектесіп отыратындай таңдалынып алынады. Магнит өрісіндегі су жолының ұзындығы 0,15...0,35 м., су жылдамдығы 0,4...1,0 м/с., магнит өрісінің кернеулілігі 120...150 кА/м. Өңделген су қазандық қабырғаларында дат тұрғызбайды, түбіне шлам түрінде қонады, оны үрлеу арқылы оңай алуға болады. Су өзінің қасиетін 6-8 сағат көлемінде сақтай алады.

Өңделген судың басқа да жақсы қасиеттері бар. Бұл сумен қант қызылшасы, күріш, бұршақ және басқа да жеміс-жидектер суғарылған жағдайда олардың өнімділігі артады.

Күшті электромагниттер, стержень түрінде жасалған, мал дәрігерлігінде мал асқазанынан жеммен бірге түскен темір түйіршіктерін алу үшін де қолданылады. Мал дәрігерлік ғалымдардың тәжірибесінен малдың тұқым қуалайтын қасиеттерін өзгертуге күшті магнит өрістерінің әсері бар екендігі анықталған. Осыны пайдаланып, жақсы қасиеттері бар мал тұқымдарын шығаруға болады.

X ТАРАУ. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІ ПРОЦЕСІНІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛУЫ

Өнеркәсіптік өндіріс пен транспорттың көптеген процестерін автоматика мен телемеханика құралдарынсыз жүзеге асыруға болады деп ойлаудың өзі қиын. Мысалы, электр станциясының шиналарындағы кернеуді қалпында сақтап отыру, пештердегі температураны берілген бағдарлама бойынша реттеу, ракетаның ұшуын басқару ісін автоматтық құралдарды қолданбайынша жүзеге асыру мүмкін емес.

Кейбір процестерді, атап айтқанда, адам денсаулығына зиянды болатындықтан оларға адамның қатысуы мүмкін емес өндіріс процестерін немесе соншалықты тез жүріп, адамның басқаруы мүмкін емес процестерді автоматтандырудың ерекше зор маңызы бар.

Өндірістегі технологиялық процестерді адамның қатысуынсыз жүргізу үшін қолданылатын құралдар мен тәсілдерді жетілдіріп дамытатын ғылым мен техниканың саласы автоматика деп аталады. Автоматика жасап шығарған құралдар мен тәсілдерді өндірістік процестерде қолдану өндірісті автоматтандыру деп аталады. Қазіргі уақытта өндірісте комплексті автоматтандыру тәсілін қолдану ісі өріс алып келеді, ал бұл тәсілді қолданғанда детальдар мен тораптарды өңдеу жөніндегі барлық өндірістік операциялар автоматты түрде жүзеге асырылады.

Өндірістік процестерде белгілі бір тапсырмаларды орындап отыру үшін аппараттарды қосып біріктіру автоматтық жүйе деп аталады. Автоматтық жүйелерді өзінің атқаратын қызметіне қарай автоматтық бақылау жүйесі, автоматтық басқару жүйесі және автоматтық реттеу жүйесі деп түр-түрге бөледі.

Автоматтық жүйелерді басқару пульттерінен басқарады. Егер басқарылатын аймақтар онша қашық болмаса, мысалы, цех немесе завод шегінде болса, оларды басқару үшін завод ішіндегі электр желісі пайдаланылады. Егер де басқарылатын аймақтар бір-бірінен немесе басқару пультінен едәуір қашықтықта болса, онда арнаулы байланыс желісін – электр энергиясын жеткізу желісін немесе қысқа және ультрақысқа толқындарда жұмыс істейтін радиожелісін – жүргізеді. Едәуір қашықтықта орналасқан аймақтарды бақылау және басқару үшін қолданылатын құралдар мен тәсілдерді жетілдіріп дамытатын ғылым мен техниканың саласын телемеханика деп атайды.

Автоматтық жүйелер қандай элементтерден құралса, телемеханикалық жүйелер де сондай элементтерден құралады. Бұлардағы қосымша элементтер – сигнал жеткізгіштер мен оны қабылдағыштар. Өзінің атқаратын қызметіне қарай телемеханикалық жүйелер алыстан өлшеу немесе алыстан бақылау, алыстан реттеу және алыстан басқару жүйелеріне бөлінеді.

Автоматтық электр станцияларындағы электр машиналары мен механикалық қозғалтқыштарды басқару ісі, сондай-ақ олардың жұмысын бақылау ісі басқару залынан жүргізіледі. Басқару пультінің қалқанына өлшеуіш приборлар, кнопкалар және басқару кілттері орналастырылған. Машина залында тұрақты кезекші қызметкер болмайды. Қандай да бір агрегатты іске қосу немесе оны тоқтату үшін диспетчердің басқару пультііндегі кнопканы басса немесе ондағы кілтті бұраса болғаны.

Қазандары ұнтақталған көмірмен қайнатылатын жылу электр станцияларында көмірдің салынуын, берілуін, түтін газдарының шығуын, қазандарға су құйылуын, будың белгілі бір қысымы мен температурасын реттеп тұру керек. Автоматты қазандық орнатылған үйде осы жұмыстың бәрі де (тиірменге көмір салудан бастап) автоматты түрде орындалады. Кезекші машинист тек аспаптардың көрсетуін ғана бақылап, кейбір кемшіліктерді жөндеп отырады.

Энергетикалық жүйелердің электр станцияларының жұмысын басқару ісі және еліміздің әр түрлі өнеркәсіпті аудандарына энергия жеткізуді реттеу ісі телемеханикалық жолмен жүзеге асырылады.

Космостық ракеталар мен корабльдердің қозғалысын радио арқылы басқару техникасы біздің елімізде ойдағыдай дамып келеді. Ракетаның көмегімен Айдың Жерден қарағанда бізге көрінбейтін бетінің суреті түсіріліп алынды. 1961 жылы 12 апрельде «Восток» корабль-спутнигінің бортында тұңғыш ұшқыш-космонавт Совет Одағының азаматы майор Ю.А. Гагарин Жерді айналып ұшты, ал сол жылғы август айында ұшқыш-космонавт майор Г.С. Титов Жерді он жеті рет айналып шықты.

Космосқа топталып ұшу кезінде ұшқыш-космонавтар майор А.Г. Николаев пен подполковник П.Р. Попович 1962 жылы, ал В.Ф. Быковский мен В. В. Николаева-Герешкова 1963 корабль-спутниктердің бортынан жермен бірнеше рет хабарласып отырды.

Корабль-спутниктердің Жер төңірегіндегі орбитаға шығарылуын және олардың алдын ала белгіленген орынға қонуын басқару, корабльдердегі космонавтардың жай-күйін және корабльдердің кабиналарындағы жағдайды бақылау ісі Жерден телеавтоматика құралдарымен жүзеге асырылды. Бүгінде қазақтан шыққан тұңғыш ғарышкер Тоқтар Әубәкіров, Талғат Мұсабаев және Айдын Айымбетов тәуелсіз еліміздің ғарыш кеңістігін бағындыруда жаңа өмір парағын ашты.

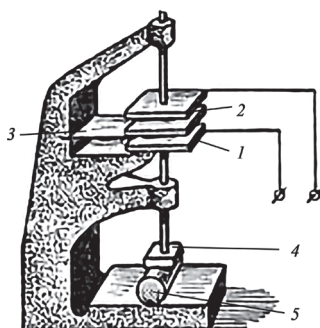
10.1. Автоматтық бақылау

Автоматтық бақылау көмегімен өндірістік операцияларды және өнімнің сапасын қадағалайды, өндірілген өнімнің есебін алып отырады.

Алуан түрлі технологиялық параметрлер де автоматты түрде бақыланады; олар: пештердің және қыздырылған сом металдардың температурасы, турбинадағы будың және судың қысымы, электр пештері мен қондырғылардағы кернеу мен ток т.т.

Автоматты бақылау құрылғылары алуан түрлі автоматтармен және жартылай автоматтармен жүргізілетін автоматтық өлшеуге негізделген.

Өңделген детальдардың өлшемін бақылауға арналған сыйымдылық датчигі бар автоматтың іс-әрекетін қарастырайық (83-сурет). Конденсатор пластиналары (1) жиілігі жоғарылатылған айнымалы ток тізбегіне жалғанады. Конденсатордың шеткі пластиналарының (1) арасындағы жазық пружинаға (3) жылжымалы металл пластина (2) бекітілген.



83-сурет. Детальдар өлшемін бақылауға арналған сыйымдылық автомат сызбасы:

1 – конденсатордың жылжымайтын пластиналары, 2 – конденсатордың жылжымалы пластинасы, 3 – серпінге, 4 – өлшеуіш бас, 5 – өлшенетін деталь

Сонымен автоматта тізбектеліп жалғанған екі конденсатор пайда болады. Жылжымалы пластина стержень арқылы прибордың (4) өлшеуіш басымен қосылған. Үлкен детальдар конденсаторлардың ортаңғы пластинасын стерженьмен жоғары көтереді де, конденсаторлардың сыйымдылығын өзгертеді. Конденсатор сыйымдылығының өзгеруінен ол арқылы өтетін айнымалы ток өзгереді. Деталь өлшемдері осы токтың өзгеруімен анықталады.

Автоматтық бақылау жүйесі көбінесе автоматтық сигнализациямен жалғанады. Автоматтық сигнализация аппараттарын іске қосатын датчиктердің рөлін манометрлер, термометрлер, амперметрлер, вольтметрлер т.б. атқарады.

Өрт сөндіру үшін берілетін арнаулы хабарлағыш, яғни термохабарлағыш, автоматтық сигнализацияның жай мысалы бола алады. Өрт

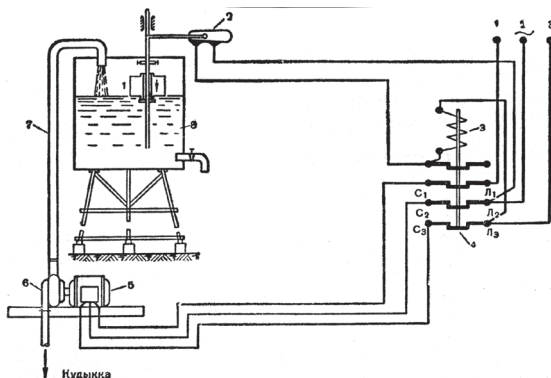
термохабарлағышы – формасы табақша тәріздес металл корпустан (1) және корпус ернеуіне бекітілген жазық биметалл дискіден (2) тұрады. Биметалл пластинканың төменгі жағының температуралық ұлғаю коэффициенті үлкен болады. Дискіге жылжымалы түйіспе (3) бекітілген, ал табақша корпусының ішіне жылжымайтын түйіспе (4) орнатылған. Бұл түйіспелер кернеудің Е көзімен және электр сиренасымен (5) жалғанған. Өрт шыққан кезде үй ішіндегі температура жоғарылап, биметалл диск қызады да, ол төмен қарай иіліп, сиренаға берілетін ток тізбегінің түйіспелерін түйықтайды. Сонда сирена сигнал береді.

Өрт сигнализациясы аппаратына өрт сөндіруге арналған автоматтық құралдар жалғануы мүмкін.

10.2. Автоматтық басқару

Автоматтық басқару жүйесінде әрбір өндірістік операцияға арналған мынадай жеке аппарат болады: реле, контактор, қозғалтқыш т.т. Автоматтық басқару электр қозғалтқыштарын жүргізіп жібергенде де және оларды тоқтатқанда да, сондай-ақ оларды реверсирлегенде де және тежегенде де қолданылады.

Селолық жерлердегі электрлендірілген су тартқыштардың насосы бар электрқозғалтқышын жүргізіп жіберуді және оны электр желісінен ажыратуды басқару ісі автоматты түрде жүргізіледі.



84-сурет. Су кернеген бағы бар электрлендірілген автоматтық су тартқыштың сызбасы:

1 – қалтқы, 2 – сынапты үзгіш, 3 – магниттік жүргізуші басқару тізбегінің орамасы, 4 – магниттік жүргізушінің контакторы, 5 – асинхронды қозғалтқыш, 6 – ортадан тепкіш насос, 7 – су кернегенді труба, 8 – су кернеген бак

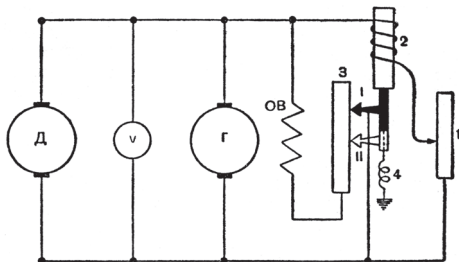
Су кернеген бағы бар су тартқышты (84-сурет) автоматтық жолмен басқарған кезде қалтқылы датчиктің (1) сынапты ажыратқышы (2) магниттік жүргізгіштің басқару тізбегіне (3) жалғанады, ал басқару тізбегі үш фазалы токтың электр желісіне тіркеледі. Бактағы су деңгейі төмендеген кезде, сынапты ажыратқыш горизонталь қалыпқа келіп, магниттік жүргізгіштің басқару тізбегін тұйықтайды.

Магниттік жүргізгіштің контакторы (4) асинхронды қозғалтқышты (5) электр желісіне қосады. Ортадан тепкіш насос (6) суды труба (7) бойымен бакқа (8) береді. Бактағы су өздігінен ағып су трубаларына барады. Бакқа су толған кезде, қалтқы да жоғары көтеріліп, сынапты үзгішті бұрады. Сынапты үзгіш магниттік жүргізгіштің басқару тізбегін үзіп, сорғысы бар қозғалтқышты электр желісінен ажыратады. Бакқа су келуі тоқталады.

Сумен қамтамасыз ететін жабдықты автоматтандыру мал шаруашылығы өнімінің өзіндік құнын арзандатады.

10.3. Автоматтық реттеу

Автоматтық реттеу өндірістік процестің адамның қатысуынсыз дұрыс жүруін жүзеге асырады. Автоматтық реттеу қазіргі технологиялық процестердің барлығында қолданылады. Ол арқылы бу машиналары мен турбиналардың жұмысында олардың айналу жылдамдығы, қысымы мен будың жіберілуі реттеледі. Электр станциялары мен электр желілерінде токтың жиілігі мен күші, кернеу мен қуат реттеледі.



85-сурет. Параллель қоздырылатын тұрақты ток генераторының кернеуін автоматтық жолмен реттеу жүйесінің сұлбасы

1 – сырғымалы тиекті реостат, 2 – датчик, 3 – реттегіш реостат, 4 – серппе

Тұрақты ток қозғалтқышы Д тіркелген, 85-суреттегі, қатарласып қоздырылатын тұрақты ток генераторын Г алып, оның щеткасындағы кернеуді автоматтық жолмен реттеу принципін қарастырып көрейік.

Электр қозғалтқышының валындағы жүктеменің өзгеруінен оған берілетін ток және генератор қысқыштарындағы кернеу өзгереді. Генератор қысқыштарындағы кернеу тұрақты болып отыру үшін генератор якорының айналу жылдамдығын немесе ондағы магнит ағынының шамасын өзгертіп отыру қажет. Әдетте екінші тәсіл қолданылады. Бұл үшін қоздыру орамасының тізбегіне сырғымалы реттегіш реостат 3 жалғанады. Якорь ішіне қарай тартылатын электромагнит 2 қоздыру орамасына қатарласып тіркеледі. Якорь реостаттың 3 сырғымалы тиегінің орнын ауыстырып жылжытады. Сырғымалы реостат 1 электромагнит орамасының тізбегіндегі токты өзгертеді.

Электромагнит 2 орамасындағы токтың магнит өрісінің өзекшені электромагнит ішіне қарай тартатын күші мен серіппенің 4 тарту күші электромагнит өзекшесінің орнын анықтайды.

Мәселен, генератор қысқыштарындағы кернеу қалыпты кернеу болғанда, қоздыру тізбегіндегі реостаттың 3 сырғымалы тиегі I қалыпта болсын делік.

Қозғалтқыштың жүктемесі көбейген сайын оған қажетті ток та арта түседі, ал генератор қысқыштарындағы кернеу төмендейді. Бұдан электромагнит орамасындағы токтың шамасы азаяды, оның магнит өрісінің өзекшені тартатын әсері нашарлайды, ал пружина өзекшені сырғымалы тиекпен қоса II қалыпқа жылжытады. Сонда қоздыру тізбегіндегі реостаттың 3 кедергісі азаяды, қоздыру тогының шамасы артады, машинадағы магнит ағыны көбейеді, ал генератор щёткаларындағы кернеу жоғарылайды.

Генератордың жүктемесі кеміген сайын, оның щёткаларындағы кернеу жоғарылайды, электромагнит 2 орамасындағы ток артады, ал якорь сырғымалы тиекпен қоса катушканың ішіне көбірек тартылады, сонда қоздыру орамасындағы кедергі артады. Бұл жағдай қоздыру тогын және машинадағы магнит ағынын кемітеді, сондықтан генератор щёткаларындағы кернеу төмендейді. Генератор якорының айналу жылдамдығы және жүктеме тұрақты болып тұрғанда, генератор қысқыштарындағы кернеу тізбекке қосылған реостат 1 кедергісіне байланысты болады.

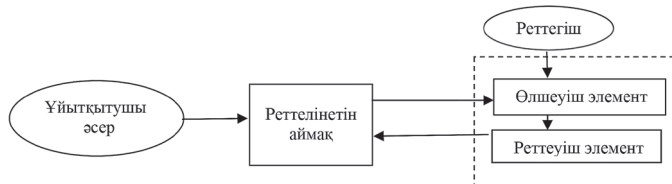
Қарастырылған мысалдағы автоматтық реттеу генератордың жүктемесі өзгергенде оның қысқыштарындағы кернеудің тұрақты болып отыруын қамтамасыз етеді, сондықтан мұндай жүйе тұрақты параметрді автоматтық жолмен реттеу жүйесі деп аталады.

Автоматтық құралдар элементтерінің арнаулы аттары бар. Қандай да бір параметрі реттелініп отыратын машина-құралдар, машина-қозғалтқыштар немесе олардың топтары реттелінетін объект деп аталады.

Жоғарыда қарастырылған мысалда реттелінетін объект – тұрақты ток генераторы, ал реттелінетін параметр генератор кернеуі болып табылады.

Реттелінетін объектінің параметрлері сыртқы себептердің әсерінен өзгереді. Мұндай әсер ұйытқытушы әсер деп аталады. Генераторда мұндай әсерді туғызатын – жүктемелік ток күшінің өзгеруі немесе генератор якорының айналу жылдамдығының өзгеруі. Параметрдің берілген шамадан ауытқуы өлшеуіш элементпен қабылданады. Алынған сигналдардың әсерінен өлшеуіш элемент автоматтық жүйенің реттеуші бөлігіне әсер етеді. Ол реттеуші бөлік реттеуіш элемент деп аталады.

Реттелінетін объектінің параметрін белгілі бір шекте өзгертуге мүмкіндік болу үшін әрбір автоматтық реттегіште реттеу болу керек. Реостаттың 1 сырғымалы тиегінің генератор қысқыштарындағы кернеуді анықтайтын орны осындай реттеу болып табылады. Автоматтық жүйелердегі өзара әсер ететін жеке элементтерді көбінесе шартты сұлба түрінде кескіндеу тәсілі (блок-схема) қолданылады.



Осы схемада автоматтық жүйенің өзара әсер ететін элементтерінен тұйық тізбек жасалады. Реттелінетін объект (генератор) өлшеуіш элементке (серіппесі 4 бар электромагнитке 2) әсер етеді, өлшеуіш элемент реттеуіш элементке (реостатқа 3), ал соңғысы реттелінетін объектіге әсер етеді. Өлшеуіш элемент пен реттеуіш элементтен автоматты реттегіш құрылады.

Автоматикада бағдарламалық реттеу кең түрде қолданыла бастады. Онда реттелінетін параметр алдын ала жасалған цикл бойынша, уақытқа немесе қандай болса да басқа бір шамаға байланысты өзгертіледі.

10.4. Ауыл шаруашылығындағы тұтынушылар топтары

I – категориялы тұтынушылар тобына, электр энергиясыз қалдыруға болмайтын, қалдырған жағдайда үлкен шығындарға, аварияларға әкеліп соғатын электр энергия тұтынушылары жатады.

Мысалы: инкубатор, үлкен өндіріс орындары, операциялық больницалар.

II – категориялы тұтынушылар тобына электр энергиясыз кемінде 3-4 сағатқа қана қалдыруға болатын электр энергия тұтынушыларын айтамыз.

III – категориялы тұтынушылар тобына I және II категорияларға кірмейтін электр энергия тұтынушылардың бәрі жатады.

10.5. Жерді және ауаны электрлік жылыту

Электрлік жылыту қондырғыларының отын қондырғыларынан мынадай артықшылықтары бар: 1) жылу процесінің техникалық жоғары дәрежеде өтуі 2) температураны өте жоғары дәлдікпен ұстап тұруға болатындығы 3) негізгі процеске және оны автоматтандыруға бір түрлі энергия пайдаланатындығы 4) орнатуға арнайы үйдің қажет еместігі және кез келген жерге қондыруға болатындығы 5) іске қосылуға әр уақытта дайындығы 6) өрт қаупінің аздығы

Электр жылуын пайдалану арқасында өндірістің мәдениеті артады, қызметкерлердің еңбек ету жағдайларын жақсартады, жұмысқа еңбекті көп жұмсауды азайтады, технологиялық және экономикалық тиімділікті көбейтеді.

Зертханалық жұмыс № 27

Тақырып: Астық тазалау орындарының электрлік сызбасын оқып үйрену.

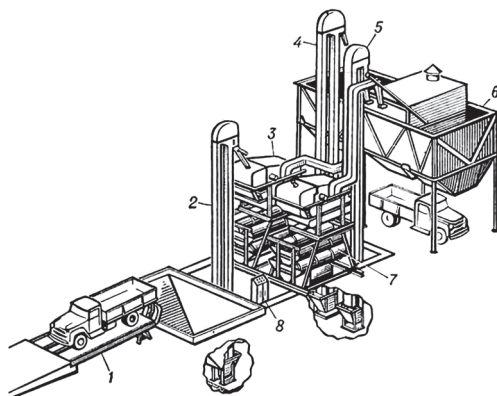
Мақсаты: Астық тазарту пункттерін электрлендіру маңызын, олардың сызбасын оқып үйрену.

Жабдықтары: технологиялық карталар, рефлексия.

Жалпы мәлімет

Бастырып алынған астық тазартылады, сортталады және кептіріледі. Бұл жұмыстар астық тазартатын машиналардың және электр қозғалтқыштарының көмегімен орындалады. Егер электр энергиясы тек машиналардың жұмыс органдарын қозғалысқа келтіру үшін ғана пайдаланылып, ал астықты машиналарға салып турау, оны іріктеп алу және тасымалдау жұмыстары қолмен орындалатын болса, ондай электрлендіру *ішінара электрлендіру* деп аталады.

Астық тазарту бөлімдері *толығынан (комплекті) электрленгенде* электр энергиясы астық кептіргіштерде, астық пульстерінде және астық тиегіштерде қолданылады.



86-сурет. Астық тазалайтын бөлім құрылысы:

1 – Машинаға тиейтін орын, 2 – қабылдағыш бункер, 3 – нория,
4 – тазалағыш, 5 – бункер, 6 – триерлі блок, 7 – басқару пульті

Астық тазартатын және сорттайтын машиналардың бәрінде де астық желге қақтырылып, електен өткізіліп, екі түрлі өңдеуден өткізіледі. Бұлардың біріншісі желдеткіштердің көмегімен, ал екіншісі ескектердің көмегімен орындалады. Сондықтанда **астық тазартатын машиналардағы** жетек желдеткіштерді және солармен байланысқан електер жүйесін іске қосатын жетек болып табылады.

Кей жағдайда арам шөптердің тұқымдары өздерінің ірілігі мен салмағы жағынан негізгі дақыл дәндерімен бірдей болады да, оларды кәдімгі астық тазартатын машинаның көмегімен айырып алу қиынға соғады.

Бұл жағдайда электромагнитті машина пайдаланылады, бұл машинада арам шөп тұқымдары электромагнитті барабанның көмегімен айырып алынады. Бұл тәсілді астықты, тұқымдарының беттері кедір-бұдыр болып келетін, арам шөптерден арылтуда қолдануға болады. Егер ондай арам шөп тұқымдары аралас астыққа магнит қасиеті бар дымқыл ұнтақ (мысалы: магнит болат ұнтағы) сеуіп, сол қоспаны араластырғыш машинадан өткізсек, арам шөп тұқымдарының беттеріне жаңағы магнит ұнтақтың қиыршықтары жабысады да, беттері жылтыр келетін астық дәндері таза күйінде қала береді. Енді сол қоспаны электромагнитті барабан арқылы өткізетін болсақ, беттеріне магнит ұнтақ жабысқан арам шөп тұқымдары барабанның ішкі бетіне тартылып, сонда қалып қояды да, негізгі дақыл дәндері ортадан тепкіш күштің әсерінен астық бункеріне барып құйылады. Магнит тозаңдарды желдеткіш сорып алып, тозаң жинағышқа қарай жіберіп отырады.

Дән арнаулы *астық кептіргіштерде* кептіріледі. Ондай астық кептіргіштерде дәндерді аударыстырып-араластырып отыратын тетіктері бар кептіру камерасы, желдеткіш және қыздырғыш элементтер болады.

Астық тазарту пунктіндегі жұмыс машиналарын қозғалысқа келтіру үшін топтық электр жетек қолданылады. Астық тазартатын және астық кептіретін күрделі машиналарға дара электр жетектер орнатылады. Астық тазарту пунктіндегі электр қозғалтқыштарының жалпы қуаты орта есеппен 30-40 кВт шамасында болады. Егер пунктте электр жылытқышы бар астық тазартатын машина орнатылған болса, бұл қуатты 120 кВт-қа дейін арттырады.

Астық тазарту пунктіндегі электр жабдықтарының жұмыс жағдайлары астық бастыру пунктіндегімен бірдей, сондықтан мұнда жабық типті электр қозғалтқыштары және жүргізіп жіберу қондырғылары қолданылады.

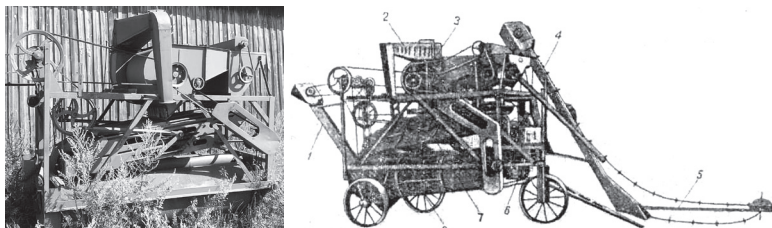
Тұқымға арнап іріктеп алынған астықтың бүлінбей ұзақ мерзім сақталуын қамтамасыз ету үшін, тазарту, сорттау және кептіру шараларымен қоса, астық тазарту пунктерінде ондай астықты дәрілейді және дезинсекциялайды. Астықты дәрілеу арнайы машиналарда – *дәрілегіштерде* – орындалады. Ондай машина көлденең орналасқан барабан түрінде жасалады. Сол барабан ішіне дәріленетін астық және зиянкестерді құртатын ұнтақ дәрі салынады. Барабанды айналдырғанда, ішіндегі астық пен дәрі ұнтағы араласады.

Алайда астықты булай дәрілеу зиянкестердің түгелдей жойылуын көп ретте толық қамтамасыз ете алмайды. Ондай жағдайда дәндерді зақымдап, олардың ұзақ сақталуына зиянын тигізетін микроорганизмдерден астықты тазарту үшін жиілігі жоғары тоқты пайдаланады. Астық тазартудың бұл әдісі *дезинсекция* деп аталады. Ауыл шаруашылық өнімдерін жиілігі жоғары токпен қыздырып өңдеудің, басқа әдістерге қарағанда, бірқатар артықшылықтары бар, өйткені мұнда астық зиянкес атаулыдан түгелдей арылады және астықтың сапасы толық сақталады.

Жиілігі жоғары электр өрісінің әсерінен астықтың бүкіл салмағы бір мезгілде қызады. Мұнда жеке түйіршіктердің қызу дәрежесі материалдардың электрлік – фазалық қасиеттеріне байланысты болады. Соның нәтижесінде зиянкестердің, астық дәндеріне қарағанда, едәуір дымқыл келетін қуыршақтары мен лечинкалары қаттырақ қызады да, содан олар қырылып қалады.

Өндірісте астықты кептіргіштерде кептіру мен бірге оны жиілігі жоғары токпен аз уақыт дезинсекциялайды. Астықты дезинсекциялайтын қондырғы жоғары жиілікті генератордан, ішіне дән толтырып, жиілігі жоғары токпен дезинсекцияланатын қыздыру камерасынан құралады.

Астықты жиілігі жоғары токпен қыздырудағы электр энергиясының шығыны әр тонна астықты 5 кВт/сағ мөлшерінде болады.



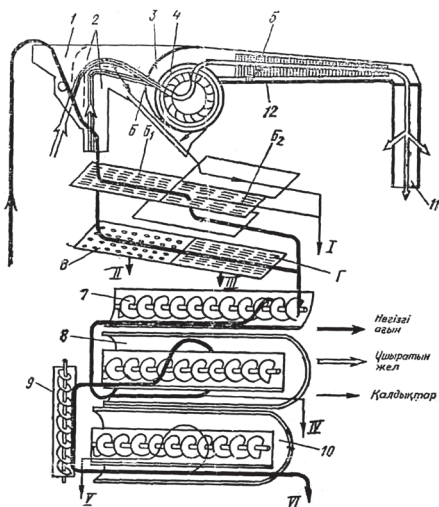
87-сурет. 1 – түсіргіш транспортер, 2 – шаң бөлгіш, 3 – желдеткіш, 4 – тиегіш транспортердің еңіс трубасы, 5 – күректегіш, 6 – көлденең шнек, 7 – торлы стан, 8 – қуырмақ тәрізді триер

ОС-4,5 **астық тазалағыш елек – ұшырғыш машинасы** дәнді, дәнді-бұршақты, техникалық дақылдар мен шөп тұқымдарын тазалауға және сорттауға арналған.

Бұл машинаның негізгі жұмыс органдары: тиегіш транспортер, қабылдағыш камерасы бар ұшырып тазалағыш бөлік, төрт електі екі қабатты елек станогы, екі триер, түсіргіш транспортер. Машина сағатына 4,5 тонна тұқымдық бидай, 5-6 тонна азық-түлік бидайын тазартады. Қажетті қуаты 5,5 кВт. Машинаны 2-3 адам басқарады.

Машина жұмысты былай істейді. Тазаланатын дән тиегіш транспортер арқылы қабылдағыш камераға жеткізіледі. Қоректендіргіш білік тазаланатын астықты ауа каналдарынан екі бағытта айдайды. Мұнда жел дәннен жеңіл қоспаларды бөліп ұшырып кетеді. Мұнан кейін ауа ағысымен бөлінген ауыр қоспалар шөгінді камераға 6 құйылады, одан сырғанақ тақтай арқылы шығар тесікке бағытталады, ал жеңілдері одан арғы ауа ағысымен инерциялы шаң бөлгіш арқылы сүзгіге 11 түседі. Мұнда жеңіл қоспалардан тазартылған дән елек станогына құйылады. Дән ОВП-20 машинасындағы сияқты ең алдымен Б₁ елекке түседі, мұнда ол көлемі бірдей дерлік болып екіге бөлінеді. Ұсақ дән ұсақ қоспалармен бірге Б₁ елегінен өтіп, В елегіне, одан кейін Г елегіне түседі.

В елегінде ұсақ қоспалар ПП бөлінеді. Г елегі ұсақ және жарылған дәндерді, қалып қойған ұсақ қоспаларды бөліп, В елегіндегі арқылы өтетін жол сияқты жолақ арқылы шығар тесікке жеткізеді. Ірі дәндері ірі қоспалармен бірге Б₁ елегінен тесігі үлкенірек Б₂ елегіне түседі. Бұл електі барлық дән буының тесігінен өтетіндей етіп, ал ірі қоспалар өтпей, шығар тесікке 1 бағытталадындай етіп таңдап алынады.



88-сурет. ОС-4,5 А машинасының технологиялық сызбасы

1 – қабылдағыш камера, 2 – жел келіп тұратын канал, 3 – желдеткіш, 4 – торлы барабан, 5 – шаң бөлгіш, 6 – дән шөгетін камера, 7 – бойлық шнегі, 8 – қара сұлыны бөлетін триер, 9 – көлденең шнек, 10 – қуыршақ тәрізді триер, 11 – сүзгі, 12 – жапқыш, I – ірі және ұсақ қоспалар төгілетін тесік, II – ұсақ қоспалар төгілетін тесік, III – ұсақ қоспалар мен жарылған дәндер төгілетін тесік, IV – ұзын қоспалар төгілетін тесік, V – қысқа қоспалар, VI – тазартылған дән төгілетін тесік

Б₂ елегінен сырғанақ тақтай арқылы өткен жол шнекке 7 барады да, бұл жерде Г елегінен түскен дәнмен қосылады. Өңделетін дәнді шнек қара сулы триеріне жеткізеді. Триердің ұялары өз диаметрінен ұзындығы үлкен емес дән мен қоспаларды тұтып алып, арнаға түсіреді, одан ол шнек арқылы сыртқа шығарылады, содан кейін көлденең шнекпен 9 қуыршақ триеріне IV ығыстырылады. Қуыршақ триерінің ұяларынан дәннен қысқа қоспалар бөлініп, арнаға түсіріледі, бұдан шнекпен шығар тесікке V жеткізіледі, ал тазартылған дән триердің екінші жағымен қабылдағышқа, одан әрі тиегіш транспортерге түседі. Азық-түлік астығын тазалаған кезде, әдетте триерлерді тоқтатып қояды. Бұл үшін елек станогының артқы жағындағы қалқанды алып, оның орнына шығар тесіктің ауыстырып-қосқышын орнатады. Сұлыны және басқа да ұзын дәнді тұқымдарды тазалау үшін қара сұлы цилиндрінен шығыршық диафрагманы шығарып алады да, қуыршақ триерін ажыратып қояды.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Астық тазарту әдістерімен, техникасымен танысыңыздар.
2. ОС-4,5 А маркалі астық тазалағыш елек-ұшырғыш машинасының құрылысымен, жұмыс принципімен танысыңыздар.
3. Технологиялық сызбасын сызыңыздар.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

1. Астықты дезинсекциялау қандай жолмен жүзеге асырылады және оның мәнісі не?
2. Астық тазарту мақсаты мен әдістері.
3. ОС-4,5 А машинасының жұмыс принципі.

Зертханалық жұмыс № 28

Тақырып: Астықты алғашқы өңдеу.

Мақсаты: Білім алушылардың астықты алғашқы өңдеу тәсілдерін, техникасын үйрену.

Жабдықтары: Астықты бастыратын электрленген агрегат, бұрандалы транспортер, элеватор, бастырылмақ астықты беріп тұрғыш пен веялка-сорттауыш сызбалары.

Дәнді дақылдар комбайндармен жиналады. Комбайндар бүкіл жұмыс жиынтығын, яғни иінді өру, оны бастыру, астықты тазарту және дәндерді сорттау жұмыстарын бірден орындайды. Дәнді дақылдарды тек жиынтықты түрде ғана емес, егістің көлеміне, жерінің рельефіне, ауа райына және тағы басқа жағдайларға қарай бөлектеп те жинайды. Бөлектеп жинағанда дәнді дақылдар жаткалармен орылады, содан кейін маяларға үйіліп, сол егіс басында – астық бастыру бөлімшелерінде бастырылады.

Астық бастыруды механикаландыру үшін бұрын жылжымалы бу машиналары (отын ретінде сабын жағылатын локомобильдер) немесе тракторлар қолданылатын. Бірақ бұл қолайсыз еді, өйткені локомобильдік жетек (қозғауыш) үшін бірсыпыра адам керек болатын және өрт кету жағынан да қауіпті еді, ал тракторларға келсек, олар бұл маусымда басқа егіс жұмыстарын орындау үшін өте қажет болатын.

Қазіргі уақытта астық бастыру бөлімшелері электрлендіріліп отыр. Электр энергиясының көмегімен астық бастыру жұмыстарының бүтін-жифнтығын бастырылмақ астықты молотилкаға беріп тұру сабан мен мекенді әкетіп тұру, астықты тазарту және дәнді сорттау жұмыстарын – бірден механикаландыруға болады. Молотилканы электрмен қозғалысқа

келтіру, электр қозғалтқышының жүрісі бір қалыпты болғандықтан, астықтың ысырабын азайтуға және молотилканың жұмыс өнімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Электрлендірілген қырманда, оны электрмен жарықтандырған жағдайда, бірнеше сменамен жұмыс істеуге болады.

Астық бастыратын электрлендірілген агрегат (89-сурет) молотилкадан (2), бауларды беріп тұрғыштан (1), веялка – сорттауыштан (5), шөмішті элеватордан (6), бункерден (9), сабан (3) мен мекенді (4) әкетіп тұратын пневматикалық транспортерлерден, молотилкадан веялкаға дәндер әкеліп тұратын элеватордан және механизмдерді қозғалысқа келтіретін электр қозғалтқыштарынан құрастырылады.

Мұндағы транспортерлер мен элеваторлар жүкті толассыз жылжытып отыратын тетіктер болып табылады. **Бұрандалы** (шнекті) транспортер өн бойын орағыта, бұранда тәрізді жолдар бекітілген вал түрінде жасалған, ол вал металл науа ішіне орнатылған. Осы буронда жолдары бар вал айналғанда, жүк науа бойымен жылжиды. Ал **элеватор** тұйықталған шынжыр түрінде жасалып, сол шынжырға жүк тасымалдайтын шөміштер бекітілген.

Астық бастыратын электрлендірілген агрегат көп қозғалтқышты жетектің мысалы болып табылады, өйткені ондағы жеке машиналар мен механизмдер өз алдына жеке-жеке қозғалтқыштармен байланысқан.

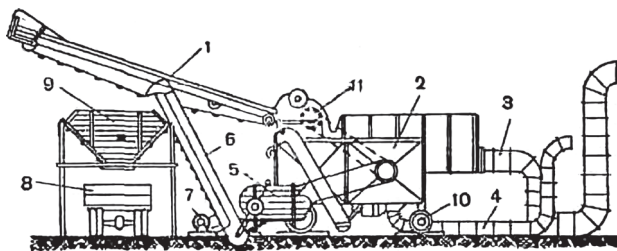
Молотилканың барабанын қозғалысқа келтіру үшін ауамен салқын-датылатын жабық асинхронды электр қозғалтқышы қолданылады. Қозғалтқышты орнатқанда оның жұмысқа пайдалануға қолайлы болуын және астық бастыру бөлімінде жұмыс істейтін адамдардың өміріне қауіпсіз болуын қамтамасыз ету жұмыстары ескеріледі. Бұл қозғалтқышты жерге немесе молотилканың өз үстіне орнатуға болады. Сол кезде жетек ременнің ұзындығы ықшамдалып, керілуі оңайлайды, сондай-ақ молотилканың жұмыс орнын ауыстырғанда, қозғалтқышты көшіріп-қондырып әуренелудің қажеті жоқ.

Егер электр қозғалтқыш құрастырмалы фундаментке орналастырылған болса, онда оны және жетек ременін міндетті түрде айнала қоршап қою керек.

Бастырылмақ астықты (бауларды) беріп тұрғыш кең веялка – сорттауыштың (88-сурет) өз алдына жеке жетектері болады. Бұл механизмдердің электр қозғалтқыштарының жұмыс жағдайы молотилканың электр қозғалтқышымен бірдей. Сабан мен мекен элеваторлары, егер олардың желдеткіштері ортақ бір валға орнатылған болса, бір электр қозғалтқышы арқылы қозғалысқа келтіріледі.

Электр энергиясын астық бастыру бөліміне ауамен жүргізілген жоғары және төмен кернеулі электр желілері арқылы келтіруге болады. Кей жағдайларда, мысалы, күрделі коммуникациялар тоғысқан жерлерде, кабельдік желілер қолданылады. Ток жеткізетін электр желісінің кернеуі астық бастыру бөлімінің маңайдағы төмендеткіш қосалқы станциядан немесе электр станциясынан қашықтығына қарай таңдап алынады. Бұл ара қашықтық 1км.ден кем болса, онда электр энергиясын 380 (320 В) кернеуде ауа немесе кабель желілері арқылы береді, егер ол 1км.ден артық болса, онда астық бастыру бөліміне жоғары кернеулі (6-10 кВ) желі келтіріледі.

Астық бастыруға жұмсалатын электр энергиясының мөлшері молотилканың типіне, оның жүктемесіне, егін өнімінің сапасына тәуелді болады. Орта есеппен алғанда, бастырып алынған астықтың әр тоннасына 5-10 кВт. сағ. электр энергиясы шығындалады.



89-сурет. Астық бастыратын электрлендірілген агрегат:

- 1 – бауларды беріп тұрғыш; 2 – МС-100 молотилкасы; 3 – сабанды әкетіп тұратын пневматикалық транспортер; 4 – мекен мен уатылған дәндерді әкетіп тұратын пневматикалық транспортер; 5 – веялка-сорттауыш; 6 – шөмішті элеватор; 7 – веялка мен элеваторлардың электр қозғалтқышы; 8 – автомашина; 9 – астық құйылатын бункер; 10 – мекен үрлегіштің электр қозғалтқышы; 11 – молотилка барабанының электр қозғалтқышы

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Астық бастыратын электрлендірілген агрегат құрылысымен, жұмысымен танысу.
- 2) Қысқаша түсінік жазу.
- 3) Элеватор.
- 4) Бұрандалы транспортер.
- 5) Бастырылмақ астықты беріп тұрғыш.

Мына сұрақтарға жауап беріңіздер:

- 1) Астық бастыруды механикаландыру.
- 2) Астық бастыру бөліміне ток қалай келеді?
- 3) Астық бастыруға жұмсалатын энергия мөлшері қанша?

Зертханалық жұмыс № 29

Тақырып: Парниктегі электрлік жылыту құрылғысымен танысу.

Мақсаты: Парниктегі труба пішіндес электр қоздырғыш элементтердің құрылысымен, жұмысымен танысу.

Көрнекілігі:

Жалпы мәлімет

Парниктерде температура өсімдіктердің өсіп-жетілуіне қажетті дәрежеде болып тұру үшін топырақ пен ауаны жылытып отыруға тура келеді. Бұл жылыту топыраққа тыңайтқыштар өндіру (биологиялық қондыру) жолымен, қазандықтан (котельнаядан) ыссы су жіберіп жылыту немесе электрмен жылыту тәсілдерімен жүзеге асырылуы мүмкін. Электрмен жылытуды үш түрлі жолмен, яғни элементтермен, кабельдермен және электродтармен жүзеге асыруға болады.

Элементтермен жылытуда парниктің рамалары астына элементтер орналастырылады. Олар диаметрі 1,8-3 мм келетін, сыртына мырыш жалатылған болат сымдардан жасалады. Ол сымдар диаметрі 50-100 мм. Келетін асбоцемент трубалар ішіне орналастырылып, 30-35 см тереңдікте қаз-қатар көміледі. (90-сурет)

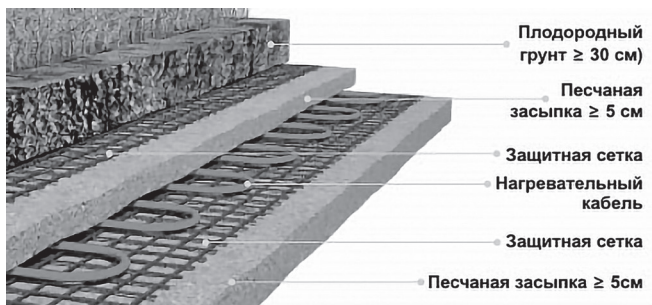
Ауаны жылыту үшін жаңағы ішіне сым орналастырылған асбоцемент трубалар парниктің қабырғаларын бойлай орнатылады. Топырақты қыздыратын және жылытатын элементтерді кернеуі 380/220 В электр желісіне тізбектеп қосады. Электрмен жылытатын жиырма рамасы бар парниктерде топырақты қыздыратын элементтерге 4 кВт қуат, ал ауаны қыздыратын элементтерге 2 кВт қуат жұмсалады.

Кабельдермен жылытуда парниктерде КСОП маркалы арнаулы қыздырғыш кабель жүргізіледі. Ондай кабельдің константаннан жасалған, диаметрі 0,85 мм, сырты эмальмен және шыны талшықтарымен оқшауланған, ток өткізетін өрімі болады. Кабельдің оқшауланған өрімі қорғасынмен қапталады.

Кабельдер қатарласқан желілер түрінде 25 см тереңдікте орналастырады. Мұнда жиырма рамаға жұмсалатын қуат 8 кВт болады, яғни топырақты қыздыратын және ауаны жылытатын кабельдің әрқайсысына 4 кВт тан келеді. Бір кабель секциясының ұзындығы 80-90 м болады.

Үш парниктің қыздырғыш кабельдерін үш бұрыштап қосады. Парниктерде жұмыс істеуді қауіпсіз ету үшін, қыздырғыш кабельдердің қорғасын қаптамаларын жермен қосады. Ол үшін бұл қаптамаларды жермен қосылған нольдік проводқа жалғастырады.

Бұлардан басқа парниктерді **электродтармен** жылыту тәсілі де бар. Мұнда табақ болаттан жасалған электродтар ішіне бір-біріне 50 см қашықтықта орналастырылады. Электр тогы сол электродтың араларынан өткенде жерді қыздырады; Сонымен қоса ауа да жылынады. Бұл тәсіл парниктерде жұмыс істейтін адамдарға қауіпсіз деуге болмайды. Сондықтан ол практикада сирек қолданылады.



90-сурет. Труба пішіндес қыздырғыш элементтері бар парник.
 1 – рама, 2 – қабырға, 3 – ауаны жылытатын қыздырғыш элемент,
 4 – топырақты жылытатын қыздырғыш элемент,
 5 – шлак, 6 – құм, 7 – топырақ

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1) Парниктерді электрмен жылытудың тәсілдерімен танысыңыздар.
- 2) Труба пішіндес электр қыздырғыш элементтері бар парниктің құрылысымен танысу.
- 3) Қыздырғыш элементтер жұмысын жылыжайларда бақылау.

К.А. Ибраева

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН
ҚОЛДАЛАНУ**

ISBN 978-601-7991-39-5

Компьютерная верстка, дизайн обложки – **Любовицкая Елизавета**

Подписано в печать в 2020 г.

Формат 60x84 1/16. Объем 11,25 печ.л.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.

Заказ № _____. Тираж 500 экз.

Издательство «Бастау».

Гос. лицензия № 0000036

Министерства образования и науки РК.

Сертификат Национальной государственной
книжной палаты РК №155 о присвоении

международного регистрационного кода 978-601-281.

Национальный сертификат «Лидер отрасли-2018»
Национального бизнес-рейтинга Республики Казахстан.

г. Алматы, пр. Сейфуллина, 458/460-95.

Тел.: 279 49 53, 279 97 32.

Отпечатано в типографии

«Полиграфсервис» (тел.: 233 32 53).

г. Алматы, ул. Зеленая, 13а.