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

**ТУГЕРОВА Г.Б., БАЙТЕМИРОВА Г.Ж.,
БАЙКЕНОВА Н.Б., КАСАНТАЕВ А.Р.**

Бақылау және автоматика құралдарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету

1302000–«Автоматтандыру және басқару (бейін бойынша)» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім жүйесі үшін өзектендірілген үлгілік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойыншаоқу құралы ретінде әзірленген.

Астана 2018

ӘОЖ 681(075)
КБЖ 32.965 я 73
Б22

Бақылау және автоматика құралдарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету: Оқу құралы / Тугерова Г.Б., Байтемирова Г.Ж., Байкенова Н.Б., Касантаев А.Р. – Астана: «Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2018 ж.

ISBN 978-601-333-601-5

Бұл оқу құралы «Автоматтандыру және басқару» мамандығының КМ05 «Бақылау және автоматика құралдарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету» модулін оқу барысында студенттер мен оқытушыларға көмек ретінде ұсынылған.

Оқу құралы алғы сөз, 5 бөлім және әдебиеттер тізімінен тұрады.Әр бөлім мазмұнын ашатын бірнеше тақырыптар мен оқытылған тақырып бойынша бақылауға арналған қорытынды сұрақтардан тұрады.

Тәжірибелік бөлімде тәжірибелік жұмыстарға арналған тапсырмалар мен осы тапсырмаларды орындауға сәйкес жалпы әдістемелік көмек келтірілген.

ӘОЖ 681(075)
КБЖ 32.965 я 73

Рецензенттер:

С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті энергетика факультеті ғылыми жұмыс жөніндегі декан орынбасары, PhD доктор - Нефтисов А.Б.;

ЖШС «Контакт» директоры - Казбагаров Е.Ж.;

«Маңғыстау энергетикалық колледжі» МКҚК жоғарғы категориялы арнайы пәндер оқытушысы - Румағанбет Э.Б.

©«Холдинг «Кәсіпқор» КАҚ, 2018 ж.

«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

«Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамының Ғылыми-әдістемелік кеңесімен мақұлданған № 2 от 26.09.2018 г

МАЗМҰНЫ

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР 5
ГЛОССАРИЙ 6
КІРІСПЕ 7
1. МЕТРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ӨЛШЕУ 8
1.1 Метрологияның негізгі түсініктері мен анықтамалары 8
1.2 Физикалық шамаларды өлшеу. Өлшеуді жіктеу. Физикалық шамаларды өлшеудің әдістері. 9
1.3 Қателіктер. Өлшеу қателіктерін жіктеу 11
1.4 Физикалық шамалар бірліктерінің эталондары 18
1.5 Метрологияның құқықтық негіздері 20
1.6 Метрологиялық қызметтің негізгі міндеттері,құрылымы 21
1.7 Өлшеу құралдарын басқару жүйесі бойынша ұсыныстар 26
2 ЭЛЕКТРӨЛШЕУ АСПАПТАРЫ 34
2.1 Электрөлшеу аспаптары. Электрөлшеу құралдарының мақсаты мен түрлері. 34
2.2 Электрмагнитті жүйе аспаптары 38
2.3 Электрдинамикалық жүйе аспаптары 41
2.4 Аналогты электрмеханикалық электрөлшеу аспаптары 42
2.5 Сандық электронды электрөлшеу аспаптары 44
3.АВТОМАТИКА ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН АСПАПТАРЫН АТТЕСТАЦИЯЛАУ, КАЛИБРЛЕУ ЖӘНЕ СЫНАУ 47
3.1 Өлшеу құралдарын сынау. 47
3.2 Сынау түрлері мен әдістері 50
3.3 Өлшеу құралдарын калибрлеу 58
3.4 Өлшеу құралдарын сынау, калибрлеу және метрологиялық аттестаттау арасындағы айырмашылықтар 65
3.5 Калибрлеуді ұйымдастыру және өткізу тәртібі 66
3.6 Өлшеу құралдарын калибрлеу және сынауға арналған нормативті-техникалық құжаттамалар 66
3.7 Құралдарды калибреу және сынау қорытындысы бойынша техникалық құжаттамаларды дайындау 67
3.8 Метрологиялық аттестаттау түрлері, мақсаттары және міндеттері. Метрологиялық аттестаттауға жататын объекттер. 69
4. АВТОМАТТАНДЫРУ ҚҰРАЛДАРЫ МЕН АСПАПТАРЫНА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ- ПАЙДАЛАНУ 72
4.1 Пайдалану қызметінің функциялары мен міндеттері 72
4.2 Автоматтандыру құралдары мен аспаптарына техникалық қызмет көрсету-пайдалану жұмыстарын орындау үшін жұмыс орнын ұйымдастыру 72
4.3 Техникалық жұмыстар графиктерін құру 73
4.4 Автоматтандыру құралдары мен аспаптарын қабылдауды бақылау 75
4.5 Өлшеу құралдарының және автоматтандыру жүйелерінің күйін 76

тексеру үшін техникалық қадағалауды жүргізу
4.6 Зауыт нұсқауларының талаптарына сәйкес профилактикалық қызмет көрсету. 80
5. МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕН АККРЕДИТТЕУДІ АЛУ 84
5.1 Метрологиялық қызметті аккредиттеу тұжырымдамасы және аккредиттеудің артықшылықтары 84
5.2 Аккредиттеудің белгілері 85
5.3 Аккредиттеу рәсімі(процесі). Қайта аккредиттеу және испекциялық тексеру 87
5.4 Аккредиттеу туралы куәліктің күшін жою, тоқтату, уақытша тоқтату, айыру. 89
5.5 Зертханааралық салыстыру 92
5.6 Өлшеу жүргізу әдістері (ӨЖӘ дамыту, метрологиялық аттестаттау, тіркеу, мерзімін ұзарту, ӨЖӘ тұтынушылар қатарына қосу) 93
5.7 Тексерушілер, тексерушілерді аттестаттау, тексерушілердің жұмыс орны 96
5.8 Типті бекіту туралы куәлікті алу тәртібі 99
6 ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ 101
6.1 Тәжірибелік жұмыстар 101
6.2 Зертханалық жұмыстар 111
ҚОРЫТЫНДЫ 120
ӘДЕБИЕТТЕР 121

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР

МӨЖ – Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі

ӨМЖ- Өндірістік құрылғылар мен автоматтандырудың Мемлекеттік жүйесі

ММҚ – мемлекеттік метрологиялық қадағалау

ММҚК- мемлекеттік метрологиялық қызмет көрсету

МУЖЖҚ - Мемлекеттік уақыт және жиілік қызметі

СУМҚ - Заттар мен материалдардың құрамы мен қасиеттерінің стандартты үлгілерінің мемлекеттік қызметі

САМҚ - Стандартты анықтамалық мәліметтердің Мемлекеттік қызметі

МҚ - метрологиялық қызмет

БӨА – бақылау өлшеу аспаптары

СИ - өлшеу құралдары:

ТҚК - техникалық қызмет көрсету

АжӨҚ - автоматика және өлшеу құралдары

ЭТЗ - электротехникалық зертхана

СК – структуралық қызметі

КБ- кернеуіді бөлгіш

ТТК- тұрақты ток күшейткіші

МЭИ- магнитоэлектрлік индикатор

ТҚ- түзеткіш құрылғысы

ЦӨА- цифрлық өлшеу аспабы

ҚБ- құралды бақылаушы

ЭҚК-электр қозғаушы күш

КЖ- калибровка жүйесі

БЭБ- бас энергетик бөлімі

БМБ- бас механик бөлімі

ӨЖӘ- өлщеуді жүргізу әдісі

ГЛОССАРИЙ

Өлшемдердің бірдейлігі - бұл олардың өлшемдері белгіленген лимиттерде бастапқы стандарттармен шығарылған бірліктердің өлшемдеріне тең болатын заңдастырылған бірліктерде көрсетілуімен сипатталатын өлшеу жағдайы және өлшеу нәтижелерінің қателіктері белгілі және белгіленген лимиттерден аспайды.

Физикалық шама - көптеген объектлерге сапа жағынан ортақ, ал сан жағынан әр объектіге әр түрлі мәнді қасиет.

Өлшеу - бұл техникалық құралда (өлшеу құралы) сақталатын бірлік ретінде қабылданған бір (өлшенген) мөлшердің басқа біртекті мөлшерге қатынасын анықтау операциясының жиынтығы.

Өлшеу құралы өлшеу үшін және қалыпты метрологиялық сипаттамаларға ие техникалық құрал болып табылады.

Тексеру - өлшеу құралдарының метрологиялық талаптарға сәйкестігін растау мақсатында жүргізілетін операциялар жиынтығы.

Өлшеу қателігі - өлшеу нәтижесінің өлшенген мәннің шын мәнінен ауытқуы

Өлшеу белгісіздігі - өлшеу құралының және өлшенген физикалық мөлшердің нақты мәнінің көрсеткіші арасындағы айырмашылық.

Өлшеу құралының дәлдігі - оның қателігінің нөлге жақын екенін көрсететін өлшеу құралының сапасына тән.

Өлшеу - техникалық құралда (өлшеу құралы) сақталатын бірлік ретінде қабылданған бір (өлшенген) мәннің басқа біртекті мәнге қатынасын анықтау операциясының жиынтығы.

Аккредиттеу - тиісті талаптармен қамтамасыз етілген қызметтер сапасының сәйкестігін ресми растау алынатын процесс болып табылады.

Аккредиттеу белгісі - бұл аккредиттеу органы белгілеген және сәйкестікті растау органдарының аккредиттелген мәртебесін көрсету үшін қолдануға арналған символы.

Өлшеу әдістері - өлшеу нәтижелерін белгіленген қателіктермен қамтамасыз ететін операция мен ережелер жиынтығы.

Өлшеу құралдарын тексеру - метрологиялық қызметтің маманы немесе аккредиттелген заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтері, техникалық реттеу және метрология жөніндегі уәкілетті орган белгілеген тәртіппен өлшеу құралдарын тексеруді жүзеге асыру құқығына сертификатталған.

КІРІСПЕ

Кез-келген ұйымның басты мақсаты - сапалы өнім шығару. Өнімнің сапасын басқару, технологиялық процестің параметрлерін өлшеудің көптеген нәтижелерін ескере отырып, жасалған сапаны бақылаусыз елестету мүмкін емес. Д.Менделеев айтқандай,метрология – өлшеулер туралы ғылым, яғни,

өлшеулер адамның өмірінде маңызды рөл атқарады және білімнің бастапқы кезеңі болып табылады.

Метрологияның негізгі міндеттері болып табылады:

- физикалық шамалар және эталон бірліктерінің мемлекеттік жүйесін орнату;
- үлгілік өлшем құралдарын құру;
- материалдардың физикалық тұрақтылығын және физико-химиялық қасиеттерін анықтау, сондай-ақ осы қасиеттердің стандартты үлгілерін алу;
- бақылау мен сынау құралдарының және стандартты әдістерін әзірлеу;
- өлшеу теориясы мен қателіктерді бағалау әдістерін әзірлеу;
- аспап жасау және өлшеу құралдарын пайдалануды бақылау;
- өлшеу аспаптары және жүйелі тексеру шаралары;
- -кәсіпорындар мен ұйымдардағы өлшеу күйін қайта қарау.

Бұл көрсетілген міндеттерді орындау, ҚР Мемлекеттік метрологиялық қызмет алдында тұрғандықтан, Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі (МӨЖ) арқылы жүзеге асады.

Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі, өлшеу нәтижелерін Қазақстанның кәсіпорындары мен ұйымдары, мемлекеттік органдар пайдаланатын, өлшеудің нақтылығын қамтамасыз ететін нормативті-құқықты метрологиялық негіз болып табылады.

Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесінің негізгі нормативті-техникалық құжаттары мемлекеттік стандарттар болып табылады.

Кез-келген өлшеудің негізінде өлшеудің принципін, мысалы, термоэлектрлік эффектті пайдаланатын температураны өлшеу,газ ағынын өлшеу немесе тарылту құрылғысы арқылы сұйық қысымның төмендеуін анықтайтын физикалық құбылыстар жатыр.

Оқу нәтижесінде білім алушы қол жеткізе алады:

1) метрология зертханасын ұйымдастыру және жабдықтау туралы біледі;
2) құралдарды және автоматтандыру жүйелерін тексеру, калибрлеу және аттестаттау дағдыларына ие болады;
3) аспаптарды және автоматтандыру құралдарын жедел пайдалануды жүзеге асырады.

1. МЕТРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ӨЛШЕУ

1.1 Метрологияның негізгі түсініктері мен анықтамалары

Метрология –өлшеу туралы, өлшеудің бірлігі мен қажетті дәлдікке жету тәсілдері туралы ғылым. Бұл көрсетілген міндеттерді орындау, ҚР Мемлекеттік метрологиялық қызмет алдында тұрғандықтан, Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі (МӨЖ) арқылы жүзеге асады.

Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі, өлшеу нәтижелерін Қазақстанның кәсіпорындары мен ұйымдары, мемлекеттік органдар пайдаланатын, өлшеудің нақтылығын қамтамасыз ететін нормативті-құқықты метрологиялық негіз болып табылады.

Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесінің негізгі нормативті-техникалық құжаттары мемлекеттік стандарттар болып табылады.

Әлемнің көптеген елдерінде өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі шаралар заңмен белгіленеді.

Сондықтан метрология бөлімдерінің бірі заңды метрология деп аталады және өлшеу бірлігін қамтамасыз етуге бағытталған және жалпы өлшемдер, талаптар мен нормалар жиынтығын қамтиды.Өлшем бірліктерінде біртектілікті енгізу үшін ұлттық экономиканың, ғылымның, технологияның және оқытудың барлық секторларында міндетті түрде СТВ 1052-78 стандарты *«Физикалық шамалардың бірліктері» (СИ)*бекітілді.

Өндірістік құрылғылар мен автоматтандырудың Мемлекеттік жүйесінің мақсаты мен рөлі (ӨМЖ). ӨМЖ - бұлақпаратты өңдеу және пайдалану үшін арналған бірыңғай өнімдердің кешені. ӨМЖ өнімдерінің түрлері (функционалдық топтар):

1. Басқару және бақылау объектілерінен ақпарат алу құралдары (датчиктер арқылы);
2. Байланыс арналары бойынша берілетін ақпаратты түрлендіру құралдары (коммутаторлар, дешифраторлар, шифраторлар);
3. Басқару командаларын қалыптастыру және түрлендіру құралдары (анализаторлар, реттеуіштер);
4. Екіншілік аспаптар (барлық көрсету құрылғылары);
5. Объектідегі басқару командаларын беру құралдары (механизмдер);
6. Басқару командаларын пайдалану құралдары.

ӨМЖ әрекеті қайтадан жасалған өнімдерге қойылатын талаптар арқылы көрсетіледі. :

1. ӨМЖ өнімнің блокты – модульды құру принципі. Модуль - бұлең кіші, стандартты, оңай өзгеретін құрылымдық бөлік. Блок - бөлік модульдерінен тұратын құрылғының құрылымдық толыққанды бөлігі;
2. ӨМЖ конструктивті технологиялық метрологиялық сәйкестігі төменде келтірілген:

- Өлшеу, бақылау және басқарудың әртүрлі функцияларын типтік функциялардың шектеулі санына дейін азайту мүмкіндігі;

- Агрегат кешендерін және құрылғылардың параметрлік серияларын құруға негізделген техникалық құралдар ауқымын азайту;

- Біртұтас бірліктер мен модульдер негізіндегі аспаптар мен құрылғылардың құрылысы.

Бірыңғай сигналдар ӨМЖ сәйкес: 0...5мВ, 0...5мА, 0...20мА, 0...10В.

1.2. Физикалық шамаларды өлшеу. Өлшеуді жіктеу. Физикалық шамаларды өлшеудің әдістері.

Физикалық шамаларды өлшеу

СИ жүйесі бірлік жүйелерінің жиынтығын егжей-тегжейлі зерделеу қажеттілігін жоққа шығарады. СИ түрлі параметрлерін өлшеуге әсер ететін жеті негізгі бірлікті қамтиды: механикалық, жылу, электрлік, магнитті, жеңіл, акустикалық және химия саласында иондаушы сәулелену. Негізгі бірліктер ретінде : метр (м) –ұзындықты өлшеу; килограмм (кг) –салмақты өлшеу; секунда (с) – уақытты өлшеу; кельвин (К) – температураны өлшеу; ампер (А) электр тогын өлшеу; кандела (шам) кд –жарық күшін өлшеу және моль - заттың санын өлшеу.

Өлшеу - арнаулы техникалық құралдардың көмегімен тәжірибелік жолмен физикалық шама мәнін табу(мысалы,

Микрометрмен білік өлшемдерін өлшеу). Бұл жағдайда орнатылған мәнмен анықталған өлшеу бірлігі физикалық мөлшердің бірлігі ретінде қабылданады.

Өлшеуді жіктеу

Өлшеу - бұл техникалық құралда (өлшеу құралы) сақталатын бірлік ретінде қабылданған бір (өлшенген) мөлшердің басқа біртекті мөлшерге қатынасын анықтау операциясының жиынтығы.

Өлшеу түріне қарай:

Тікелей өлшеу – ізделінді физикалық шаманың мәнін тікелей тыс шамалардыңқатысынсыз алынатын өлшеу.

Жанама өлшеу – бұл ізделінді физикалық шаманыңмәнін басқа физикалық шамаларды өлшеу арқылы алынатын өлшеу.

Жиынтық өлшеу – бір уақытта жүргізілетін ізделінді өлшем шамасы теңдеулер жүйесін шешу арқылы анық талатын бірнеше өлшеу шамаларын өлшеу.

Бірлескен өлшеу – бұл бір уақытта жүргізілетін бір немесе бірнеше, біртектес емес шамалардың арасындағы байланыстарды анықтайтын өлшеу

Өлшеу әдістері бойынша:

- Тікелей бағалау әдісі — бұл өлшеу әдісінде шаманың мәнін тікелей әсер ететін өлшеу құралының есептегіш құрылымы бойынша анықтайды.

- Өлшеммен салыстыру әдісі — бұл әдісте өлшенген шаманы өлшем арқылы өзгертілген шамамен салыстыру арқылы анықтайды.

- Нөлдік өлшеу әдісі — екі шаманы салыстырудың нәтижелі әсері нөлге дейін келтіріледі.

- Орын басу әдісі — аспаппен белгісіз шама мен өлшемнің өлшенетін шамамен біртекті шығыс сигналын кезектеп өлшеуден тұрады.

- Үйлестіру әдісі –өлшенетін шама мен өлшем арқылы алынатын шама арасындағы айырымды шкала тетіктерінің немесе периодты сигналдарының үйлесімін падалана отырып анықтайды.

- Өлшеудің дифференциалды әдісі — өлшенетін шама мен өлшеммен ұдайы қайталанатын шаманың айырымы арқылы анықталады.

Нәтиженің дәлдігін анықтайтын шарттар бойынша:

Метрологиялық өлшеулер:

- Өнеркәсіптік техника деңгейіне қол жеткізе алатын ең жоғары ықтималдықты өлшеу. Бұл класс жоғары дәлдіктегі барлық өлшеулерді және, ең алдымен, физикалық шамалардың орнатылған қондырғыларының ықтимал жоғары дәлдікпен байланысты эталонды өлшемдерін қамтиды. Бұл сондай-ақ физикалық тұрақты мәндерді, әсіресе әмбебапты өлшеуді қамтиды, мысалы, гравитация жылдамдығының абсолюттік мәнін өлшеу.

- Белгілі бір ықтималдықпен қателігі бар бақылау-сынақты өлшеу белгілі бір мәннен аспауға тиіс.Осы класқа мемлекеттік бақылау (қадағалау) зертханалары техникалық регламенттердің талаптарына сәйкестігі, сондай-ақ өлшеу жабдықтары мен зауыттық өлшеу зертханаларының жай-күйі кіреді.. Бұл өлшеулер алдын-ала белгіленген мәннен аспайтын белгілі бір ықтималдықпен өлшенген нәтиженің нақты болуына кепілдік береді.

Қателік нәтижесі, өлшеу құралдарының сипаттамалары бойынша анықталатын техникалық өлшемдер болып табылады. Техникалық өлшемдер мысалдары өндірістік кәсіпорындарда, қызмет көрсету секторында және т.б. өндірістік процесте жүргізілген өлшеулер болып табылады.

Өлшенетін шаманың өзгеруіне байланысты:

Статикалық және динамикалық.

Статикалық өлшеулер– бұл өзгермейтін физикалық шаманың, тұрақтыны өлшеу.

Динамикалық өлшеулер – өлшемі бойынша өзгеретін физикалық шаманы өлшеу.

Өлшеу нәтижелеріне байланысты:

Абсолютті өлшеу – бір немесе бірнеше шамаларды тікелей өлшеу және физикалық коснтант мәндерін қолдануға негізделген өлшеу .

Салыстырмалы өлшеу – шаманың бірлік қызметін атқаратын бір аттас немесе бір шаманың екінші шамадан өзгеруін есептеу.

Физикалық шамаларды өлшеу әдістері.

Өлшеу әдісі өлшенген мәндердің түрі, олардың өлшемі, нәтиженің қажетті дәлдігі, өлшеу үрдісінің қажетті жылдамдығы және басқа деректермен анықталады.

Өлшеудің көптеген әдістері бар, ғылым мен техниканың дамуы арқасында олардың саны арта түсуде.Өлшенген мәннің сандық мәнін алу әдісіне сәйкес барлық өлшемдер үш негізгі түрге бөлінеді: тікелей, жанама және жиынтық өлшеу.

Тура өлшеу деп шаманың белгісіз мәнін тікелей өлшеу жүйесінің көрсеткіштері бойынша табуды айтады. Мысалы, таразы арқылы өлшенетін масса, термометрментемператураны, вольтметрмен кернеуді өлшеу жатады.

Жанама өлшеу – ол шаманың мәнін бірдей жағдайда жүргізілген тура өлшеумен алынған шамалар арасындағы белгілі тәуелділік негізінде өлшеу болып табылады.

Жиынтық өлшеу деп бірнеше біртекті шамалардың бірмезгілде өлшенуін айтамыз, ол кезде олардың белгісіз мәндерін осы шамаларды әртүрлі үйлесімділікте тура өлшеу кезінде алынған теңдеулер жүйесін шешумен табады.

Жоғарыда айтылғандай, іс жүзінде тура өлшеу олардың қарапайымдылығы мен орындалу жылдамдығымен ең кең таралған. Тура өлшеуге қысқаша сипаттама бере кетейік. Шаманы тура өлшеу келесі әдістермен жүзеге асырылады:

1) **Тікелей бағалау әдісі** - бұл өлшеу аспабыныңсанау құрылғысынан (қысым өлшеу - серіппелі қысымды өлшеуіш арқылы, масса –циферблатты таразы арқылы, электр тогын- амперметр арқылы) тікелей анықталады

2) **Өлшеммен салыстыру әдісі** - өлшенген мән шама арқылы шығарылатын мәнмен салыстырылады (массанытеңестіру гірлерімен тұтқыш таразы арқылы өлшеу).

3) **Дифференциалды әдіс** - өлшеу құралына өлшенген мәннің айырмашылығымен және өлшенетін белгілі мәннен (салыстырудағы сілтемелік шамамен салыстыру арқылы ұзындықты өлшеу кезінде орындалған өлшеулер) әсер ететін шамамен салыстыру әдісі.

4) **Нөлдік әдіс** - өлшеммен салыстыру әдісі, салыстырмалы өлшемдегі нәтижелі әсері нөлге дейін келтіріледі (электр кедергісінкөпірді толық тепе-теңдікпен өлшеу).

5) **Салыстыру әдісі** өлшенген мән мен өлшенетін мән арасындағы айырмашылық шкаланың белгілерінің немесе мерзімді сигналдардың көмегімен (өлшенетін калибрлерді калибрлермен калибрлерді пайдалана отырып, калибрлі және вернердің таразыларында кездейсоқ белгілер байқалған кезде) өлшенетін өлшеммен салыстыру әдісі болып табылады.

6) **Орын ауыстыру әдісі** - өлшенген мән белгілі көлеммен, қайталанатын өлшеммен (өлшенген массаны және өлшеу салмағын бірдей салмақ табақшасында баламалы орналастыру арқылы өлшенген) шамамен салыстыру әдісі.

1.3 Қателіктер. Өлшеу қателіктерін жіктеу

Өлшеу құралдарының және әдістерінің қаншалықты нақты және мінсіз болғандығына, өлшеулердің қаншалықты мұқият орындалуына қарамастан, олардың нәтижесі әрқашан өлшенген физикалық шамалардың шын мәнінен ерекшеленеді, яғни, кейбір қателіктер болуы мүмкін.

Қателік көздеріне: қолданылатын әдістер мен өлшеу құралдарының жетілмегендігі, өлшеу нәтижесіне әсер ететін физикалық шамалардың

болмауы, сондай-ақ эксперимент жүргізушінің жеке сипаттамалары жатады. Сонымен қатар, өлшемдердің дәлдігі сыртқы және ішкі кедергі, климаттық жағдайлар және өлшеу құралының сезгіштік шегі болады.

Метрологияда өлшеу дәлдігін жоғарылату, өлшеудің өзінен екі немесе үш есе қымбат болатындығы анықталған. Сонымен қатар, өндірісте белгілі бір нормадан төмен өлшеу дәлдігін төмендету, өнімде ақау пайда болуына әкеледі.Өлшеу дәлдігін анықтағанда, олардың маңыздылығын ескеру қажет.Кейбір жағдайларда алынған өлшеу ақпараттарының дұрыс болмауының маңызыаз болуы мүмкін, ал басқаларында ол өте маңызды рөл атқаруы мүмкін: өлшеу дәлдігіне байланысты адамдардың денсаулығы мен өмірі секілді ғылыми ашылу болуы мүмкін.

Егер өлшем тек өлшенген физикалық шаманың мәнін ғана емес, оның нақты мәнінен ауытқуы анықталған жағдайда өлшеуді аяқталған деп есептеуге болады.

Егер тура өлшеу бір рет жүзеге асырылса - бірыңғай тура өлшеулер деп аталса, өлшеу нәтижесі өлшеу құралының (мысалы, өлшеу құралы) бейнесі болып табылады.Бұл жағдайда өлшеу нәтижесінің қателігі өлшеу құралының қателігі ретінде жиі қабылданады. Бірнеше рет тексеру кезінде, өлшеу нәтижесі және оның қателігі барлық орындалатын тексерулердің статистикалық өңдеуімен анықталады

«Қателік» анықтамасы «өлшеу нәтижесінің қателігі» және «өлшеу құралының қателігі» ұғымдарын пайдаланатын метрологиядағы орталықтардың бірі болып табылады.Бұл екі ұғым бір-біріне жақын және бірдей белгілерге сәйкес жіктеледі.

Өлшеу қателігі өлшеу нәтижесінің өлшенген физикалық шаманың шынайы мәнінен ауытқуы болып табылады.

Өлшенген мәннің шынайы мәні белгісіз болғандықтан, қателікті сандық бағалау кезінде физикалық мәннің нақты мәні қолданылады.Бұл мән эксперименттік түрде анықталады және орнатылған өлшем міндеті үшін нақты мәнге жақын болғандықтан, оны орнына қолдануға болады.

Өлшеу қателігі - СИ көрсеткіштері мен өлшенген физикалық шаманың шынайы (нақты) мәні арасындағы айырмашылық.Бұл аспаппен жүргізілген өлшеу нәтижелерінің дәлдігін сипаттайды.

Өлшеу нәтижесінің қателігі түрлі бастапқы мәліметтерге негізделген әртүрлі дәлдікпен бағалануы мүмкін.

Осыған сәйкес, өлшемдер қателіктерді нақты, болжамды және алдын-ала бағалаумен ерекшеленеді.Нақты қателікті өлшеу кезінде қолданылатын өлшеу құралдарының әрқайсысының жеке метрологиялық қасиеттері мен сипаттамалары ескеріледі, өлшеу әдісі талданады, өлшеу нәтижелері олардың өлшеу нәтижесіне әсерін ескеру үшін бақыланады.

Егер өлшеулер болжамды қателіктің есептеулерімен жүзеге асырылса, онда өлшеу құралдарының стандартты метрологиялық сипаттамалары ғана ескеріледі және өлшеу жағдайларының қалыптыдан ауытқу нәтижесіне ғана әсер етіледі.

Қателіктің алдын-ала бағалануымен өлшеулер, өлшеу әдістері мен шарттарын, қолданылатын өлшеу құралдарының түрлерін және қателеріктерін анықтайтын нормативтік құжаттармен реттелетін, стандартты әдістерге сәйкес және осы деректер негізінде болжамды қателікті алдын-ала бағалайды.Өлшеу қателіктері жіктелген бес негізгі ерекшелікті қарастырайық.

Сандық мәні бойынша өлшеу қателіктері абсолютті, салыстырмалы және келтірілген болып бөлінеді.

Абсолюттік қателік Δ– өлшенетін шаманың нақты мәнінен $x_и$ *өзгешелігін* x *білдіреді.* (1.1)

$$\Delta = x - x_и \qquad (1.1)$$

Абсолюттік қателік алынған қателіктің шамасы мен белгісін сипаттайды, бірақ өлшеудің өзіндік сапасын анықтамайды.

Қателік түсінігі өлшеудің жетіспегендігін сипаттайды.Өлшеу сапасының сипаттамасы өлшеу нәтижелерінің нақты өлшемін, өлшенген физикалық шаманың шын мәніне көрсететін, метрологияда қолданылатын өлшеу дәлдігінің тұжырымдамасы болып табылады. Нақтылық пен қателік қарсы бағыныштылықта. Басқаша айтқанда, өлшеудің жоғарғы дәлдігі, аз қателікке сәйкес келеді. Мысалы, ток күшін өлшеу 10 А және 100 А бірдей абсолютті қателік Δ =+1 А арқылы анықталады. Алайда, бірінші өлшеудің сапасы (дәлдік) екінші өлшеуге қарағанда төмен. Сондықтан, өлшеудің сапасын салыстыру мүмкіндігі болғанда,келтірілген қателік ұғымы енгізілген.

*Салыстырмалы қателікδ*деп*абсолюттік қателіктің өлшеу шамасының нақты мәніне қатынасын айтады.* (1.2)

$$\delta = \frac{\Delta}{x_и} \qquad (1.2)$$

Өлшеу дәлдігінің мәні ретінде, салыстырмалы қателіктің модуліне қарсы шама алынады, яғни 1/|δ|. Қателік көбінесе пайызбен көрсетіледіжәне келесі теңдікпен өрнектеледі (1.3)

$$\delta = 100\frac{\Delta}{x_и}(\%) \qquad (1.3)$$

Келтірілген қателікδ$_{пр}$, - абсолюттік қателіктің Δ-ның X_N-ге белгілі бір нормаланған мәніне (мысалы, аспаптың шкаласының соңғы мәніне немесе екі жақты масштабтағы таразылардың түпкілікті мәндерінің қосындысына) қатынасы. Келтірілген қателік келесі теңдеумен өрнектеледі (1.4)

$$\delta = 100\frac{\Delta}{x_N}(\%) \qquad (1.4)$$

Сипаты бойынша (заңдылықтары) өлшеу қателіктеріндегі өзгерістер жүйелі, кездейсоқ және дөрекі (қате жіберу) болып бөлінеді.

Жүйелі қателіктерΔ_c – бірдей физикалық шаманы қайталап өлшеу кезінде тұрақты түрде қалатын немесе ережелерге сәйкес өзгеретін өлшеу нәтижелерінің құрамы болып табылады. Мұндай қателіктер, олардың ықтимал көздерін егжей-тегжейлі талданады және азаяды (дәлірек құралдарды, жұмыс жасау шаралары арқылы калибрлеу құралдарын пайдалану арқылы және т.б.). Дегенмен, оларды толықтай жою мүмкін емес.

Мұндай қателіктерді едәуір азайту үшін кейбір жалпы әдістерді қолдануға болады.

Уақыттың өзгеру сипаты бойынша жүйелі қателіктер тұрақты (шамаасы мен мәнін сақтаушы),прогрестенуші (уақыттың ұлғаюы немесе азаюы), мерзімді болып бөлінеді, және де мерзімсіз заңға уақыт бойынша өзгеріп отырады. Осы қателіктердің ең бастысы прогрестенуші болып табылады.

Прогрестенуші (дрейфтік) қателік– бұл уақыт бойынша жәй өзгеретін, алдын–ала болжанылмайтын қателік. Прогрестенуші қателіктердің ерекше қасеттері:

- олар тек берілген уақытта ғана түзету арқылы көшіріле алады да, кейін алдын–ала болжанбай өзгере береді;
- прогрестенуші қателіктердің уақыт бойынша өзгеруі – тұрақсыз кездейсоқ прогресс, сондықтан да тұрақты кездейсоқ процестердің жақсы өңделген теория негізінде тек белгілі ескертпелер арқылы беріледі.

Кездейсоқ қателіктер $\dot{\Delta}$ – қандай да бір физикалық шаманы бірдей жағдайларда ұқыпты түрде қайталап өлшеу кезінде кездейсоқ түрде (таңбасы мен мәні бойынша) өзгеретін өлшеу нәтижелерінің бір құрамы болып табылады. Мұндай қателіктер пайда болған кезде ешқандай заңдылыққа жүгінбейді, ол бірдей шамаларды қайталап өлшеу нәтижесінің кейбір шашырандысы түрінде алынады. Кездейсоқ қателіктерден бізқұтыла да жоя да алмаймыз, олар әрқашанда өлшеу нәтижелерінде болады. Кездейсоқ қателіктер кездейсоқ процестер мен математикалық статистика теориясы негізінде ғана бейнеленуі мүмкін.

Кездейсоқ қателіктердің жүйелі қателіктен айырмашылығы, оны өлшеу нәтижесінен түзету жолы арқылы жоя алмаймыз, бірақ оларды бақылау санын жоғарылату жолымен азайтуға болады. Сондықтан да нәтижені өлшенетін шаманың шын мәнінен минималды аз ғана ерекшеленетін түрде алу үшін, қажетті шаманы тәжірибеде берілген мәндерді математикалық тізбекті өңдеу арқылы көп ретті өлшеу керек.

Дөрекі қателік (қате жіберу)– бұл өлшеу қатарына кіретін жеке бақылау нәтижесінде алынатын кездейсоқ қателік, ол берілген шарттарда осы қатардың басқа нәтижелерінен лезде ерекшелене алады. Олар, ереже бойынша, оператордың қателігі немесе дұрыс емес әрекеттерінен (оның психофизиологиялық жағдайы, дұрыс есептемеуі, жазба немесе есептеуде

кеткен қателіктер, аспаптарды дұрыс қоспауы немесе олардыңжұмыс кезіндегі бөгеттер және т.б.) пайда болады. Қателіктің пайда болуының себебі өлшеу жүргізу жағдайының аз уақытта лезде өзгеруі болып табылады. Егер қателіктер өлшеу процесінде пайда болса, олардан тұратын нәтижелер алып тасталады.

Пайда болу орнына байланысты қателіктерді аспапты, әдістемелі, сыртқы және субъективті деп ажыратады.

Әдістемелі қателіктермына жағдайларда пайда болады:

Өлшеу объектісінің алынған моделі оның өлшеу жолымен анықталған қасиетін барабар көрсететін модельден ерекшлінгенінен;

Өлшеу жүйесінің қолдану тәсілдерінің әсерінен. Бұл мысалы, кернеуді ішкі кедергінің соңғы мәні арқылы вольтметрмен өлшеу кезінде байқалады. Бұл жағдайда вольтметрді кернеу өлшейтін тізбек аймағына шунтирлейді, және ол вольтметр қосылғанға дейінгі мәннен аз болады;

Өлшеу нәтижелерін есептейтін алгоритмдер (теңдеулер) әсерінен;

Қолданатын өлшеу құралдарының қасиеттерімен байланысы жоқ басқа факторлар әсерінен.

*Аспапты (аппаратуралы, құралды) қателіктер*өлшеу құралдарының жеткіліксіздігінен, яғниөлшеу құралдарының қателігінентуындайды. Аспапты қателік көзі ретінде аспаптың дәл емес бағалауы және нөлден жылжып кетуі, пайдалану кезінде аспап көрсеткішінің вариациясы болуы мүмкін. Аспапты қателікті нақты құралдарды пайдалану арқылы азайтуға болады.

Сыртқы қателік – қалыпты мәндерден шыққан бір немесе бірнеше әсер ету мәндерінің ауытқуына немесе олардың қалыпты аймақтан тыс шығуына байланысты (мысалы, ылғалдылықтың, температураның, сыртқы электр және магнит өрісінің, қуат көздерінің тұрақсыздығының, механикалық әсерлердің және т.б.) ауытқуымен байланысты өлшеу қателігінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады). Көптеген жағдайларда сыртқы қателіктер жүйелі болып табылады және қолданылатын өлшеу құралдарының қосымша қателіктерімен анықталады.

Субъективті қателіктер –өлшеу құралдарын оқығанда операторлық қателіктерден (қателіктерден және операторлық параллакстан, яғни термометрді оқып жатқанда дұрыс емес бағдардан және т.б.) қателеседі. Мұндай қателер заманауи цифрлық құрылғылар немесе автоматты өлшеу әдістерін қолдану арқылы жойылады.

Өлшеу үрдісінде өлшенген физикалық шамалардың өзгеруіне байланысты статикалық және динамикалық қателіктер болып бөлінеді.Статикалық қателіктер өзгеру уақыты барысында өзгермейтін нақты өлшеу есептеріне сәйкес алынған физикалық шаманы өлшеу жатады.

Өлшенетін шаманың өзгеру жылдамдығының әсерінен туған қателіктер *динамикалық* деп аталады. Құрылғының жылдамдық (уақытша) сипаттамалары мен өлшенген мәннің өзгеру жылдамдығы арасындағы сәйкессіздік динамикалық қателердің пайда болуының себебі болып

табылады. Өлшеу құралдарын пайдалану шарттары бойынша негізгі және қосымша қателіктер анықталады.

Өлшеудің негізгі қателігі - нормативтік құжаттарда (паспорт, техникалық шарттар және т.б.) көрсетілген қалыпты жұмыс жағдайында пайда болатын қателікті айтады.Қосымша өлшеу қателігі оның жұмыс істеу шарттары қалыптыдан (номиналдан) ауытқу кезінде орын алады.Бұл қателік, сондай-ақ басты нормативтік құжаттарда көрсетілген.

Өлшеу қателіктерін жіктеу мен талдауды аяқтағаннан кейін, ол шартты (салыстырмалы) болып табылатындығын атап өту керек.

Белгілі бір өлшемдегі қателіктерді бір немесе басқа класқа жатқызу және оларды кездейсоқ және жүйелік түрде бөлу туралы сұрақтарға жауаптар, өлшенетін объектінің параметрлері мен сипаттамалары, өлшеу құралдары, өлшемдері жасалатын жағдайлар туралы толық ақпаратпен ғана, сондай-ақ әдетте, көптеген қайталанған өлшемдерден кейін ғана берілуі мүмкін.

Атап айтқанда, өлшеу көпірлерін жасау кезінде оның резисторлардың кедергілерінің таралуы кездейсоқ қателерге жатқызылуы мүмкін, ал арнайы жинақталған көпірде бұл кеңістік өлшеу көпірінің жүйелік қателіктеріне жатқызылуы керек.

Тағы бір мысал - өлшеу құралының климаттық қателігі болып табылады. Егер өлшеу жүргізілетін температураны бақылауға болатын және түзету кестесі болса, онда мұндай қателік жүйелі түрде қарастырылуы керек. Алайда, температураны бақылау болмаған кезде, дәл сол қателік кездейсоқ ретпен ескеріледі.

Түзетулер енгізу әдісі, орын басу әдісі, белгілермен өтемақы әдісі, рандомизация әдісі және басқалары бар жүйелі қателіктерді жоюдың (елеулі түрде азайтылған) ең танымал жалпы әдістерін қарастырайық.

Түзетулер енгізу жүйелі қателіктерді жоюдың кеңінен қолданылатын әдісі болып табылады. Түзету жүйелі қателікті жою үшін өлшеу нәтижесіне қосылатын мәнге сілтеме жасайды.

Орын басу әдісі (көп уақытты салыстыру әдісі) көп жүйелі қателіктерді жоюдың ең кең таралған әдістерінің бірі болып табылады және өлшенген мөлшердегі өлшеу құралына әсер ету бақыланатын шаманың құрылғысына балама, белгілі әсерімен ауыстырылады.Өлшеу екі кезеңде жүзеге асырылады. Егер эксперименттік шарттар өзгеріссіз сақталған болса, айнымалы көрсеткішінен анықталған белгілі шаманың мәні өлшеу нәтижесі ретінде қабылданады. Бұл жағдайда өлшеу қателігі қателік мәні және өлшеу құралының қателігі Ö2 арқылы көбейтіледі.Орын ауыстыру әдісі дәл өлшенетін шаралар (мысалы, кедергілерді өлшеу, сыйымдылықтар және т.б.) бар шамаларды өлшеу дәлдігін жақсарту үшін кеңінен қолданылады.

Белгісі бойынша қателіктерді өтеу әдісі табиғатта белгілі, бірақ мағынада белгісіз, оның көздері бағытталған әсерге ие (магниттік өрістердің әсерінен қателіктер, термалды эқк және т.б.) қателіктерді болдырмау үшін қолданылады..Мұндай қателіктерді жою үшін өлшемдер екі рет (немесе

бірнеше рет) жүзеге асырылады, сондықтан жүйелі қателік қарсы көрсеткіштермен өлшеу нәтижелеріне енгізіледі. Алынған нәтижелердің орташа мәні өлшеудің соңғы нәтижесі болып табылады.

Осы әдісті енгізу екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін:

а) Жүйеленген қателік белгісін өлшенген мәннің тұрақты мәнімен өзгерту (мысалы, сыртқы магнит өрісінің магнитоэлектрлік құрылғының оқылуына әсерін жою үшін, қателік белгісін өзгерту 1800 құрылғысын айналдыру арқылы қол жеткізіледі) (1.5) теңдеуінде келтірілген

$$X = (Y_1 + Y_2)/2 = (X + D_C + X - D_C), \qquad (1.5)$$

где $Y_1 = X + D_C$; $Y_2 = X - D_C$ –D_C жүйелік қателігін қамтитын X шамасының екі өлшемінің нәтижелері.

б) жүйелі қателіктің белгісі мен мәнін сақтай отырып (мысалы, термоэқк-тің қателігін жою үшін тұрақты ток кернеуін өлшегенде, өлшеу кернеуінің полярлығын өзгерту кезінде өлшеу қайталанады) кіріс сигналын терістеу. Сонымен қатар жүйелі қателігі бар Y_1 және Y_2 екі өлшемінің нәтижелері (1.6) теңдігі ретінде алынады

$$Y_1 = X + D_C; -Y2 = -X + D_C, \qquad (1.6)$$

мұнда X и (-X) – өлшенетін шаманың мәні.

Өлшеудің соңғы нәтижесі 1.5 формуласымен анықталады.

Қарама – қарсы қою әдісі өлшенген мәнді тиісті стандартты шарамен өндірілетін шамамен тең мәнді белгілі мәнмен салыстыру кезінде жүйелі қателіктерді болдырмау үшін электр-радио өлшеулерде қолданылады.

Сәйкес дәлелдің сызықтық функциясы (мысалы, кернеудің амплитудасы, уақыт, температура және т.б.) прогрессивті қателікі жоюда өте тиімді болып келетін симметриялық байқау әдісі. Өлшеулер мәнінің өзгеруін бірдей аралықта жүзеге асырылады және алынған нәтижелер осы аралықтың орташа нүктесіне сәйкес келетін қателіктің симметриялық бақылауының кез келген жұбының орташа қателік мәнінің теңдігін ескере отырып өңделеді.

Осылайша, қуат көзінің (батарея, батарея) кернеу деңгейінің біртіндеп төмендеуіне байланысты өлшеу қателіктерін жоюға болады.

Рандомизация әдісі (ағылшын тілінен кездейсоқ - үздіксіз, орыс тіліне аударылғанда: араластыру, тәртіпсіздік, хаос) жүйелі мәселелерді кездейсоқ түрде аудару принципіне негізделген. Бұл әдіс жүйелі қателікті (әдістемелік және аспаптық) белгілі бір физикалық мөлшерін бірдей типтегі құралдармен өлшеп, кейіннен бірқатар байқаудың математикалық күту (арифметикалық орташа мәні) түрінде өлшеу нәтижесін бағалау арқылы тиімді түрде азайтуға мүмкіндік береді.Бұл әдіс өлшеу нәтижелерін өңдеу кезінде аспаптан құралға қателік бойынша кездейсоқ вариациялар қолданылады. Жүйелік қателікті азайту өлшеу әдістері мен шарттарын кездейсоқ өзгерту арқылы қол

жеткізіледі.

Рандомизация әдісін қарапайым мысалмен түсіндірейік. Бірдей физикалық мөлшердің бірдей жүйенің қателігі бар құралдардың бірдей түрімен бір уақытта n рет (n саны жеткілікті үлкен) өлшенсін. Бір құрал үшін бұл қателік тұрақты мән болып табылады, бірақ құралдан құралға кездейсоқ өзгереді. Сондықтан, белгісіз физикалық мөлшерді аспаптармен өлшеп, содан кейін барлық нәтижелердің күтілетін мәнін есептеп алсаңыз, онда қателік мәні айтарлықтай төмендейді (кездейсоқ қателіктерді орташалау жағдайында сияқты).

Алайда нақты өлшемдерде жүйелі қателіктердің кейбір алып тасталмаған қалдықтары үнемі қалады.

1.4 Физикалық шамалар бірліктерінің эталондары

Өлшеу құралын немесе аспапты дыбыстату және сақтауға арналған және өлшемін төменгі өлшеу құралдарына ауыстыруға арналған және белгіленген тәртіппен эталон ретінде бекітілген өлшеу құралдарының жиынтығы физикалық бірлік үшін эталон болып табылады.

Эталон құрылымы, оның физикалық қасиеттері және көбею әдісі физикалық мөлшердің (оның бірлігі жаңғыртылған) табиғаты мен осы өлшеу аймағында өлшеу құралдарының даму деңгейімен анықталады.

Эталонда мынадай маңызды ерекшеліктер болуы керек: өзгермейтіндік, жаңғыртылатындық және салыстырмалылық.

Өзгермейтін эталон - бұл ұзақ уақыт бойы жаңғыртылған құрылғының өлшемін сақтау үшін эталонның сипаты және сыртқы жағдайларға (температура, ылғалдылық, қысым және т.б.) байланысты барлық өзгерістер қатаң өлшеу үшін қол жетімді мәндердің қатаң функциялары болуы керек.

Эталонның репродукциялық мүмкіндігі - физикалық бірлікті өлшем бірліктерін өлшеу құралының даму деңгейіне ең аз қателікпен көбейту мүмкіндігі.

Эталонның салыстырмалығы - өлшеу әдістерін дамытудың нақты деңгейіне жоғары дәлдікте тексеру сызбасындағы төменнен басқа өлшеу құралдарының стандарттарымен салыстыруды қамтамасыз ету мүмкіндігі.

Эталон келесі түрлері бөлінеді: бастапқы; арнайы; мемлекет; қайталамалы; куәгер эталон; эталон көшірме; салыстырмалыэталон; жұмыс эталоны; халықаралық эталон және т.б.

Бастапқы эталон - бұл елдегі жоғары дәлдіктегі (бірдей көлемдегі басқа стандарттармен салыстырғанда) құрылғыны жаңғыртуды қамтамасыз ететін эталон.

Бастапқы эталондар - ең күрделі өлшеу кешендерін ұсынатын бірегей өлшеу құралдары. Олар өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің негізін құрайды. Көптеген бастапқы эталондар ұлттық эталондар ретінде бекітілген.

Арнайы эталон ретінде, құрылғыны ерекше жағдайларда күйдіруді қамтамасыз ететін эталондар қолданылады және бұл шарттар үшін бастапқы эталон болып табылады.

Магистральдық бірліктің мемлекеттік эталоны - Қазақстан аумағында уәкілетті мемлекеттік органның шешімі бойынша танылған бірлігінің стандарты.

Бірліктерді ең үлкен дәлдікпен жаңғыртуды қамтамасыз ету үшін мемлекеттік эталондар үнемі жетілдірілуде. Халықаралық деңгейде физикалық мөлшерлемелерді біркелкілігін қамтамасыз ету үшін ұлттық мемлекеттік эталондарды халықаралық салыстыру маңызды рөл атқарады. Бұл салыстырулар бірліктің ұлттық стандарттар бойынша көбеюіндегі жүйелік қателіктерді анықтауға, ұлттық стандарттар халықаралық деңгейге қалай сәйкестігін анықтауға және ұлттық (мемлекеттік) эталондарды жетілдіру жолдарын белгілеуге көмектеседі.

Негізгі эталондар жиынтығы елдің эталондық базасын құрайды және өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз ету үшін негіз болып табылады. Эталондар саны тұрақты емес, бірақ ұлттық экономиканың қажеттілігіне байланысты өзгереді. Әдетте, олардың санының көбеюі байқалады, бұл жұмыс өлшеу құралдарының тұрақты дамуымен байланысты.

Қайталамалы эталон ретінде бірліктің өлшемін бірліктің негізгі эталондарымен салыстыра алатын эталон қолданылады.

Қайталамалы эталон бастапқы эталондарға бағынады.

Куәгер эталон - мемлекеттік эталонның сақталуы мен өзгермейтіндігін тексеру және оны зақымдау немесе жоғалту жағдайында ауыстыру үшін арналған екінші эталон. Қазіргі уақытта эталон килограмы тек куәгер эталон болып табылады.

Куәгер эталонның негізгі мақсаты - негізгі эталонның тұрақтылығына сенімділікті арттыру. Негізінде, куәгер эталон көмегімен куәгер эталон мен бастапқы эталонда шығарылған бірліктер арасындағы қатынастың тұрақтылығы немесе өзгерісі туралы ғана айтуға болады. Бұл қарым-қатынастардың тұрақтылығы жағдайында эталондармен шығарылатын бірліктердің өлшемдері өзгеріссіз қалады деп белгілі бір дәрежеде сеніммен айтуға болады.

Эталон көшірме - бұл құрылғының өлшемін жұмыс нормаларына көшіруге арналған екінші анықтамалық. Мұндай эталондар бастапқы немесе арнайы эталонды шамадан тыс тозудан қорғау үшін тексеру жұмыстарының үлкен саны болған жағдайда жасалады.

Эталон көшірме тек қана метрологиялық мақсаттар үшін мемлекеттік эталонның көшірмесі болып табылады және әрқашан мемлекеттік эталонның физикалық көшірмесі бола бермейді. Қажет болса, эталон көшірме мемлекеттік эталонды ауыстыруы мүмкін.

Салыстыру эталоны - бір себеппен немесе бір-бірімен тікелей салыстыруға болмайтын эталондарды салыстыру үшін пайдаланылатын екінші эталон.

Жұмыс эталоны - жоғары дәлдіктегі үлгілік өлшеу құралдарына, ал кейбір жағдайларда ең дәл өлшеу құралдарына өлшем бірлігін ауыстыру үшін пайдаланылатын қайталама эталоны. Еңбек нормалары ең көп таралған екінші эталон болып табылады.

Халықаралық эталон халықаралық эталонмен қабылданған халықаралық эталон болып табылады және онымен ұлттық эталондар бойынша жаңғыртылатын және сақталатын бірліктердің өлшемдерін үйлестіруге қызмет етеді.

1.5 Метрологияның құқықтық негіздері

Қазақстан Республикасындағы метрология жөніндегі негізгі нормативтік құқықтық актілер:

- Өлшем құралдарының өлшем бірлігін қамтамасыз ету және олар үшін біліктілік талаптарын белгілеу саласындағы сараптамалық аудиторларды аттестаттау қағидалары;

- «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» 2000 жылғы 7 маусымдағы Қазақстан Республикасының Заңы;

- өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы сараптамалық аудиторларды және өлшеу құралдарын тексеруді сертификаттау ережесін бекіту туралы 2008 жылғы 1 шілдедегі № 327 Техникалық реттеу және метрология комитетінің Төрағасының бұйрығы.

«Өлшемдердің бірдейлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 7 маусымдағы Заңы Қазақстан Республикасындағы өлшем бірлігін қамтамасыз етудің құқықтық, экономикалық және ұйымдастырушылық негіздерін белгілейді, мемлекеттік органдардың, жеке және заңды тұлғалардың метрологиялық қызмет саласындағы қарым-қатынастарын реттейді және құқықтарды және заңдылықты қорғауға бағытталған. азаматтардың және Қазақстан Республикасы экономикасының мүдделерін өлшеудің дәл емес нәтижелерінің салдарынан.

Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы заңнама Қазақстан Республикасының Конституциясына негізделеді және «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңынан (бұдан әрі - Заң) және өзге де нормативтік құқықтық актілерден тұрады.

Егер Қазақстан Республикасы ратификациялаған халықаралық шартта Заңда қамтылғаннан өзгеше ережелер белгіленсе, онда халықаралық шарттың ережелері қолданылады.

Заң мемлекеттік органдарға, сондай-ақ Қазақстан Республикасының аумағында өлшем бірлігін қамтамасыз етуге байланысты қызметті жүзеге асыратын жеке және заңды тұлғаларға қолданылады.

Заңның негізгі баптары:

- 1-тарау. Жалпы ережелер (1 - 5 баптар);

Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі (6-12 баптар);

- 3-тарау. Метрологиялық қызмет (13-16 баптар);

- 4-тарау. Түрін бекіту, өндіру, жөндеу, тексеру (17-20 баптар) және өлшеу құралдарын калибрлеу;

Мемлекеттік метрологиялық қадағалау (21 - 28 баптар);

6-тарау. Өлшемдердің бірдейлігін қамтамасыз ету және дауларды шешу туралы заңнаманы бұзғаны үшін жауапкершілік (29-30 баптар);

- 7-тарау. Өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі жұмыстарды қаржыландыру (31-бап).

Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің негізгі мақсаттары:

- азаматтардың және Қазақстан Республикасы экономикасының мүдделерін өлшеудің дәл емес нәтижелерінің салдарынан қорғау;
- отандық және импортталатын өнімдердің, процестердің (жұмыстардың) және қызметтердің қауіпсіздігін және сапасын қамтамасыз ету;
- материалдық және энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін сенімді түрде есепке алуды қамтамасыз ету;
- іргелі зерттеулер мен ғылыми зерттеулерде өлшемдердің дәлдігін қамтамасыз ету;
- ауруларды диагностикалау мен емдеуде сенімді адамдардың өлшеу нәтижелерін қамтамасыз ету, адамдардың еңбек және тұрмыстық жағдайының сақталуын бақылау, қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету және қоршаған ортаны қорғау.

Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің құрылымына мыналар кіреді:

- ұйымдық негізді құрайтын Қазақстан Республикасының метрологиялық қызметі;
- өлшеу бірліктерінің мемлекеттік стандарттары, техникалық базаны құрайтын өлшем бірліктерінің және өлшеу құралдарының стандарттары;
- нормативтік-құқықтық актілер және нормативтік құжаттар, талаптарды реттейтін өлшемдер бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру және ұйымдастыру тәртібі.

1.6 Метрологиялық қызметтің негізгі міндеттері,құрылымы

Қазақстан Республикасының метрологиялық қызметі келесіден тұрады:

1) мемлекеттік метрологиялық қызмет;
2) қоғамдық және уақыттық қызметтер; заттар мен материалдардың құрамы мен қасиеттерінің стандартты үлгілері; заттар мен материалдардың физикалық константасы мен қасиеттері, сондай-ақ өлшем бірлігін қамтамасыз ету бойынша мемлекеттік қызметтер туралы стандартты анықтамалық деректер;
3) мемлекеттік органдардың, жеке және заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтері;
4) өлшемдер бірлігін қамтамасыз ету саласындағы сарапшылар - аудиторлар;

5) өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында кеңес беру қызметтерін көрсететін заңды тұлғалар.

Мемлекеттік жүйе өлшем бірлігін өлшеуді қамтамасыз ету жөніндегі қызметті басқарудың мемлекеттік жүйесі болып табылады, онда өлшеу нәтижелері заңды бөлімдерде көрсетіледі және өлшеу қателігі белгіленген ықтималдықпен белгіленген шектерден асып кетпейді.

Өлшем біртектілігін қамтамасыз ету үшін мемлекеттік жүйе шешетін міндеттер:

- ГОСТ 8.417-81 құндылықтар бірліктерінің жүйесін құру;
- ҚР СТ 2.1-2000 метрология саласындағы терминологияны құру;
- анықтамалық базаны құру, сақтау және жетілдіру;
- өлшеу рәсімдерін сертификаттау;
- өлшеу құралдарын тексеруді, дайындауды және жөндеуді лицензиялау;
- типті мақұлдау мақсатында өлшеу құралдарын сынау;
- мемлекеттік метрологиялық бақылаумен қамтылатын өлшеу құралдарын тексеру;
- өлшем құралдарына, өлшеу құралдарына, өлшеу рәсімдеріне, өлшеу құралдарын калибрлеу (калибрлеу) әдістері бойынша жалпы метрологиялық талаптарды реттеу;
- өлшем бірліктерінің мөлшерін берудің жүйелерін, әдістерін және құралдарын дамыту;
- өлшеу құралдарын шығарудың, жай-күйінің және пайдаланылуының, өлшеудің сертификатталған рәсімдерінің және метрологиялық ережелер мен нормативтік актілердің сақталуына мемлекеттік қадағалау;
- метрологтарды оқыту;
- өлшеу әдістерін сертификаттауға арналған метрологиялық қызметтерді аккредиттеу;
- калибрлеу және калибрлеу зертханаларын сертификаттау;
- мемлекеттік метрологиялық қадағалауды бөлу салаларында пайдаланылмайтын өлшеу құралдарын калибрлеу.

Қазіргі уақытта «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес бұрын мемлекеттік метрологиялық қызметтің кейбір функциялары заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтеріне беріледі:

- мемлекеттік метрологиялық қадағалау (ММҚ) қамтитын өлшеу құралдарын тексеру;
- бір данада дайындалған немесе импортталатын өлшеу құралдарын метрологиялық аттестаттау және мемлекеттік метрологиялық қадағалауға жатқызу;
- өлшеу рәсімдерін метрологиялық аттестациялау;
- құжаттаманы метрологиялық сараптау және т.б.

Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің объектілері:

- өлшем бірлігі;
- өлшеу құралдары;
- бірліктердің мемлекеттік стандарттары;
- нормативтік құжаттар;
- Талаптар:
1) өлшеу құралдарына;
2) өлшеу әдістеріне;
3) өлшеу нәтижелеріне.

Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі үш негізге ие:
- ұйымдастырушылық;
- реттеуші;
- техникалық.

Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің ұйымдастырушылық негізі 2-суретте көрсетілген Қазақстан Республикасының метрологиялық қызметі болып табылады.

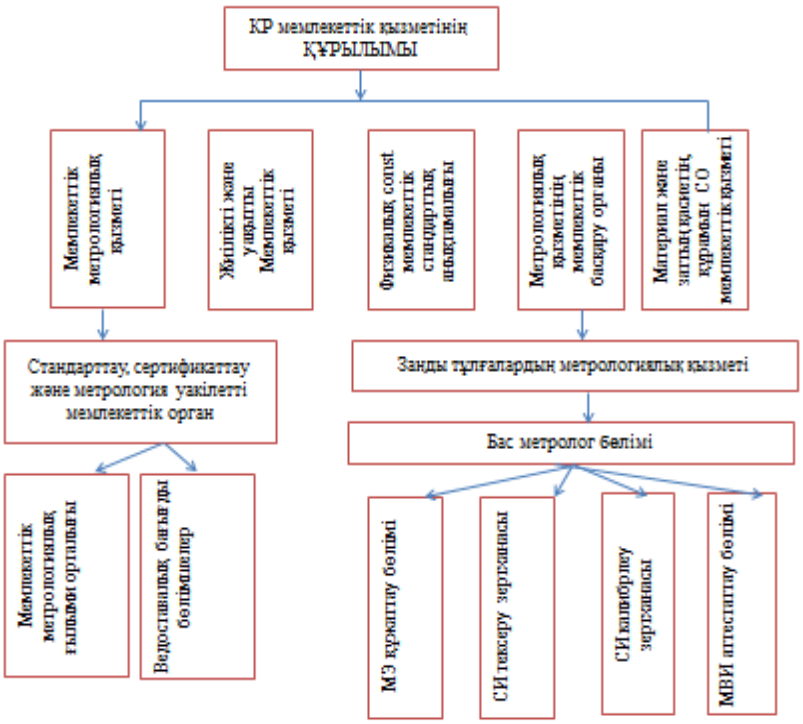
Мемлекеттің метрологиялық қызметі (ММҚ) елдегі өлшеудің метрологиялық қамтамасыз етілуіне жауап береді және өңіраралық және салааралық деңгейде мемлекеттік метрологиялық бақылауды және қадағалауды жүзеге асырады.

Мемлекеттік уақыт және жиілік қызметі (МУЖЖҚ) аймақаралық және салааралық үйлестіруді жүзеге асырады және уақытты және жиілік өлшемдерінің бірлігін қамтамасыз етуге және Жердің айналу параметрлерін анықтауға бағытталған жұмыстарды орындайды.

Заттар мен материалдардың құрамы мен қасиеттерінің стандартты үлгілерінің мемлекеттік қызметі (СУМҚ) аймақаралық және салааралық үйлестіруді жүзеге асырады және заттар мен материалдардың құрамы мен қасиеттерінің стандартты үлгілерін әзірлеуге және енгізуге байланысты жұмыстардың орындалуын қамтамасыз етеді.

Заттар мен материалдардың физикалық константасы мен қасиеттері туралы Стандартты анықтамалық мәліметтердің Мемлекеттік қызметі (САМҚ) аймақаралық және салааралық үйлестіруді жүзеге асырады және заттардың және материалдардың физикалық константасы мен қасиеттері туралы стандартты анықтамалық мәліметтерді әзірлеуге және іске асыруға байланысты жұмыстардың орындалуын қамтамасыз етеді.

Мемлекеттік басқару органының метрологиялық қызметі - бұл өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі жұмысты орындайды және осы министрлікте (ведомствода) метрологиялық қадағалау мен бақылауды жүзеге асырады.



Сурет 1 – ҚР метрологиялық қызметінің құрылымы

Заңды тұлғаның метрологиялық қызметі - бұл өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі жұмыс жүргізеді және осы кәсіпорында (ұйымда) метрологиялық бақылауды жүзеге асырады.

Қажет болған жағдайда өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі жұмыстарды орындау, сондай-ақ метрологиялық бақылауды жүзеге асыру үшін мемлекеттік басқару органдарының және заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтері «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» заңға сәйкес құрылуы мүмкін.

Қазақстан Республикасының стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органы (Мемстандарт) Қазақстан Республикасында өлшеудің бірдейлігін қамтамасыз ету жөніндегі қызметті мемлекеттік басқаруды жүзеге асырады.

Қазақстан Республикасының метрология саласындағы мемлекеттік стандартының негізгі міндеттері:

- өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз ету жөніндегі мемлекеттік саясатты қалыптастырады және жүзеге асырады;

- Қазақстан Республикасы метрологиялық қызметінің қызметін үйлестіреді;
- қолдануға рұқсат етілген мәндер бірліктерін белгілейді;
- метрология саласындағы негізгі зерттеулерді ұйымдастырады;
- бірліктердің мемлекеттік стандарттарын құру, бекіту, сақтау және қолдану қағидаларын белгілейді, Қазақстан Республикасы санының бірліктерінің анықтамалық базасын жетілдіреді;

- өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз ету бойынша нормативтік құжаттарды әзірлеу және бекіту тәртібін айқындайды;

- құралдарға, әдістерге және өлшеу нәтижелеріне қойылатын жалпы метрологиялық талаптарды айқындайды;

- өлшеу құралдарын пайдалану, өндіру және жөндеу тәртібін анықтайды;

- өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің тізілімін жүргізеді;

- мемлекеттік метрологиялық қадағалауды ұйымдастырады және жүргізеді;

- халықаралық және аймақтық метрологиялық ұйымдарда Қазақстан Республикасының атынан;

- өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында кадрларды кәсіби даярлауды және қайта даярлауды ұйымдастырады.

Мемлекеттік ғылыми-метрологиялық орталық (орталық) өлшем бірліктеріне арналған мемлекеттік стандарттарды құру, жетілдіру, сақтау және пайдалануды қамтамасыз етеді, өлшем бірліктерінің өлшемдерін беру жүйелерін құруға, сондай-ақ өлшем бірлігін қамтамасыз ету бойынша нормативтік құжаттарды әзірлейді.

Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органның ведомстволық бағыныстағы бөлімшелері тиісті аумақта осы бірліктер туралы ережелерде көзделген шектерде өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі міндеттер мен функцияларды жүзеге асырады.

Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің нормативтік базасы ҚР Мемстандартымен бекітілген елде өлшеудің біркелкілігіне (қажетті дәлдікпен) жетуге және қолдауға бағытталған ережелерді, нормаларды, талаптарды белгілейтін аймақаралық және аралық деңгейдегі нормативтік құжаттардың жиынтығы болып табылады.

Мемлекеттік жүйеде өлшем бірлігін қамтамасыз ету үшін жалпы талаптарды, ережелерді және нормативтік құжаттарды белгілейтін негізгі нормативтік құжаттар, сондай-ақ қандай да бір ауданды немесе өлшемді қамтитын нормативтік құжаттар белгіленеді.

Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің техникалық негіздері:

- жоғары дәлдіктегі модульдерді көбейтуді (сақтауды) қамтамасыз ететін көлемдердің бірліктерінің мемлекеттік стандарттары жүйесі;

- өлшеу бірліктерінің өлшемдерін мемлекеттік стандарттардан әр түрлі деңгейдегі нормативтерді қолданып барлық өлшеу құралдарына көшіру жүйесі;

- өнімнің, технологиялық процестердің және т.б. талап етілетін дәлдікпен анықтауды қамтамасыз ететін жұмыс өлшеу құралдарын әзірлеу, енгізу және айналымға шығару жүйесі;

- жаппай өндіруге арналған өлшеу құралдарын міндетті мемлекеттік сынау жүйесі;

- өлшеу құралдарын міндетті түрде тексеру немесе метрологиялық аттестациялау жүйесі;

заттар мен материалдардың құрамы мен қасиеттерін сипаттайтын шамалардың бірлігін көбейтуді қамтамасыз ететін заттар мен материалдардың құрамы мен қасиеттерінің үлгілік үлгілер жүйесі.

1.7 Өлшеу құралдарын басқару жүйесі бойынша ұсыныстар

Бұл ұсыныстар Қазақстан Республикасының заңнамалық және нормативтік құжаттарына, өндірушілердің нормативтік құжаттарына, өндірістік нұсқаулықтар мен еңбек қорғау бойынша нұсқауларға сәйкес өлшемдердің бірлігін және талап етілетін нақтылығын қамтамасыз ету үдерісін және құрал-жабдықтардың үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді.

Процестің негізгі мақсаты:

- өлшеу құралдарының жұмысын қамтамасыз ету;
- өлшеу құралдарын уақтылы тексеру.

Бұл процесс энергетикалық өнімділік операцияларының негізгі сипаттамаларын бақылауға және өлшеуге арналған жабдықтың деректердің дәлдігі мен жаңғыртылуын қамтамасыз етеді.

Бұл ұсынымдар өлшеу құралдарын басқару жүйесіне қатысатын өндірістік және құрылымдық бөлімшелерге қатысты және орындау үшін міндетті болып табылады.

Мына ұсынымдарда келесі терминдер мен тиісті анықтамалар қолданылады:

Сәйкестік - сәйкес келмеуі.

Процедура - бұл әрекетті немесе процесті жүзеге асырудың белгіленген тәсілі.

Процесс - өзара байланысты және өзара әрекеттесудің жиынтығы.

Өлшеу процесі - шаманың мәнін анықтауға арналған операциялар жиынтығы.

Тиімділік - жоспарланған іс-шараларды жүзеге асыру дәрежесі және жоспарланған нәтижелерге қол жеткізу.

Сұрау белгіленген немесе әдетте сұратылған немесе күту болып табылады.

Сапаны жақсарту - оның тиімділігі мен тиімділігін арттыруға бағытталған сапа менеджменті бөлігі.

Қысқартулар:

МҚ - метрология қызметі;

Құрал-саймандар;

СИ - өлшеу құралдары:

ТҚК - техникалық қызмет көрсету;

АжӨҚ - автоматика және өлшеу құралдары;

ЭТЗ - электротехникалық зертхана:

«Калибрлеу кестесі ...» - сынақ зертханасында, үшінші тарап ұйымдарының аккредиттелген зертханаларында СИ калибрлеу кестесі;

«Жөндеу кестесі ...» - өлшеу қуатын және ток трансформаторларын, панельді өлшеу құралдарын жөндеу кестесі.

Жаңғырту мақсатында технологиялық схеманы ескере отырып, жаңа жабдықтарға ауыса отырып, технологиялық процесті дұрыс жүргізу үшін қажетті барлық өлшеу қажеттіліктерін ескеретін жобалық құжаттама әзірленді.

Технологиялық жабдықты пайдалануға бергеннен кейін, технологиялық үдерісті жүргізу үшін қажетті барлық өлшеу құралдары «Өлшеу құралдарын калибрлеу кестесі» құрамына кіреді, ол осы өлшеулердің жиілігін кәсіпорынның кәсіпорындарында жұмыс істейтін өндірушілердің нормативтік құжаттарына және жұмыс жасау нұсқауларына сәйкес қамтамасыз етеді.

«Өлшеу құралдарын калибрлеу кестесі» калибрлеу зертханасының меңгерушісі 30 желтоқсанға дейін бір жылға жасалады және бас метрологпен келісіледі.

Бекітілгеннен кейін «Өлшеу құралдарын калибрлеу кестесін» бекіту үшін құжат әзірленді.

Өлшеу құралдарын калибрлеу зертханасында калибрлеу кестесін мақұлдағаннан кейін калибрлеуге арналған өлшеу құралдарын уақтылы ұсыну үшін бөлімдер басшыларына жұмыс көшірмесі беріледі.

Өлшеу құралдарын «калибрлеу кестесінде ...» қосу (алып тастау) үшін, бірлескен кәсіпорын басшылары бас метрологқа негіздеу арқылы калибрлеу кестесіне өзгерістер енгізу туралы жазбаша хат жазып немесе деректерді калибрлеу зертханасының меңгерушісіне ауызша беру жаңа СИ).

Әр құрылымдық бөлімшеде өлшеу құралдарына жауапты кәсіпорынның тапсырмасы бойынша тағайындалады.

Жыл сайын калибрлеу зертханасының басшысы кәсіпорын үшін өлшеу құралдарына жауапты адамдарды тағайындайды, бұл да өлшеу құралдарына жауапты адамдардың негізгі міндеттерін анықтайды.

Өлшеу құралдарына жауапты:

- бөлімде және резервте қолданылатын өлшеу құралдарының есебін жүргізеді:

- метрология қызметін көрсету:

a) өлшеу құралдарын мақұлдау үшін сатып алуға өтінімдер;

b) аккредиттелген зертханаларда тексеру және аттестаттауды жоспарлау үшін ағымдағы жылдың 1 желтоқсанына дейін тексерілетін немесе қолданылатын жаңадан алынған өлшеу құралдарының тізбесі. Құрылымдық бөлімшесінің жаңа өлшеу құралдарын алғаннан кейін олар метрология қызметін құжаттамамен (сертификат, тексеру туралы куәлік, пайдалану нұсқаулығы) ұсынады;

c) тиісті бекітілген графиктерге сәйкес тексеру және аттестаттау үшін өлшеу құралдары. Тексеру немесе сертификаттауға бергенге дейін өлшеу құралдарының техникалық жай-күйін алдын-ала тексеру.

Өлшеу құралдарына жауапты өлшеу құралдарын пайдаланудың жарамдылық мерзімі өткен және (немесе) пайдалану үшін жарамсыз деп танылған, сондай-ақ Қазақстан Республикасының өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің тізіліміне енгізілмеген өлшеу құралдарын пайдалануға жол бермейді;

Телімдерде алдын алу немесе жөндеу жұмыстары «Калибрлеу кестесіне ...», «Жоспарланған профилактикалық жөндеу кестесін», «Жөндеу кестесін ...» сәйкес жүзеге асырылады.

Профилактикалық жұмыстарды жөндеуге немесе жөндеуге техникалық қызмет көрсету жұмыстарын жүргізу үшін өлшеу құралдарының иелері оларды технологиялық жабдықтан уақтылы алып тастау үшін жағдайлар жасайды.

Қызметкерлерді жөндеу технологиялық жабдықтан және өлшем құралдарын жөндеуден өткізу бойынша жұмыстарды жүргізеді. Құрылғыны алып тастау «Өлшеу құралдарын калибрлеуге жіберу үшін шығару және орнату журналы» журналында жазылған. Журналға жауапты - құрылымдық бөлімшелердің жұмыс істеуіне жауапты.

Жөндеу немесе жөндеу жұмыстарынан кейін қызметкерлерді жөндеу калибрлеу зертханасына калибрлеу зертханасында өлшеу құралдарын тексеру кестесіне сәйкес сертификатталған қызметкерлердің (өлшеу құралдарын тексеру) тексеруін қамтамасыз етеді.

Калибрлеу зертханасының сарапшылары (СИ тексеру қызметкерлері) калибрлеу зертханасын аккредиттеу саласына және тиісті калибрлеу рәсімдерінің барлық тексеру жұмыстарына сәйкес тексеру рәсімін жүргізеді.

Тексерудің оң нәтижелері тексеру туралы хаттамаға жазылады, ол тексеру журналына жазылады және тікелей техникалық қызмет көрсету журналына енгізіледі және өлшеу құралдарын тексереді, белгілер құрылғыға қолданылады.

Тексеру нәтижелері теріс болса, жарамсыз деп танылады. Сондай-ақ калибрлеу зертханасында өлшеу құралдарын калибрлеу кестесіне тексеру күні мен жапсырмалар саны енгізіледі. Осылайша, растау жазбалары дәлдік пен қайталанатындығын қамтамасыз ету үшін сақталады.

Тексеру рәсімінен өткеннен кейін, СИ тексеруді және тексеруді тексеру үшін СИ есеп журналында тексеру үшін осы СИ ұсынған жөндеу персоналына беріледі.

Калибрлеу зертханасын аккредиттеу саласында қолданылатын өлшеу құралдары калибрлеу зертханасына сыртқы ұйымдардың аккредиттелген зертханаларында тексеруді ұйымдастыру үшін жіберіледі.

Өлшеу құралдарын өлшеу құралдарына жауапты тұлғалар тексерудің сертификатымен таза, дайындалған түрде ұсынады.

Тексерудің оң нәтижелері өлшеу құралына және (немесе) тексеру туралы сертификатқа қолданылатын сенім белгісінің әсерімен куәландырылады. Егер тексеру нәтижелері теріс болса, жарамсыз хабарлама

жасалады. Тексеру мерзімі үшінші тарап ұйымдарының аккредиттелген зертханаларында өлшеу құралдарын калибрлеу кестесінде жазылады.

Калибрлеу барысында қабылданбаған шаралар жөндеуге жіберіледі. Жөндеуге жарамсыз өлшеу құралдары есептен шығарылады. Өлшеу құралдарын есептен шығару құжаттаманың (әрекетсіздіктің, мүмкін еместігі туралы хабарламаның) бар болған кезде жүзеге асырылуы мүмкін.

Шығаруды материалдық жауапты адамы - СИ иесі жасайды.

Өлшеу құралы болмаған жағдайда А және СИ қызмет көрсетуге арналған электрик немесе электрші аз мөлшерде жұмыс істемесе, оны өз бетінше жояды. Зертханалық жағдайда қызмет көрсетуді немесе жөндеуді қажет ететін ақаулық орын алған жағдайда, А және СИ техникалық қызмет көрсету бойынша электрик немесе электрик өтінішті ауызша түрде шебер немесе басшыға (аксессуарларға) жібереді, шебер немесе басшы өз кезегінде семинар жетекшісінің орынбасарына хабарлайды .

Операциялар бөлімінің бастығының орынбасары технологиялық цехта компанияның инженер немесе ауысым жетекшісімен құрылғыны алып тастауға рұқсат береді.

Құрылғыны ұзақ уақытқа алып тастаған жағдайда, жергілікті қосымшалардың журналында құрылғыны алып тастау туралы өтініш жасалады.Жөндеу бөлімінің бастығы тапсырманы жөндеушіге тапсырма береді. Персоналды жөндеу жұмысқа рұқсатты жасайды және құрылғыны ақаулықтарды жоюды бұзады. Ақаулықты жойғаннан кейін, жөндеу персоналы жұмыс аяқталғаннан кейін тапсырыстары мен тапсырмалары үшін журналға жіберіледі. Сәтсіздік туралы ақпарат өлшеу құралдарының қателік журналында жазылады.

Жыл сайын калибрлеу зертханасының басшысы 30 желтоқсанға дейін бірлескен кәсіпорынның өлшеу құралдарының жағдайын метрологиялық бақылауды жүргізу кестесін жасайды.

Калибрлеу зертханасының сарапшылары бірлескен кәсіпорындағы өлшеу құралдарының жай-күйіне метрологиялық мониторинг кестесіне сәйкес өлшеу құралдарының мәртебесін, өлшеу құралдарын пайдалану және сақтау шарттарын, жарамды калибрлеу сертификаттарының болуын, растау белгілерінің және этикеткалар әсерінің тұтастығын тексереді.

Тексеру аяқталғаннан кейін бірлескен қызметте метрологиялық бақылаудың нәтижелері туралы мәлімдеме жасалады, оған СК мамандары қол қояды. метрологиялық қадағалауды жүзеге асырады, оған қоса тексерілетін құрылымдық бөлімшенің өкілі жүргізеді және бас метрологты бекітеді.

Метрологиялық бақылау нәтижелерінің актісі екі данада беріледі. Әрекеттің бір данасы калибрлеу зертханасында, екіншісі - тексерілген бірлескен кәсіпорында сақталады.

Өлшеу құралдарын сатып алу материалдарды сатып алу бойынша бекітілген жылдық есепке сәйкес, дүкендерден материалдық-техникалық қамтамасыз ету бөліміне ресми нота түрінде өтініш беру арқылы жүзеге

асырылады. СК - СИ клиенттері. Қызмет көрсету туралы меморандум Қазақстан Республикасының Бірыңғай өлшемдерін қамтамасыз ету жөніндегі мемлекеттік жүйенің Реестрінде «Бекітілген СИ типтері» бөлімінде өлшеу құралдарының бар болуын тексеру үшін бас метрологпен міндетті түрде үйлестіріледі.

Өлшеу құралдарын сатып алғаннан кейін семинарлар мен құрылымдық бөлімшелердің басшылары тексеру кестесіне енгізу үшін меморандум жасайды немесе СИ деректеріне құжаттаманы ұсынумен сатып алудың метрологиялық қызметіне ауызша ақпарат береді.

Кесте -1 Анықталған тәуекелдер және олардың алдын алу шаралары

/п	Анықталған тәуекелдер	Тәуекелдерді алдын алу шаралары
	Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз ету, осы Ереженің және басқа да нормативтік құжаттардың талаптарын сақтамау саласындағы Қазақстан Республикасының заңнамасын бұзу.	1. Барлық жауапты қызметкерлерді осы нормативтік-құқықтық актілермен, сондай-ақ жасалған өзгерістермен танысу. 2. Осы нормативтік құқықтық актілердің талаптарын бас метрологтың орындауын бақылау.
	ТҚК нашар өнімділігі	ТҚК қайталау.
	Өлшеу құралдарын тексеруді кешіктіру	Калибрлеу зертханасының басшысы калибрлеу кестесінің сақталуын бақылауды, оның ішінде өлшеу құралдарын жоюдың мерзімі өткен калибрлеу кезеңімен жүзеге асыру
	Жұмыс кезінде өлшеу құралдарына зиян келтірмеу, СИ-ді дұрыс қолданбау	Пайдалану нұсқаулықтарының талаптарына сәйкес келу, қоршаған ортаға қолайсыз жағдайлардан өлшеу құралдарын қорғау бойынша шараларды қабылдау

Осы ұсынымдардың талаптарына сай, энергияның тиімділігін анықтайтын операциялардың негізгі сипаттамаларын бақылауға және өлшеуге арналған жабдықтар кепілдік беріледі. деректердің дәлдігі мен жаңғыртылуын қамтамасыз етеді.

Анықталған тәуекелдер және олардың алдын алу шаралары. 1-кестеде келтірілген тәуекелдерді болдырмаудың жалпы шарасы осы ұсынымдарда айтылған талаптарды сақтау болып табылады.

Жалпы процесті орындау критерийлері:

- СИ сенімділігі коэффициенті.
- СИ тексеру кестесін нақты орындау пайызы.

Басқару элементтері:

- өлшеу құралдарын калибрлеу кестесі:
- Журналдардың басу жазбалары:
- техникалық жарамсыздық актілері, жарамсыздық туралы хабарлама;
- Калибрлеу кестесін іс жүзінде іске асыру журналы.

- Бірлескен қызметте метрологиялық бақылау нәтижелеріне әсер етеді.

Мониторинг критерийлері:

- көрнекі тексеру;
- жеке компьютер көмегімен арифметикалық әдіс.

Сенімділік коэффициентін есептеу (сенімділік) теңдігі бойынша есептеледі (1.7)

$$K_{сен} = \frac{K_{пайдаланатын} - K_{бастарту}}{K_{пайдаланатын}} \qquad (1.7)$$

мұнда $K_{пайдаланатын}$ - пайдаланатын СИ саны;

$K_{бастарту}$- бастарту саны.

Сенімділіктің коэффициентін есептеу үшін жауапты болып табылады.

Есептеу өлшеу құралдарының жұмысын талдау үшін қажет. Талдау нәтижелері бойынша өнімділікті жақсарту және өлшеу құралдарының сенімділігін арттыру бойынша шаралар қабылданады.

Калибрлеу графигінің іс жүзіндегі орындалу пайызын есептеу (Пфакт) (1.8)теңдігі бойынша есептеледі

$$П_{факт} = \frac{K_{факт}}{Ч_{общее}} * 100\% \quad , \qquad (1.8)$$

мұндағы $K_{факт}$- калибрлеу кестелерінің іс жүзіндегі орындалуының саны:

$Ч_{общее}$- кестедегі тесерудің жалпы саны

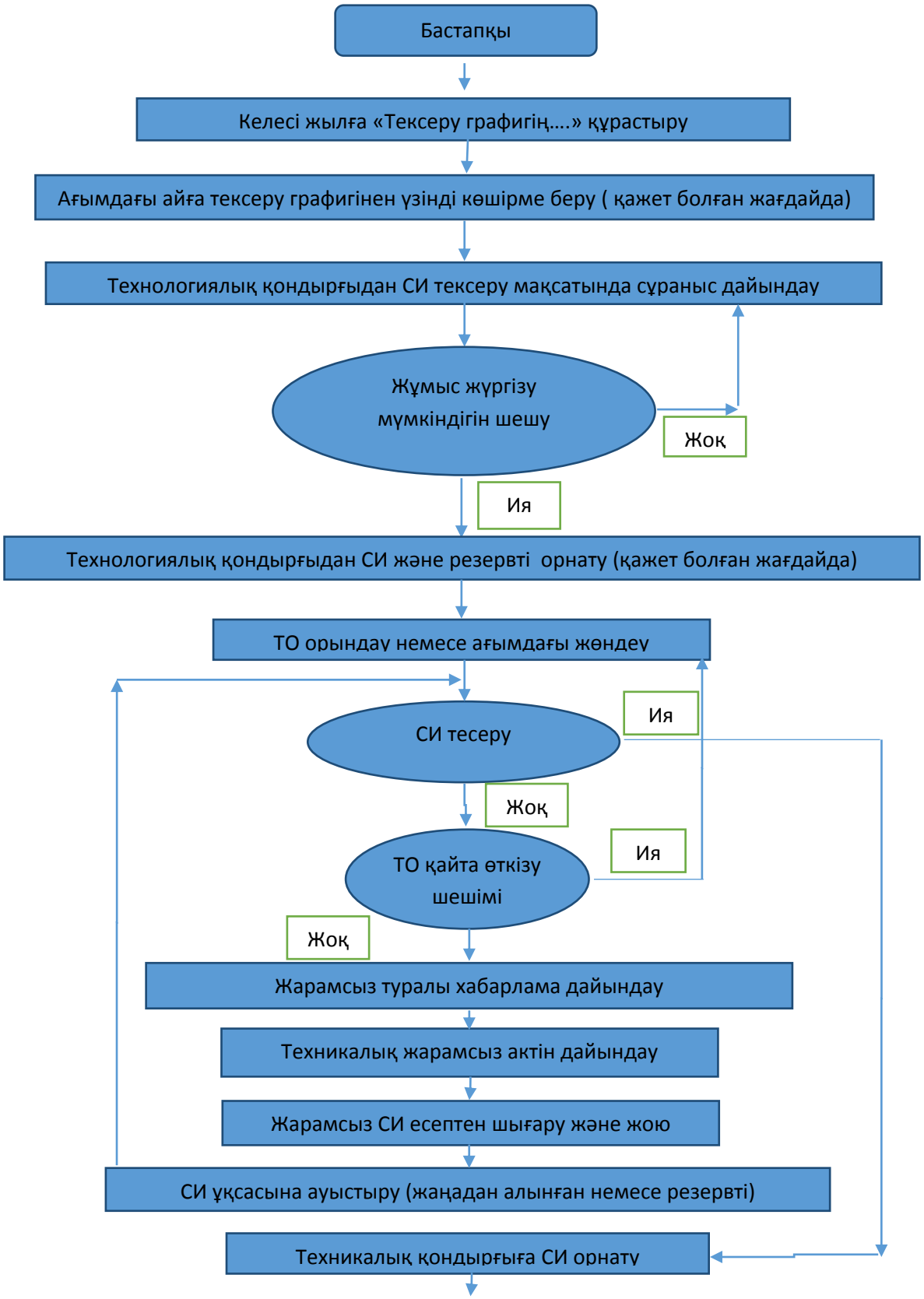
Метрология қызметінің калибрлеу зертханасының меңгерушісі калибрлеу кестесін нақты орындаудың санын және пайызын есептеу үшін жауап береді.

Ақпарат жинау жиілігі. Есептемелік айдан кейінгі айдың 10-ына дейін калибрлеу кестесінің нақты орындалу санын және пайызын есептеу үшін жауапты адам калибрлеу кестесінің іс жүзіндегі орындалуын есептейді. Есептемелік айдан кейінгі жылдың бірінші айының 20 күніне дейін калибрлеу кестесінің нақты орындалу санын және пайызын есептеу үшін жауапты тұлға кестеде калибрлеудің жалпы санын нақты растау пайызын есептеуді жүзеге асырады.

Есепті айдан кейінгі жылдың бірінші айының 20 күніне дейін сенімділік коэффициентін есептеу үшін жауапты адам метрология қызметінің «SI сенімділік факторы» есебін ұсынады. МИ-ден бас тарту туралы және СІ тексеру кестелерін орындау туралы алынған ақпаратты өңдеу кезінде негізінен жеке компьютерді қолданатын арифметикалық әдіс қолданылады.

Талдау жиілігі жылына бір рет белгіленеді.Бас метролог осы үдерістің мақсаттарымен процестерді талдау нәтижесінде алынған нақты көрсеткіштерді салыстырады. Калибрлеу графигінің алгоритмі 2-суретте көрсетілген.

Алгоритм



Сурет 2 - Процесті жақсарту үшін қолданылатын алгоритм

Егер процестің мақсаттарына қол жеткізілсе, үдеріс тиімді деп

есептеледі. Егер процестің мақсаттарына қол жеткізілмесе, үдеріс тиімсіз болып саналады, бұл жағдайда мақсатқа жету үшін түзетуші іс-шараларды әзірлеу керек және сәйкессіздіктерді жою қажет. Талдау негізінде есеп дайындалады.

Белгіленген сенімділік көрсеткіштерімен жұмыс талаптарына сәйкес келмейтін өлшеу құралдарын ауыстыру жөніндегі шараларды әзірлеу.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

1. Метрология дегеніміз не?
2. «Өлшеу», «өлшеу бірлігі» деген терминдер дегеніміз не?
3. Физикалық шама дегеніміз не?
4. физикалық шамалар қалай белгіленген?
5. Физикалық шамаларды өлщеу әдістерін атаңыз
6. Негізгі СИ бірліктерін атаңыз және олардың өлшемдерін жазып алыңыз.
7. Физикалық шаманың сапалық сипаттамасы қандай?
8. Негізгі СИ бірліктерін атаңыз және олардың өлшемдерін жазып алыңыз.
9. Қандай қателіктер өлшеу жағдайларына байланысты өзгереді?
10. Қандай қателіктер өлшеу жағдайларына байланысты өзгереді?
11. Өлшеу қателіктері олардың пайда болу себептеріне байланысты қалай өзгереді?
12. Өлшеу қателіктерін олардың көрінісі табиғаты бойынша қалай ажыратуға болады?
13. Қандай қателіктер жүйелі деп аталады?
14. Қазақстан Республикасындағы метрология саласындағы қандай нормативтік құқықтық актілер күшіне енеді?
15. Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің нысаны қандай?

2 ЭЛЕКТРӨЛШЕУ АСПАПТАРЫ

2.1 Электрөлшеу аспаптары. Электрөлшеу құралдарының мақсаты мен түрлері.

Электрлік өлшеу құралдары түрлі салаларда - энергетика, өнеркәсіп, байланыс, көлік, медицина, ғылыми зерттеулер және күнделікті өмірде қолданылады.

Қазіргі заманғы қондырғылар жоғары дәлділік пен сенімділік пен сенімділікке ие. Электрлік өлшеудің типтік құралы 3-суретте көрсетілген.

Сурет3- Электрөлшеуіш аспап

Мұндай жағдайларда, электрлік құрылғылардың істен шыққан жағдайда, сіз туындаған проблемаларды шешу үшін әрдайым мамандандырылған компаниялармен байланыса аласыз.

Электр өлшеуіш құрылғылары жұмыс принципіне, дәлдік дәрежесіне, өлшеу әдісіне және басқа да сипаттамаларға байланысты әртүрлі типтерге бөлінеді.

Электр өлшеуіш аспаптарының түрлері

Өлшеу әдісіне сәйкес:

Тікелей бағалау әдісімен өлшенетін аспаптар (өлшеу процесінде өлшенген мән дереу бағаланады);

Салыстыру әдісі бойынша өлшеу құралдары (нөлдік әдіс)

Электр өлшеуіш аспаптарының ток тегіне байланысты түрлері:

Тұрақты;

Айнымалы;

Айнымалы, бір фаза;

Айнымалы, үш фаза.

Өлшенген мәнге байланысты электр өлшеуіш құрылғылары:

1. Кернеуді өлшеу - вольтметр, милливольтметр, гальванометрлер.
2. Ток күшін өлшеу - амперметрлер, гальванометрлер, миллиамперметрлер
3. Электр қуатын өлшеуге арналған аспаптар- ваттметрлер
4. Энергяны өлшеуге арналған аспаптар- электр санауыштары
5. Фазалық бұрыштық фазалық өлшеуіштерді өлшеу-фазометрлер

6. Кедергіні өлшейтін аспаптар–омметрлер
7. Айнымалы ток жиілігін өлшеу - жиілікті өлшеуіштер.

Дәлдік дәрежесіне қарай дәлдік кластарға бөлінеді:

- 0,05;
- 0,1;
- 0,2;
- 0,5;
- 1,0;
- 1,5;
- 2,5;
- 4,0;

Жұмыс істеу әрекетіне қарай электрөлшеуіш аспаптар:

- Электрмагниттті;
- Магнитэлектрлік;
- Электрдинамикалық;
- Индукциялық;
- Ферродинамикалық;
- Электронндық;
- Термоэлектрлік;
- Электрхимиялық;
- Электрстатикалық.

Нәтижені алу бойынша:

- Тікелей есеппен;
- Өз-өзінен жазатын.

Пайдалану сипатына қарай:

1. стационарлық, қалқанды;
2. қозғалмалы;
3. Жылжитын қондырғылар үшін.

Түрлендіргіштер, өлшеулер, күрделі қондырғылар сияқты басқа да өлшеу құралдары электрлік өлшеу құралдарына жатады.

Электрлік өлшеу құралдарының мақсаты мен түрлері

Мақсаты Электрлік қондырғылар электр қондырғыларының жұмысын бақылау, оларды сынау және тұтынылған электр энергиясын есептеу үшін қолданылады. Мақсатқа байланысты электр өлшеуіш аспаптар амметрлерге (ток метрлеріне), вольтметрлерге (кернеу метрлеріне), ваттметрлерге (электр есептегіштеріне), омметрлерге (қарсылық көрсеткіштері), жиіліктегі өлшегіштерге (айнымалы токтың жиілігін өлшеуіштерге), электр есептегіштерге және т.б.

Электрлік өлшеу құралдарының екі санаты бар: жұмысшылар - өндірістегі электр қондырғыларының жұмыс режимін басқару және үлгілеу үшін - калибрлеу және жұмыс құралдарын мерзімді тексеру үшін.

Құралдардың түрлері. Сәйкестендіру әдісіне байланысты электрлік өлшеу құралдары тікелей бағалау және салыстыру құралдарына арналған құрылғыларға бөлінеді.

Тікелей бағалау немесе көрсету үшін құрылғылар өлшенген мәнді шкала бойынша тікелей оқуға мүмкіндік беретіндер болып табылады. Олардың ішінде амперметрлер, вольтметрлер, ваттметрлер және т.б. бар. Әрбір осындай құрылғының негізгі бөлігі өлшеу механизмі болып табылады. Құрылғының өлшеу механизміне өлшенген электрлік мәні (ток, кернеу, қуат, т.б.) қолданылғанда өлшенген мәннің мәнін анықтайтын оқу құрылғысына тиісті сигнал жіберіледі.

Оқу құрылғысының дизайнын ескере отырып, индикаторлар механикалық көрсеткішті (айналдыру), жарық көрсеткішімен (айна), жазу құрылғысы (жазба жазу құрылғысы) және көрсеткіш немесе сандық сілтеме көрсеткішіне ие электронды құралдар бар құрылғыларға бөлінеді. Коммутаторларда өлшеу механизмі көрсеткіні белгілі бір бұрышпен бұрады, ол өлшенген мәннің мәнін анықтайды (аспаптың шкаласы сәйкес бөліктерде: ампер, вольт, ватт және т.б.).

Электр өлшеу құралдарында өлшемдер өлшенген шаманы үлгілік шарамен немесе анықтамамен салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Оларға қарсылықты өлшеуге арналған әртүрлі көпірлер және өтемақы өлшеу құралдары (потенциометрлер) кіреді. Соңғы өлшенген кернеу немесе е арасындағы айырмашылықты өлшейді. d. және өтемдік базалық кернеу (редакция). Салыстырмалы құралы ретінде әдетте гальванометр пайдаланылады.

Тікелей бағалаудың электрлік өлшеу құралдарының әсері электр тоғының әр түрлі көріністеріне (магниттік, жылу, электродинамикалық және т.б.) негізделген, оның көмегімен көрсеткі жылжытатын түрлі өлшеу механизмін қолдануға болады.

Өлшеу механизмі құрылғысының жұмыс принципіне байланысты электрлік өлшеуіш қондырғылары әр түрлі жүйелерге жатады: магнитоэлектрлік, электромагниттік, электродинамикалық, жылу, индукция және т.б. Бұл жүйелердің әрқайсысында өздерінің типтері бар.

Құралдарды серіппені қайтарумен және оларсызда жасауға болады. Соңғы жағдайда *логометрлер* деп аталады.

Магнитэлектржүйелі аспаптары

Өлшенген мәнге байланысты электр өлшеуіш құрылғылары:

1. Кернеуді өлшеу - вольтметр, миллилмететр, гальванометрлер.
2. Ағымдағы - амметрлер, гальванометрлер, миллиметрлерді өлшеу.
3. Электр қуатын өлшеуге арналған аспаптар.
4. Энергожабдықты өлшеуге арналған аспаптар.
5. Фазалық бұрыштық фазалық өлшеуіштерді өлшеу.
6. Омметрлердің кедергісін өлшейтін аспаптар.
7. Ауыспалы ток жиілігін өлшеу - жиілікті өлшеуіштер.

Дәлдік дәрежесіне қарай дәлдік сыныптары бөлінеді:

Пайдалану қағидасына сәйкес электрлік өлшеу құралдары:

1. стационарлық, қалқан;
2. портативті;

3. Мобильді қондырғылар үшін.

Түрлендіргіштер, өлшемдер, күрделі қондырғылар сияқты басқа да өлшеу құралдары электрлік өлшеу құралдарына да қатысты.

Электрлік өлшеу құралдарының мақсаты мен түрлері

Мақсаты Электрлік қондырғылар электр қондырғыларының жұмысын бақылау, оларды сынау және тұтынылған электр энергиясын есептеу үшін қолданылады. Мақсатқа байланысты электр өлшеуіш аспаптар амметрлерге (ток метрлеріне), вольтметрлерге (кернеу метрлеріне), ваттметрлерге (электр есептегіштеріне), омметрлерге (қарсылық көрсеткіштері), жиіліктегі өлшегіштерге (айнымалы токтың жиілігін өлшеуіштерге), электр есептегіштерге және т.б.

Электрлік өлшеу құралдарының екі санаты бар: жұмысшылар - өндірістегі электр қондырғыларының жұмыс режимін басқару және үлгілеу үшін - калибрлеу және жұмыс құралдарын мерзімді тексеру үшін. Құрылғының түрлері. Сәйкестендіру әдісіне байланысты электрлік өлшеу құралдары тікелей бағалау және салыстыру құралдарына арналған құрылғыларға бөлінеді.

Тікелей бағалау немесе көрсету үшін құрылғылар өлшенген мәнді шкала бойынша тікелей оқуға мүмкіндік беретіндер болып табылады. Олардың ішінде амперметрлер, вольтметрлер, ваттметрлер және т.б. бар. Әрбір осындай құрылғының негізгі бөлігі өлшеу механизмі болып табылады. Құрылғының өлшеу механизміне өлшенген электрлік мәні (ток, кернеу, қуат, т.б.) қолданылғанда өлшенген мәннің мәнін анықтайтын оқу құрылғысына тиісті сигнал жіберіледі.

Оқу құрылғысының дизайнын ескере отырып, индикаторлар механикалық көрсеткішті (айналдыру), жарық көрсеткішімен (айна), жазу құрылғысы (жазба жазу құрылғысы) және көрсеткіш немесе сандық сілтеме көрсеткішіне ие электронды құралдар бар құрылғыларға бөлінеді. Коммутаторларда өлшеу механизмі көрсеткіні белгілі бір бұрышпен бұрады, ол өлшенген мәннің мәнін анықтайды (аспаптың шкаласы сәйкес бөліктерде: ампер, вольт, ватт және т.б.).

Электр өлшеу құралдарында өлшемдер өлшенген шаманы үлгілік шарамен немесе анықтамамен салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Оларға қарсылықты өлшеуге арналған әртүрлі көпірлер және өтемақы өлшеу құралдары (потенциометрлер) кіреді. Соңғы өлшенген кернеу немесе е арасындағы айырмашылықты өлшейді. d және өтемдік базалық кернеу (редакция). Салыстырмалы құралы ретінде әдетте гальванометр пайдаланылады.

Тікелей бағалаудың электрлік өлшеу құралдарының әсері электр тоғының әр түрлі көріністеріне (магниттік, жылу, электродинамикалық және т.б.) негізделген, оның көмегімен көрсеткі жылжытатын түрлі өлшеу механизмін қолдануға болады.

Өлшеу механизмі құрылғысының жұмыс принципіне байланысты электрлік өлшеуіш қондырғылары әр түрлі жүйелерге жатады:

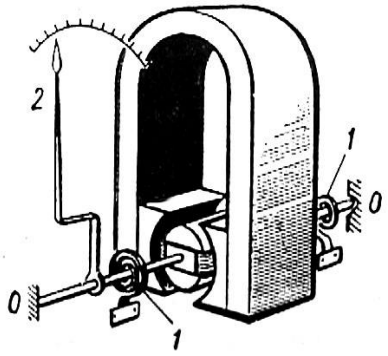
магнитоэлектрлік, электромагниттік, электродинамикалық, жылу, индукция және т.б. Бұл жүйелердің әрқайсысында өздерінің рәміздері бар.

Құралдарды серіппені қайтарумен және оларсыз да жасауға болады. Соңғы жағдайда логометрлер деп аталады.

2.2 Электрмагнитті жүйе аспаптары

Магнитоэлектрлік жүйенің құрылғыларының жұмыс принципі тұрақты магнитті магнит өрісінің өзара әрекеттесуіне қарапайым жылжымалы катушкалардың (жақтаудың) орамынан ағып келе жатқан токпен негізделеді.

4-сурет осы жүйенің құрылғының құрылғыларының схемасын көрсетеді. Бекітілген магистралды магнитті қатты темір түйірін жабатын жұмсақ темірден жасалған полюстар бар.



Сурет4 – Аспап құрылымының сұлбасы

Магниттің ядросы мен полюсі арасындағы айырмашылық бар. Корпустың бір осінде жіңішке оқшауланған сым орамасы бар жылжымалы жеңіл тікбұрышты жақтау бар. Бұл рамка ядро мен магнит полюстері арасындағы ауа айырмашылығында еркін айнала алады. Рамка ұялы жүйенің негізгі бөлігі болып табылады, ол көрсеткіш көрсеткішін қамтиды 2.Магнит өрісінің магнит өрісінің кадрлардан өтетін токпен өзара әрекеттесуінің нәтижесінде құрылғының қозғалмалы бөлігі осьтің айналасына айналады. Қарама-қарсы момент магниттік емес материалдан жасалған 1 серіппелі серіппелер арқылы жасалады, бұл сонымен қатар рамаға орамның ұштарына ток беруге қызмет етеді. Теориялық тұрғыдан алғанда, қозғалысқа келтірілетін бөліктің α айналу бұрышының құрылғының рамасының орамынан ағып жатқан I ток шамасына тәуелділігін анықтау қиын емес, 1.9 теңдігі бойынша есептеледі:

$\alpha = kI$(1.9)

мұнда k – Құрылғының құрылысына қарай, пропорционалдық коэффициенті.

Бұл тәуелділіктен магнитэлектрлік құрылғылардың біркелкі шкаласы бар екендігі айтылады.

Құрылғының жылжымалы бөлігінің бұрылу бұрышының өлшенген мәнге өсуіне қатынасы бойынша сандық мән, құрылғының сезімталдығы деп аталады. Ауытқу бұрышын өлшенген мәннің бірдей қадамында ұлғайту неғұрлым аз болса, құралмен өлшенетін мәндер неғұрлым аз болса және оның сезімталдығы неғұрлым жоғары болса. Егер, мысалы, Δφ бұрышының артуы ағымдағы ΔI қадамымен байланысты болса, онда сезгіштік (1.10)теңдігі бойынша есептеледі.

$$S_1 = \Delta\varphi/\Delta I \qquad (1.10)$$

Жиі сезімталдық өзара байланыс деп есептеледі, яғни өлшенген санның өсуіне қатысты белгілер санының инкрементіне қатынасы тең.

Магнитэлектрлік аспаптар ампермерлер және тікелей ток тогының вольтметрі ретінде пайдаланылады. Тікелей оқылымнан барлық электрлік өлшеу құралдарының ішіндегі ең үлкен өлшеу дәлдігі (дәлдігі 0,2 дейін) қамтамасыз етеді.

Магнитэлектрлік құрылғылардың айнымалы ток үшін қолданылмайды, себебі инерцияның мобильді бөлігінің ауытқу уақыты жоқ.

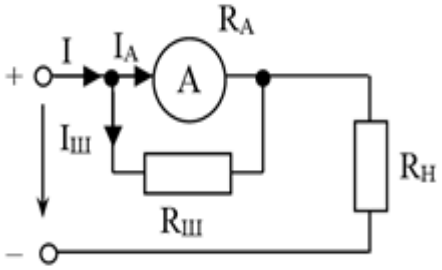
Ампермерлер мен вольтметрлердің өлшеу шектерін кеңейту (5-6 сурет)

Магнитэлектрикалық құрылғыларды жоғары дәлдікке және сезімталдыққа жету үшін олардың жылжымалы орамдары өте жұқа оқшауланған сымнан мүмкіндігінше жеңіл болады.

Мұндай орамалар 30 мА-дан аспайтын өте шамалы токтарға жол береді, ал орамалардың кедергісі шамамен 5 Ом құрайды.

Осылайша, магнитоэлектрлік құрылғы 30 мА-дан аспайтын токты өлшей алады, ал кернеу 150 мВ-тан жоғары емес.U = I × R = 30 × 5 = 150 мВ

Амперметрдің өлшеу шектерін ұзарту үшін шунттар пайдаланылады, шунттар өте төмен қарсылыққа ие (оныншы, омның жүзден бір бөлігі) және амметердің орамасына параллель қосылған. Шунттың шамасы RШ формуласы бойынша анықталады (1.11):



Сурет 5-Амперметр мен вольтметрдің өлшеу шектерін кеңейту

$$R_ш = \frac{R_A}{n-1} \qquad (1.11)$$

мұнда $R_Ш$ – шунт кедергісі;

R_A – амперметр кедергісі;

n – токты амперметметрмен өлшеу шегін кеңейту коэффиенті (1.12):

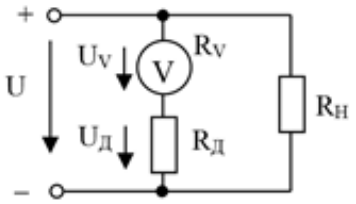
$$n = \frac{I}{I_A} \quad (1.12)$$

мұнда I – өлшенетін ток күші;
I_A –. амперметрдің максималды рұқсат етілетін тогы

Вольтметрлерді өлшеу шектерін кеңейту үшін, жоғары кедергісі бар (ондаған кило-омс) және вольтметрдің орамасымен қатар серияларға қосылған қосымша кедергілер қолданылады. Қосымша кедергісі РД формуласы бойынша анықталады (1.13):

$$R_Д = R_V(m-1) \quad (1.13)$$

мұнда $R_Д$ –қосымша кедергі;
R_V – вольтметр кедергісі;
n –кернеуді вольтметрмен өлшеу шегін кеңейту коэффициенті

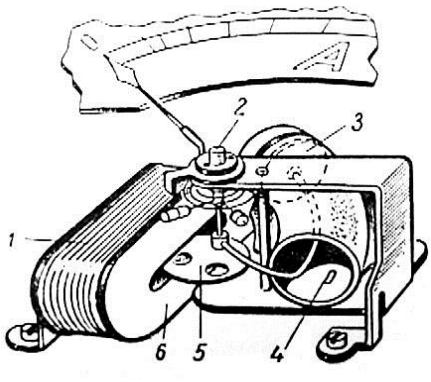


Сурет 6 –Амперметрмен вольтметрдің өлшеу шектерін кеңейту

$$m = \frac{U}{U_V} \quad (1.14)$$

мұнда U – өлшенетін кернеу;
U_V –. вольтметрдің максималды рұқсат етілетін кернеуі

<u>Электромагниттік жүйенің құрылғылары.</u> Электромагниттік жүйенің құрылғыларының жұмыс принципі магнит өрісінің магнит өрісінің орнықтырылған катушкасының орамынан қозғалатын магнит өрісінің өзара әрекеттесуіне негізделген, бұл магнит өрісіне орналастырылған қозғалатын темірдің ядросы. 7-сурет электромагниттік құрылғының диаграммасын көрсетеді. Құрылғы тар бұрышты (люмен) тікбұрышты катушкалардан тұрады. 5 ядросы жұмсақ темірден жасалған және осьте 2 эксцентрикальды түрде нығайтылған. Корпустың осі, көрсеткі, ауа заслонкасының 4 поршені және қарама-қарсы сәтті құрастыратын орамның серіппесі бекітіледі.



Сурет7 – Электрмагнитті аспап сұлбасы

1-катушкалар арқылы ағып жатқан ток магнит өрісін құрайды, оның әрекетімен оның өзегіне айналатын темірдің ядросы катушаның слотына түседі.

Ағымның жоғарылауы кезінде катушкалардағы магниттік индукция артып, темірдің ядросының магнитизациясы артады.

Теория көрсеткіштің бұрыштары мен ток шамасының арасындағы формула бойынша есептелетін шаршы тәуелділікті (1.15) белгілеуге мүмкіндік береді:

$$\alpha = kI^2 \qquad (1.15)$$

мұндаk – кейбір коэффициент,

I – ток күші.

Демек, мұндай құрылғылар ауқымы біркелкі емес.

Бұл жүйенің құралдарының басқа жүйелердің құралдарымен салыстырғанда дәлдігі төмен. Ол сыртқы магнит өрісіне, өлшенген айнымалы токтың жиілігіне және т.б. байланысты.

Артықшылықтары: жоғары дәлдік пен сезімталдық, сондай-ақ төмен тұтынылатын қуат

Кемшіліктері: тікелей ток (қосымша қаражатсыз), жүктемелерге сезімталдық, құрылымының күрделілігі.

2.3 Электрдинамикалық жүйе аспаптары

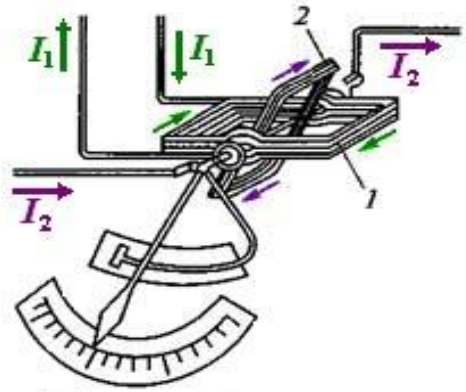
Электродинамикалық құрылғының жұмысы электр тогымен реттелетін екі катушкалардың өзара әрекеттестігіне негізделген

Электродинамикалық құрылғылардың принципі екі катушкалардың магнит өрісінің өзара әрекеттесуіне негізделген, екіншісі бекітілген, екіншісі осьте отыратын және айналдыра алатын қабілетті.

8-сурет. А) электродинамикалық құрылғы құрылғыны көрсетеді.

1-катушка (мұнда екі бөліктен тұратын) бекітілген. Құрылғының 3 осіне орнатылған жылжымалы катушка 2 ағымына бір мезгілде қарама-қарсы сәтті құру үшін қызмет ететін 4 серіппелі серіппелер арқылы жеткізіледі. Егер ток екі катушкалардың бұрылыстарынан өтіп кетсе, олар бір-бірімен

өзара әрекеттесетін магнит өрісі, магнит өрісі мен катушкалар 1 бағытында сәйкес келетін етіп катушканы 2 айналдыруға бейім болады. Дөңгелек катушкалардан басқа төртбұрышты катушкалар бар құрылғылардың конструкциялары бар.



Сурет 8 - Электрдинамикалық аспап құрылысы
1-қозғалмайтын катушка; 2-қозғалатын катушка

Әр катушкалардың магнит өрісі тоққа байланысты, сондықтан екі катушкалардың өзара әсер ету күші ток квадрасына пропорционалды. Демек, құрылғы масштабы біркелкі емес. Бұл жүйенің құралдарының жайлылығы ауа болып табылады, өйткені электромагниттік тежегіш құралдың оқылуын бұрмалайды. Бұл орамалардың магнит өрісі өте кішкентай және электромагниттік тежегіштің тұрақты магнитінің күшті өрісі құрылғының жұмысына әсер ететіндігі түсіндіріледі.

Бір мезгілде екі катушкалардағы ток бағытын өзгерту өзара әсер күшінің бағытын өзгертпейді. Сондықтан электродинамикалық құрылғылар DC және айнымалы ток тізбектерінде қолданылады.

Айнымалы ток тізбектерінде осы жүйенің құралдары өлшенген мәннің тиімді мәнін көрсетеді. Электрогидинамикалық аспаптардың I дәлдігі өте жоғары (дәлдік дәрежесі - 0,2-0,5), сондықтан олар айнымалы ток бойынша өлшеу үшін басқару құрылғылары ретінде қолданды.

Құрылғылардың кемшіліктері құрылғының әлсіздігі себебінен аспаптың оқылуына әсер ететін, ампетрлерде 5-10 Вт, вольтметрде 7-15 Вт, шамадан тыс жүктемелерге сезімталдық және құралдың оқылуына әсерін тигізеді.

Құрылғы шамадан тыс жүктелгенде, серіппелі серіппелер олардың икемділігін жоғалтады және өртенуі мүмкін.

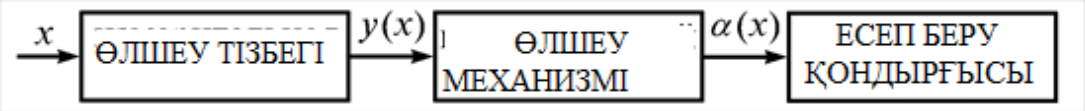
2.4 Аналогты электромеханикалық электрөлшеуіш аспаптары

Аналогтық өлшеу аспаптары - оқылымдар өлшенген мәндегі өзгерістердің үздіксіз функциясы болып табылатын құрылғылар.

Электрлік өлшеу құралдарының негізгі элементтері

Тікелей әрекет етудің электромеханикалық өлшеу құрылғысы қозғалатын бөліктің позициясы өлшенген мәннің мәніне байланысты құрылғы. Мұндай аспапта шығыс сигналының сигналының сигналының бір немесе бірнеше түрлендірілуі шығудан шығуына дейін кері байланыс

қолданбайды. Мақсаты мен жұмыс принципіне қарамастан, мұндай құрылғылар өлшеу тізбегін, өлшеу механизмі мен оқу құрылғысынан тұрады (9-сурет).



Сурет 9. Тікелей әрекет етудің электромеханикалық өлшеуіші: өлшеу тізбегі, өлшеу механизмі, санау құрылғысы

Өлшеу тізбегі - өлшеу құрылғысының элементтерінің жиынтығы, кірістен шығысқа дейін бір физикалық мөлшердің өлшенген сигналының үздіксіз жолын қалыптастырады. Өлшеу тізбегіндегі х өлшенген шаманың х функционалға байланысты электрлік мөлшеріне айналу серияларының бірі болып табылады.

Өлшеу механизмі құрылғының бөлігі болып табылады, ол оның көрсеткішінің қажетті қозғалысын тудырады (көрсеткілер, жарық нүктелері және т.б.). Өлшеу механизмінде өлшенген мәнге пропорционалды магнит энергиясы қозғалатын бөлікті бұрыш арқылы жылжытатын механикалық энергияға айналады.

Санау құрылғысы өлшенген мәннің мәнін көрсететін құралдың бөлігі болып табылады.

Аналогты электромеханикалық қондырғылардың жалпы элементтері болып табылады: корпусы (металдан немесе пластиктен жасалған), тіркелген және қозғалатын бөліктер (катушкалар, ферромагниттік магнитті немесе алюминийлік айналмалы дискілер), қарама-қарсы құрылғы (спираль немесе жолақты серіппелі), амортизациялық (сұйық немесе магнитті индукция), нөлдік офсет және оқу құрылғысы (масштаб және көрсеткіш).

Құрылғы қосылған кезде оның жылжымалы бөлігінде екі нүкте бар:

айналмалы (жылжымалы және стационарлық бөліктер қозғаған электромагниттік өрістердің өзара әрекеттесуіне байланысты);

қарсыласу (бұралу булауына қарсы тұру).

Айналмалы сәттің әрекет етуі бойынша, серіппелі серіппелі бұрылыс (немесе тартылған). Бұл жағдайда қозғалысқа келтіретін бөлік (және көрсеткіш) уақыт айырмашылығының әсерінен бір бағытта немесе басқасына қарай тең болады.

Дискретті сигнал шығаратын цифрлық өлшеу құралдарынан айырмашылығы, аналогтық құрылғылар оқылымды үздіксіз функция ретінде көрсетеді, уақыттың ішінде шексіз сандарға ие.

Аналогтық сигнал ол сипаттайтын физикалық мөлшерге ұқсас нысаны бар. Дегенмен, бұл айнымалы синусоидалы сигнал параметрлерін өлшеу кезінде көрсеткі секундына 50 рет ауытқиды.

Айнымалы токтар мен кернеулерді өлшеуге арналған құрал өлшемдері тиімді (rms) сигнал мәндерінде аяқталады. Өлшеу жүйесінің инерциясы шамның лездік мәніне жауап беруге мүмкіндік бермейді.

Синусоидалы айнымалы ток және кернеу үшін тиімді мән амплитудалық мәннің 0,707 құрайды.

Электрондық вольтметрінде өлшенген кернеу кернеу бөлгішке (КБ) қолданылып, қажетті өлшеу шегін орнатуға мүмкіндік береді, содан кейін электронды күшейткішпен (К) магнитоэлектрлік индикатордың (МЭИ) өлшеу механизмі үшін жеткілікті мәнге күшейтіледі.

Айнымалы кернеулердің вольтметрі болған жағдайда, бөлгішті (КБ) кейін өлшенген айнымалы кернеу электронды күшейткішпен (У) күшейтіледі және содан кейін магнитті электр көрсеткіші өлшеу механизміне (МЕИ) берілетін түзеткіш құрылғы (ТҚ) арқылы тұрақтыға айналдырылады.

Электромеханикалық өлшеу құралдары кіретін электр шамасын көрсеткіш қатаң бекітілген айналмалы өлшеу механизмінің механикалық энергиясына түрлендіреді.

Көрсеткіні бұру бұрышы кіріс сигналымен жасалған электромагниттік өрістердің өлшеу механизміне қолданылатын өзгерудің шамасына және жылдамдығына байланысты.

Айналмалы тетіктің айналуы екі қарама-қарсы бағытталған сәттің әрекетімен жүзеге асырылады: электромагниттік өрістің өзгеру жылдамдығымен барлық құрылғылар үшін анықталған және түрлі типтегі серіппелермен құрылған қарсы момент. Айналдыру серіппелері қалайы-мырыш қоладан жасалған. Олардың көмегімен тежеуіш моменті құрылады, тетік қозғалыстың қозғалмалы бөлігіне жеткізіледі және құралдың көрсеткіштері реттеледі (нөлге орнатылған).

Кіру электр сигналын қозғалатын бөлікті жылжытудың механикалық энергиясына айналу әдісіне негізделген электрлік өлшеуіш қондырғылар магнитті электр, электродинамикалық, электростатикалық, электромагниттік, логометрлер және т.б.

Өлшеу механизмінің түрі құрылғы масштабында әрдайым көрсетіледі. Кесте құрылғының қайсы жүйеге жататындығын көрсететін таңбаларды көрсетеді:

2.5 Сандық электронды электрөлшеу аспаптары

Сандық өлшеуіш құрылғылары (СӨҚ) өлшенген мәннің мәніне сәйкес код жасайды, содан кейін кодтарға сәйкес өлшенген мән сандық түрдегі оқу құрылғысында көрсетіледі. Коды сандық жазу құрылғысына, компьютерге немесе басқа автоматты құрылғыларға берілуі мүмкін, бұл осы құрылғылардың машина жасауда практикалық қолданылуын кеңейтеді. Мысалы, жиіліктегі өлшегіштер мен фазалық өлшеуіштер сияқты электронды аналогтық құрылғылар осы параметрлерді кодтық сигналға айналдырудың қарапайымдылығы бар сандық құрылғылармен тоқтатылады.

СӨҚ бірқатар артықшылықтарға ие: объективтілік және өлшеу нәтижесін оқу ыңғайлылығы; өлшеу процесін толық автоматтандырумен жоғары дәлдіктегі өлшеу мүмкіндігі; әрекет пен сезімталдықтың жоғары жылдамдығы; Нәтижелерді нақтылықты жоғалтпай код түрінде қашықтан

тарату мүмкіндігі; Есептеу және әртүрлі автоматтандырылған құрылғылармен СӨҚ комбинациясы. СӨҚ кемшіліктері күрделіліктен тұрады, сондықтан микроэлектрониканың дамуы осы кемшіліктерді жояды (сондықтан төмен сенімділік және жоғары құн).

Микропроцессорларды пайдалану кезінде, мысалы, жүйелі қателерді автоматты түрде түзету, ақаулық диагностика, алынған деректерді өңдеу, жеке СӨҚ түйіндерін басқару және т.б. сияқты жемісті нәтижелерге қол жеткізіледі. СӨҚ жұмысының принципі үздіксіз мәндердің дискреттік көрінісіне негізделген. СӨҚ екі міндетті түйіннен тұрады; аналогты-цифрлық түрлендіргіш (АЦТ) және сандық оқу құрылғысы (СОҚ). АЦТ өлшенген мәннің мәніне сәйкес кодты шығарады.

ОБ бұл мәнді сандық түрінде көрсетеді. АЦТ-лер өлшеу, ақпараттық бақылау және басқа жүйелерде қолданылады және саланы тәуелсіз өлшеу құралдары ретінде шығарады. Әдетте, олар екілік кодты шығарады және ЦИП-де қолданылатын A / D түрлендіргіштерімен салыстырғанда әрекет ету үшін әлдеқайда жылдам болады. СОҚ жылдамдығы визуалды қабылдаудың инерциясымен шектеледі. Көптеген АЦТ аналогты түрлендіргіштерді (АТ) қамтиды. Олар X енгізу көлемін масштабтауға немесе оны басқа кодқа y = f (x) түрлендіру үшін қолданылады, таңдалған кодтау әдісі үшін ыңғайлы.

СӨҚ-тің метрологиялық және басқа техникалық сипаттамалары коды түрлендіру арқылы анықталады. Электрлік шамаларды өлшеуге арналған СӨҚ-де дәйекті есептеу әдісі және битовозды теңестіру әдісі қолданылады. Тиісінше, СӨҚ пен битальды тепе-теңдік СӨҚ (код импульсі) сериялық есептеулерді ажыратады. Магнитуданың қай мәнін өлшегеніне қарай, СӨҚ лездік мәнді өлшеуге арналған құрылғыларға және белгілі бір уақыт кезеңінде орташа мәнді өлшеуге арналған құрылғыларға (интегралдау) бөлінеді.

Өлшенген мәннің сипаты бойынша СӨҚ вольтметрлерге, омметрлерге, жиіліктегі өлшеуіштерге, фазалық метрлерге, мультиметрлерге (біріктірілген) бөлінеді, олар бірнеше электрлік шамаларды және электр тізбектерінің бірқатар параметрлерін өлшеуге мүмкіндік береді.

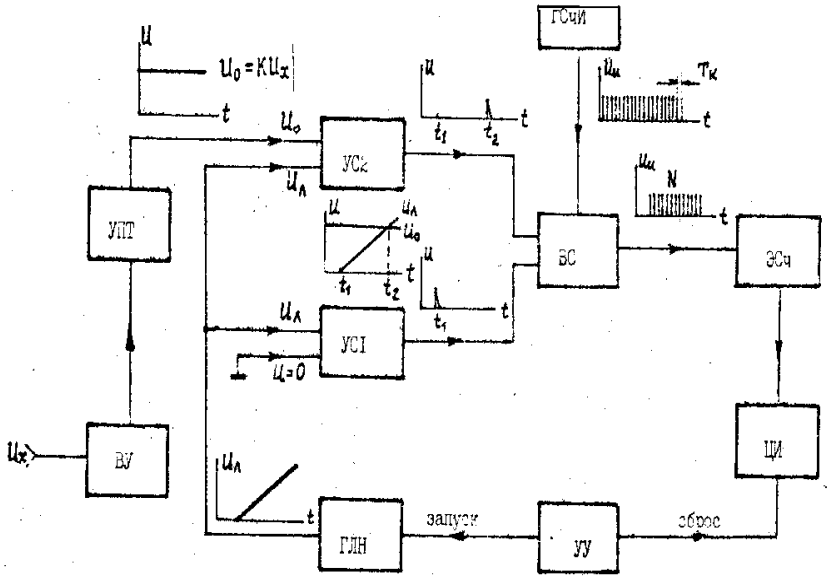
Қолдану саласы бойынша зертханалық, жүйелік және қалқандық коммутаторлар бар.

СӨҚ-лар күрделі болып табылады, олардың функционалдық бөліктері электронды жабдықтардың элементтері, негізінен интегралды схемалар негізінде орындалады. Қазіргі СӨҚ-да аналогтық сигналдарды түрлендіретін функционалдық бірліктер әдетте микроэлектрондық операциялық күшейткіштер негізінде жүзеге асырылады.

Сандық құрылғыларды құрудың бірнеше әдістері бар. Олардың біреуіне тоқталайық - өлшенген мәнді уақыт аралығына айналдыруға негізделген уақыт серпін. Құрылымдық сұлба 10-суретте көрсетілген.

Өлшеу циклдарда жүзеге асырылады, оның ұзақтығы УУ басқару құрылғысы арқылы белгіленеді. Әрбір цикл басында УУ көмегімен сандық индикатор нөлге ауыстырылады. Зарядталуымен бір мезгілде ГЛН

генераторы іске қосылды, ол УС1 және УС2 салыстыру құрылғысына берілетін желілік ауыспалы кернеуді қалыптастырады. УС1 қысқа импульстарды ВС кезеңімен Эсч электронды санағыштың кірісіне жіберетін Тк уақытты таңдағышты жасыратын импульсті шығарады.



Сурет 10- Сандық фольтметрдің құрылымдық сұлбасы
ВУ- кіріс құрылғысы; УПТ- тұрақты ток күшейткіші; ГЛН- сызықты кернеулі генератор; УС1-салыстыру құрылғысы 1; УС2-салыстыру құрылғысы 2; ВС- уақытша селектор; ГСИ- импульсті санаугенераторы; Эсч- электронды санауыш; ЦИ- сандық индикатор; УУ- басқару құрылғысы

Импульстар есептеу ГСИ-нің арнайы генераторында қалыптасады және үнемі қайталау жылдамдығына, демек, кезеңге ие болады. Уақыт ішінде - N серпін саны есептегіш арқылы өтеді, Ux байланысты (1.12):

$$U_x = \frac{U_{A2}}{K} = \frac{c\Delta t}{K} = \frac{cT_K N}{K} = kN \qquad (1.16)$$

Сандық вольтметрлер сондай-ақ тікелей токтар мен кедергілерді өлшей алады, себебі бұл мәндер тиісті өлшенген кернеуге оңай ауыса алады. Сондай-ақ, сандық вольтметр әмбебап деп аталады.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

1. Электрөлшеуіш аспаптары дегенімзі не?
2. Электрөлшеуіш аспаптарының міндеті мен түрлері
3. Магнитэлектрлі жүйе аспаптарының жұмыс әрекеті неге байланысты?
4. Электрдинамикалық аспаптарының жұмыс әрекеті неге байланысты?
5. Аналогты электрөлшеуіш аспаптарының сандық аспаптардан айырмашылығы қандай?

3. АВТОМАТИКА ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН АСПАПТАРЫН АТТЕСТАЦИЯЛАУ, КАЛИБРЛЕУ ЖӘНЕ СЫНАУ

3.1 Өлшеу құралдарын сынау

Өлшеу құралдарын тексеру - өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамалармен сәйкестігін растау мақсатында жүргізілетін операциялар жиынтығы.

Метрологиялық зертхана өндірісте қолданылатын өлшеу құралдарын калибрлеуге және калибрлеуге арналған.

Өлшеу құралдарын тексеру - өлшеу құралының белгіленген техникалық және метрологиялық талаптарға сәйкестігін анықтау және растау мақсатында мемлекеттік метрологиялық қызмет немесе басқа аккредиттелген заңды тұлғалар жүзеге асыратын операциялар жиынтығы, 11-суретті қараңыз.

Тексеру - бұл шараның немесе өлшеу құралының қателерін анықтауға арналған операциялардың сомасы және пайдаланудың жарамдылығын анықтау. Әрекеттер жиынтығын калибрлеудің ерекше жағдайы - салыстыру және калибрлеу. Өлшеу құралдарын салыстыру кезінде олар жүйелі қатені анықтау үшін сол типтегі стандартты немесе үлгілі өлшем құралдарымен салыстырылады.

Калибрлеу - біріктірілген өлшемдер арқылы шамалар немесе шамалар жиынтығын тексеру.

«Өлшем біртектілігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес мемлекеттік метрологиялық бақылау саласындағы өлшемдерге қолдануға арналған электрлік өлшемдердің барлық өлшеу құралдары өндірістен, жөндеуден, импорттаудан және пайдаланудан босату кезінде міндетті түрде калибрленуге жатады. Электрометрлер, ток және кернеу трансформаторлары, көп функциялы электр сигнал калибраторлары, мультиметрлер (сынауыштар) және электр энергиясын, кернеуді, ток пен электр энергиясын өлшейтін ұқсас құрылғылар сияқты өлшеуіш аспаптар, вольтметрлер, ваттметрлер, қарсылық, күш және т.б.

Заңға сәйкес мемлекеттік метрологиялық бақылаудың көлемі өлшеулерге қолданылады, оның нәтижелері:

- азаматтардың өмірі мен денсаулығын қорғауды қамтамасыз ету жөніндегі жұмыстар;

- қоршаған ортаны қорғау, геология және гидрометеорология саласындағы қызметті жүзеге асыру;

- Қазақстан Республикасының техникалық реттеу туралы заңнамасына сәйкес сәйкестікті бағалау жөніндегі қызметті жүзеге асыру;

- сатып алушы (тұтынушы) мен сатушы (жеткізуші, өндіруші, орындаушы) арасындағы, оның ішінде тұтынушылар мен коммуникациялар және байланыс қызметтері саласындағы мемлекеттік есепке алу операциялары, сауда және коммерциялық операциялар;

- еңбектің және қозғалыстың қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жұмыстар;

- қару-жарақ, әскери техниканы өндіру;

- зерттеулер жүргізу;

- өлшеу құралдарын сынау, метрологиялық сертификаттау, калибрлеу және калибрлеу;

- ұлттық және халықаралық спорт жазбаларын тіркеу;

Өлшеу құралдарын тексеру - тексерілетін құралдың метрологиялық сипаттамаларын анықтауға мүмкіндік беретін бірқатар операцияларды орындау. Тексерудің мақсаты өлшем бірлігін қамтамасыз ету болып табылады. Критерий - құрылғының жарамдылығымен анықталған құрылғының қателігі ережелермен белгіленген шекаралардан арылмауы тиіс.

Уақытты калибрлеуден өтпеген өлшеу құралдарын пайдалану процесс туралы дұрыс емес ақпарат алуға әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда алынған өлшемдер мен нақты мәндер арасындағы айырмашылық болжанбайды. Мұндай жағдайдың ықтимал нәтижесі - энергия ресурстарын есепке алудағы экономикалық шығындар, қауіпсіздік жүйелерінің бұзылуы, ақаулы өнімді шығару, технологиялық жабдықтың апаты. Уақытша және экономикалық шығындармен байланысты зардаптарды жою. Өлшеу құралдарын тексеру осы салада аккредиттелген тұлғаларға жүктеледі.

Мемлекеттік метрологиялық бақылау саласында пайдалану үшін арналмаған өлшеу құралдары калибрлеуге жатады. Калибрлеу - осы СИ пайдаланып алынған мәннің мәнін және метрологиялық сипаттаманы және (немесе) мемлекеттік метрологиялық қадағалауға жатпайтын СИ-дың жарамдылығын белгілеу үшін стандартты пайдалана отырып анықталған мәннің мәні арасындағы қатынастарды белгілейтін операциялар жиынтығы.Калибрлеу нәтижелері өлшеу құралдарына қолданылатын калибрлеу белгісімен немесе метрологиялық сипаттамалардың нақты мәндерін көрсететін калибрлеу сертификатымен куәландырылады. Уақытты тексеру немесе калибрлеу өнімдерін қамтамасыз ету үшін өлшеу құралдарын қолданатын тұлғалар міндетті.

Калибрлеу - бұл қызмет көрсету операциясы, яғни. бұл SI-ды қолданатын кәсіпорынның талабы бойынша метрологиялық қызметтің ақылы қызметі. Калибрленген СИ стандартты салыстыру негізінде алынған

сипаттамалардың мәндері беріледі. СИ пайдалану туралы шешімді оның пайдаланушысы қабылдайды. Бизнеске осындай көзқарас нарықтық жағдайларға сәйкес келеді. Қолдану саласына қарай, калибрлеу жұмыстарының мазмұны мен ауқымы (өлшеу ауқымының калибрленген нүктелерінің саны, өлшеу дәлдігі, тәуелсіз өлшеу саны және т.б.) өзгеруі мүмкін.

Тексеруге жатпайтын СИ, өндіруші, иеленуші немесе тұтынушы анықтаған тәртіпте жұмыс істеп жатқан кезде, импортпен импортталғаннан кейін шығарылған, жөндеуден босатылғаннан кейін калибрленеді.

Калибрлеу мен калибрлеу арасындағы айырмашылық калибрлеудің SI нақты метрологиялық сипаттамаларын, ал калибрлеу кезінде SI одан әрі пайдалану үшін жарамды екенін көрсетеді. Калибрлеу және тексеру арасындағы айырмашылық, заңды тұлғалар мен жеке кәсіпкерлердің калибрлеуді жүзеге асыруға құқығы бар және тек ұйымдар (өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында аккредиттелген зертханалар тексеруді жүзеге асыра алады).

Калибрлеу және калибрлеу белгілерін метрология қызметі қамтамасыз етеді, калибрлеуді немесе тексеруді жүзеге асырады және әрбір тексеру белгісінің өз белгісі бар. Егер инспекцияны тексеру барысында тексеру инспекциясы бар СИ толығымен жарамсыз болып шықса, онда тексеруші растау белгісінен айырылуы мүмкін.

Тексеру кезінде маркаға қосымша, СИ адвокатының жарамдылық мерзімінің аяқталу күнін көрсететін калибрлеу сертификаты беріледі.

алибрлеу кезінде, өтініш берушінің өзі осы СИ-ны пайдалану-бермеуін анықтайды. Тексеру міндетті болып табылады (құралдың өндірісінде күрделі жөндеуден кейін, аспаптың өлшеу диапазоны немесе калибрлеу сипаттамалары өзгереді), мерзімді (құралдың тексеру аралығынан кейін), жоспарланбаған (жоспардан тыс жөндеуден кейін, ұзақ мерзімді сақтау және т.б.). Тексерулер техникалық қауіпсіздік, еңбек және табиғатты қорғау, дабыл мен құлыптармен байланысты параметрлерді өлшеуді қамтамасыз ететін құрылғылар және ведомстволық (технологиялық параметрлерді өлшейтін және мемлекеттік тексеруге жатпайтын құрылғылар) болуы мүмкін.

Өлшеу құралдарын тексеру операциялары. Тексеру операциясы алдын ала сыртқы инспекцияны және құралдың толықтығын тексеруді қамтиды. Тексеру тиісті метрологиялық ұйым дайындаған тексеру сызбасына сәйкес жүзеге асырылады. Тексерудің мерзімі мен әдістемесі нормативтік құжаттармен реттеледі. Тексеру нәтижелері протокол түрінде жазылады және тексеру аяқталғаннан кейін осы құрылғының жұмысқа жарамдылығы туралы қорытынды жасалады.

Сурет 11- Өлшеу құралдарын тексеру

Өлшеу құралдарын калибрлеудің негізгі мақсаты жұмыс істейтін өлшеу құралдарын (ЖӨҚ) түпнұсқалық анықтама құралдарынан бірлік өлшеміне көшірудің әзірленген және бекітілген рәсіміне сәйкес келеді.

Тексерудің осы белгіленген тәртібін жүзеге асыру кезінде сандық бірліктерге, тексеру схемаларына, тиісті техникалық жабдықтарға, тексерудің әзірленген әдістері, қажетті нормативтік қолдау, білікті мамандар, сондай-ақ қажетті өлшеу жүйелері үшін мемлекеттік бастапқы эталондар қажет.

3.2 Сынау түрлері мен әдістері

Жоғарыда айтылғандай, СИ тексеру - СИ-нің белгіленген техникалық талаптарға сәйкестігін анықтау және растау үшін жүргізілетін операциялар жиынтығы.

СИ аралық категориясы - үлгілік СИ - басқа СИ-ді калибрлеу кезінде қызмет етеді.

Үлгілі СИ-ден физикалық мөлшердің бірліктерінің өлшемдері жұмыс істейтін СИ-ге жіберіледі.

Жұмыс істеп тұрған СИ бірліктердің өлшемін ауыстырумен байланысты емес өлшемдер үшін пайдаланылады.

Калибрлеудің келесі әдістері бар:

- тікелей салыстыру;
- салыстыру;
- анықтамалық шараны тексеру;
- өлшенетін СИ мәнімен тексерілетін мәнді өлшеу.

Тексерудің бірінші әдісі - бірдей мәнді стандартты және тексерілген СИ арқылы мезгілде өлшеу. Бұл әдіс неғұрлым нақты СИ (ұзындықты өлшеу, сыйымдылық, термометрлер және т.б.)

Салыстыру - салыстырмалы құрылғылардың көмегімен шараларды калибрлеу оппозиция немесе ауыстыру әдісі арқылы жүзеге асырылады. Калибрлеудің дәлдігі салыстыру құрылғыларының (салыстырмалы) метрологиялық сипаттамаларына байланысты:

- салмақ салмағы (калибрлеу салмағы);
- тікелей және ауыспалы ток көпірлері (қарсыласу, индуктивтілік, сыйымдылықты салыстыра отырып) және т.б.

Сәйкестікті өлшеу әдісіне сәйкес СИ-ні тексеру Сілтеме бойынша өлшенетін мәнді өлшеу болып табылады, ол референттік шара арқылы анықталады (тірек салмақтарын пайдалана отырып, теру салмағын тексеру).

Аспапты калибрлеу арқылы жүзеге асырылады

- бір физикалық мөлшерді өлшеу кезінде өлшенген және кейбір үлгілік қондырғылардың көрсеткіштерін тікелей салыстыру;

- тиісті дәлдік класының үлгілік шарасы арқылы өлшенген мәнді және мәнді тікелей салыстыру;

Шығару шарасының мәндері аспаптың цифрланған шкаласы белгілеріне тең таңдалады; Өлшеу нәтижелері мен тиісті шаралар арасындағы ең үлкен айырмашылық осы жағдайда құралдың негізгі қателігі болып табылады.

Метрологиялық ережелер мен нормативтерді тексеру тұрғысынан жоспарлы (мерзімді), жоспардан тыс (кезектен тыс) және қайталануы мүмкін. Кәсіпорында жоспарланған тексерулер мемлекеттік метрологиялық қызметпен жасалатын жұмыс кестесіне сәйкес 3 жылдан кем емес мерзімде жүргізіледі. Жоспардан тыс тексерулер өнімнің тұтынушыларының, жергілікті билік органдарының, тұтынушылардың құқықтарын қорғаудың, сауда-саттық инспекциясының немесе басқа да бақылау-қадағалау органдарының бастамасы бойынша, өлшеу нәтижелерінің нашар нәтижелерінің теріс салдарын анықтауға және жоюға байланысты нақты мәселелерді шешу үшін жүзеге асырылады.Қайта тексерулер инспекциялық тексеру нәтижесінде кәсіпорын алған мемлекеттік инспекция органдарының талаптарына сәйкестігін бақылау мақсатында жүзеге асырылады.

ГОСТ 8.513 сәйкес, тексеру бастапқы, мерзімді, кезектен тыс, инспекция және сарапшы болуы мүмкін (12-сурет).

Бекітілген түрлердің СИ шығарылымы (жөндеу) кезінде шығарылып, импортталған кезде бастапқы тексеруден өтеді. Әдетте, СИ әрбір көшірмесі бастапқы тексеруден өтеді. Мысал калибрлеуге рұқсат етіледі. Егер импортталатын өлшеу құралдары мемлекеттік тексерулердің нәтижелерін өзара тану туралы халықаралық келісімдердің қатысушылары болып табылатын басқа мемлекеттерде тексерілсе және тексеру нәтижелері Ресей Федерациясы тарапынан танылса, онда бұл СИ тексеруге жатпайды.

Кейбір калибрлеу аралығындағы жұмыс кезінде немесе сақтауда болатын СИ мерзімді калибрлеуге жатады. Бұл интервалдар метрологиялық сенімділік индикаторларына негізделген мемлекеттік қабылдау сынақтарында белгіленеді. Өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамалары калибрлеу кезеңі ішінде белгіленген стандарттарға сәйкес болуы тиіс. Мерзімдік калибрлеудің жылдық кестесі кәсіпорын басшысы немесе уәкілетті тұлға бекітеді.

Кездейсоқ калибрлеу кезеңді калибрлеу мерзіміне қарамастан, SI операцияларын жүргізу кезінде (сақтау) жүзеге асырылады:

- пайдалану үшін СИ жарамдылығын тексеру қажет болғанда;

- СИ олар үшін кепілдік мерзімі аяқталғаннан кейін құрамдас бөлігі ретінде белгіленсе;

- калибрлеу интервалдарын түзету бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде;

- тексеру белгісіне, мөрлеріне және СИ мерзімді калибрлеу өтуін растайтын құжаттарды жоғалтқан жағдайда;

- мерзімді калибрлеу жүргізілмеген ұзақ мерзімді сақтаудан кейін іске қосу кезінде.

Төтенше калибрлеуді жөндеуден, сақтаудан кейін және тасымалдаудан кейін алынған жаңа өлшеу құралдарын, өлшеу құралдарын пайдалану басталғанға дейін жүзеге асыру ұсынылады.

Инспекцияны тексеру мемлекеттік метрологиялық қадағалау мен қадағалау кезіндегі соңғы тексерулердің нәтижелерінің дұрыстығын және жұмыс жасау шарттарына сәйкестігін анықтаған кезде СИ-ге іріктеледі. Бұл тексерудің нәтижелері актіде көрсетілген.

Сарапшыларды тексеру, соттың, прокуратураның, мемлекеттік арбитраждың, бақылаушы органдардың талаптары бойынша, кәсіпорындар мен жеке азаматтардың өтініші бойынша, сондай-ақ даулы мәселелер болған жағдайда СИ-нің метрологиялық сараптамасында жүргізіледі. Тексеру нәтижелеріне сәйкес олар сараптама қорытындысын қалыптастырады, ол калибрлеуді жүргізген метрологиялық қызметтің бастығы бекітеді және өтініш берушілерге жіберіледі және бір данасы сақтауға қалдырылады.

Тексеру мемлекеттік метрологиялық қадағалау таратылатын СИ-ге жатады. Тексеру нәтижелеріне сәйкес, СИ пайдалану үшін жарамды деп танылады немесе қабылданбайды.

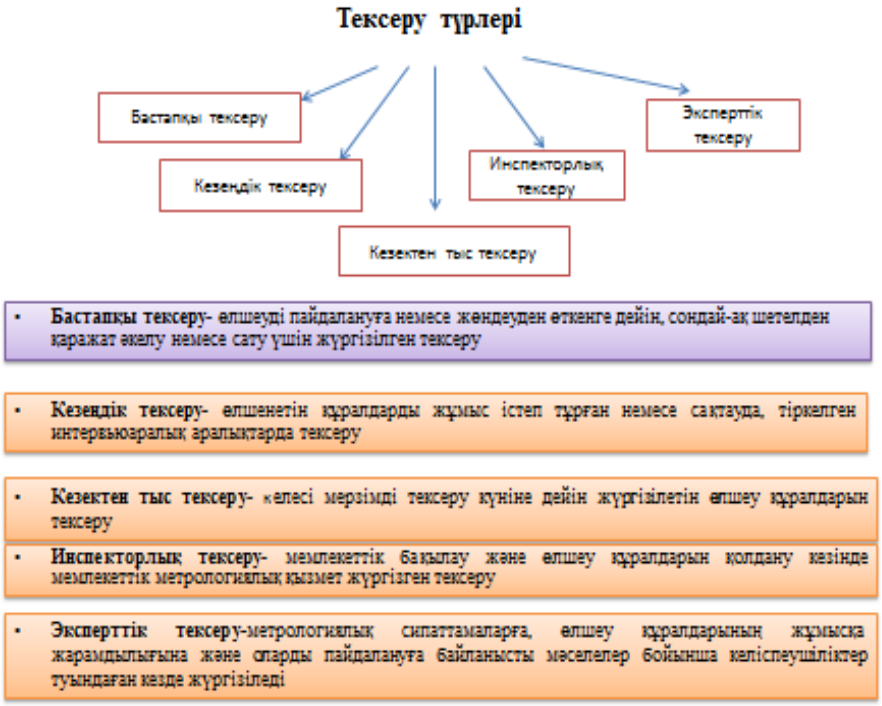


Рисунок 12- Тексеру түрлері

Тексеру әдістері 14 суретте көрсетілген.

Рисунок 13 – Тексеру әдістері

Тексеру әдістерінің классификациясы. Тексеру әдісімен физикалық мөлшердің бірліктерінің көлемін беру әдістерін түсіну. Тексерудің қолданылатын әдістерін жіктеу үшін негіз ретінде келесі критерийлер пайдаланылады:

1) компараторды немесе компараторды пайдаланбастан, яғни SI-нің бірдей типтегі СИ-мен салыстырылғанын тікелей салыстыру;

2) салыстыруды салыстыруды салыстыру немесе салыстырудың басқа құралдарын пайдалана отырып, дәлелденген СИ-ны сол типтегі СИ-мен салыстыру;

3) эталонды өлшеу арқылы жаңғыртылатын физикалық шаманың СИ мәнімен расталған тікелей өлшеу;

4) расталатын шама арқылы шығарылатын физикалық шаманың СИ-інің бастапқы мәнін тікелей өлшеу;

5) тексеруге жататын шама немесе тексеру жүргізілетін құрал арқылы өндірілетін құнды жанама өлшеу;

6) тәуелсіз (дербес) тексеру арқылы жүзеге асырылады.

Қарастырылған әдістер олардың өзгеруіне әкелуі мүмкін, бірақ шын мәнінде олар жоғарыда аталған әдістердің біріне дейін төмендетілуі мүмкін.

Тікелей салыстыру әдісі. Осы әдісті тексергенде, өлшенген X шамасының қажетті мәндерін орнатыңыз және тексерілетін құрылғының көрсеткіштерін және Хе анықтамалық құрылғысын салыстырыңыз. Оқудың арасындағы айырмашылық тексерілетін құрылғының абсолюттік қателігін анықтайды (1.17)

$\Delta = X_п - X_э$, (1.17)

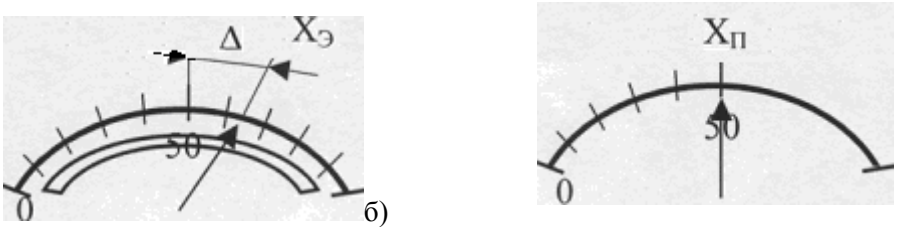
бұл төмендетілген қатені (1.18) алу үшін XN қалыпты мәніне әкеледі:

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \quad (1.18)$$

Бұл әдіс іс жүзінде екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін:

6) комбинацияларды тіркеу. Бұл әдіспен тексерілетін құралдың көрсеткіші шкаланың калибрленген белгісімен біріктіріледі. Өлшеу қателігі тексерілетін құрылғының оқылуы арасындағы айырмашылық ретінде (1.14) теңдеуді есептеу арқылы анықталады (14-сурет, а) және анықтамалық құрылғы оқылымынан анықталған нақты мән (16-сурет, б).

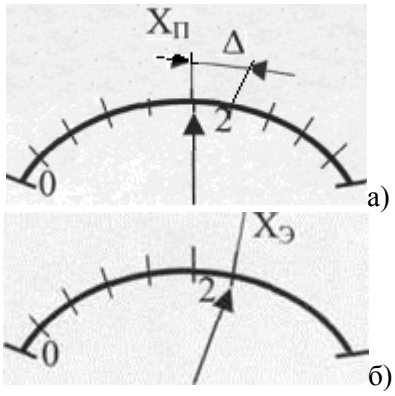
а)



Сурет 14 а и б – Комбинацияларды тіркеу

7) қателікті сыналатын құрал масштабы бойынша есептеу арқылы. Әдістің мәні 15-суретте көрсетілген.

Қателік калибрленген таңба мен калибрленген құралдың көрсеткіші арасындағы қашықтық ретінде анықталады.



Сурет15 – Сыналатын құрал масштабындағы қателікті есептеуге арналған әдіс

Бірінші әдіс, қатенің анықтамалық құралмен дәл өлшенетіндігіне ыңғайлы.

Екінші әдіс артықшылығы мынада, біз бір мезгілде бірнеше аспаптарды бір сілтеме арқылы тексере аламыз.

Тікелей салыстыру әдісінің басты артықшылығы - күрделі жабдықты пайдаланудың қарапайымдылығы мен қажеттілігінің жоқтығы.

Компараторды салыстыру әдісі (салыстырмалы). Бұл әдіс екі құрылғыға немесе екі шараға арналған көрсеткіштерді салыстыру мүмкін болмаған кезде немесе қиын болғанда қолданылады.

Бұл жағдайда өлшеулер калибрлеу схемасына салыстыру арқылы жүзеге асырылады, бұл екі біртекті немесе ұқсас емес физикалық шамаларды жанама салыстыруға мүмкіндік береді.

Компаратор анықтамалық және тексерілген СИ сигналына бірдей жауап беретін СИ болуы мүмкін.

Мысалы, қарсыласу, сыйымдылық және индуктивтілік шараларын салыстыра отырып, салыстырмалы ретінде тікелей немесе ауыспалы ток көпірлері қолданылады. Қарсыласу және ЭҚК - потенциометрлерді салыстыра отырып.

Компараторды пайдалана отырып шараларды салыстыру бір немесе басқа салыстыру әдісімен жүзеге асырылады. Ең жиі қолданылатын оппозиция мен ауыстыру әдістері.

Осы әдістердің мәні келесідей. Қарама-қарсы әдісті қолданғанда, екі салыстырмалы мәндер компаратордың әртүрлі кірістеріне беріледі және ауыстыру әдісін қолданғанда, бір мән тізбектің бір бөлігіне, ал екіншісіне беріледі. Бұл әдістерге ортақ болып табылады айырымдық дифференциалдық сигнал генерациялау (1.19)

$$\Delta X = X - X_м \qquad (1.19)$$

Егер Хм өлшемін өзгерту арқылы ΔX нөлге тең болса, онда бұл әдіс нөл деп аталады. Егер DX мәні нөлге тең болмаса - дифференциалды.

Қарама-қарсы әдісті қолданғанда, екі салыстырмалы мәндер салыстырмалы элементтің кірістеріне бір мезгілде беріледі, бұл әсер ету мәндерінің әсерін калибрлеу нәтижелеріне әсерін азайтуға мүмкіндік береді, өйткені бұл әсер мәндері сигналды біркелкі бұрмалайды.

Орын басу әдісінің артықшылығы - екі салыстырмалы мәндердің схеманың бір және бір бөлігіне енгізілгендігі. Бұл компараторлар схемасының асимметриясынан туындайтын қателерді болдырмауға мүмкіндік береді.

Нөлдік ауыстыру әдісінің жетіспеушілігі, біз дәлдік деңгейін төмендетпей өлшенген мәннің кез-келген құндылығын көбейтуге мүмкіндік беретін шара болуымыз керек.

Дифференциалды салыстыру әдісінің айрықша ерекшелігі айырмашылықты өлшеуге қатысты салыстырмалы өрескел құралдарды қолданғанда да сенімді салыстыру нәтижелерін алу мүмкіндігі.

Тікелей өлшеу әдісі. Оның мәні физикалық шама ойнатылатын шарасын сынақ құндылықтарды астында құрылғының тікелей өлшеу жатыр. тікелей өлшеу әдісі практикалық іске асыру мынадай талаптарға шараларды жүктейді:

1) тексерілген СИ бөлімшелерінде бітірген бірдей физикалық саны, мөлшері жаңғыртуға мүмкіндігі;

СИжаңғыртылатын өлшем физикалық шамалардың сынақтан ауқымы бүкіл өлшеу ауқымын қамтиды

2) жеткілікті; СИ тексеру үшін СИ қолданылады тегіс өзгерту талаптарын дәлдігі, және кейбір жағдайларда, түрі мен мөлшерін шараларымен

3) сақтау.

Тексерілген СИ негізгі қателігін анықтау екі жолмен жүзеге асырылады:

1) тексерілетін СИ индикаторы тексерілетін белгіпен, яғни тікелей бағалау арқылы біріктірілгенге дейін шараның өлшемін өзгерту арқылы жүзеге асырылады.

2) осы көрсеткіш үшін номиналды шамаға тең шараның өлшемін алдын-ала белгілеп, СИ мәнін кейіннен Xn мәнін оқып шығып тексереді.

Бұл екі әдісті жүзеге асыру физикалық мөлшердің мәнін біртіндеп өзгертуге мүмкіндік беретін шаралар қоймасы болған кезде мүмкін болады.

Жанама өлшеу әдісі. Жанама өлшеулер әдісінің мәні мынада: бірнеше физикалық шамалардың тікелей өлшеуі СИ сілтемесі бойынша және X01, X02, ..., X0 м мәндерімен алынған. Содан кейін, осы шамалардың арасындағы функционалды тәуелділікті және калибрленген құрылғы өлшейтін мәнді қолданып, мәннің нақты мәнін анықтаңыз, яғни (1.20) теңдігі бойынша жанама өлшеу нәтижесін табыңыз:

$$Q_0 = f\,(X_{01}, X_{02}, \ldots, X_{0\,m}) \qquad (1.20)$$

Әдіс калибрленген өлшеу құралдарымен өлшенетін шамалардың нақты мәндерін тікелей өлшеу арқылы немесе жанама өлшеулер неғұрлым қарапайым немесе дәлірек болған кезде анықталмаса немесе қиынға түсірген кезде пайдаланылады.

Мысалы, стандартты қуат өлшеуіші мен секундомерді пайдаланып, электр энергиясын өлшеуішті калибрлеу. Ваттометр көрсеткіштеріне сәйкес P_0 қуаты мәні t_0 уақытында анықталады және сақталады, бұл өз кезегінде анықтамалық секундомермен анықталады. Сонда W_0 энергиясы нақты мәнін формула бойынша есептеуге болады (1.21):

$$W_0 = P_0 \cdot t_0 \qquad (1.21)$$

ал тексерілген есептегіштің қателігі өрнектен анықталады (1.22)

$$\delta = ((W_П - W_0) / W_0)\ 100\% \qquad (1.22)$$

Жанама өлшеу арқылы калибрлеуді жүзеге асыру кезінде түпкілікті нәтиже және жанама өлшеу қателігі тікелей өлшеулердің қателік компоненттеріне байланысты екенін ескеру қажет. (1.23):

$$\Delta W_0 = \sqrt{E_{p0}^2 + E_{t0}^2} = \sqrt{(t_0 \cdot \Delta P_0)^2 + (R_0 \cdot \Delta t_0)^2} \qquad (1.23)$$

Тәуелсіз (автономды) тексеру әдісі. Автономды тексеру - сілтеме SI пайдаланусыз тексеру. Ол дәл өлшеу құралдарын әзірлеу кезінде пайдаланылады, олар жоғары дәлелденген калибрлеу әдістерінің біреуіне тиісті өлшем бірліктерімен өлшеу құралдарының жетіспеушілігіне байланысты сену мүмкін емес немесе өте қиын.Мысалы, потенциометрдің ондығын калибрлеген кезде осы онжылдықтың әрбір оныншы кезеңінде кернеудің төмендеуін қамтамасыз ету қажет. Ол үшін онжылдықтың бірінші кезеңінің қарсылығын сілтеме ретінде таңдау үшін, әр қарама-қарсылық кернеудің төмендеуімен кернеудің төмендеуін салыстыру арқылы салыстыруға болады. Бұл әдіс өте қиын, бірақ өте дәл.

Жоғарыда келтірілген бақылау әдістерін енгізу толық және элементальды тексеру әдістерін қолдана отырып жүзеге асырылады.

Аяқтау және элементке қатысты тексеру. Толық калибрлеу кезінде өлшеу құралы олардың құрамдас бөлшектерінің толық жиынтығымен тексеріледі, олардың арасындағы өзара байланысты бұзбайды. Бұл жағдайда анықталған қателер тұтас алғанда өлшенетін құралға тән қателіктер ретінде қарастырылады.

Сонымен бірге, өлшеу құралы өлшеу құралына тән көптеген кемшіліктер: калибрлеу кезінде анықтауға мүмкіндік беретін нақты жұмыс жағдайына мүмкіндігінше жақын жағдайларда орналасады: ішкі құрылыстағы ақаулар, коммутациялық құрылғылардың ақаулары және т.б. Нәтижелердің қарапайымдылығы мен жақсы сенімділігін ескере отырып, мүмкіндігінше толық тексеру әрқашан қолайлы болады.

Егер стандартты өлшеу құралдарының жоқтығына байланысты, олардың толықтығын тексеруді жүзеге асыруға болмайтын болса, олардың дәлдігіне қойылатын талаптарды немесе өлшеу лимиттерін сақтамау, элементтің элементпен калибрлеуі қолданылады. Өлшеу құралдарын элементтерге негізделген тексеру оның қателіктері жекелеген бөліктердің қателіктерінен анықталатын тексеру болып табылады. Содан кейін алынған деректер негізінде калибрленген өлшеу құралына тән қателер есептеу арқылы анықталады. Өлшеу құралының жекелеген бөліктерінің өзара іс-қимылының құрылымы дәл белгілі, ал оның айғақтарына сыртқы әсер ету мүмкіндігі алынып тасталған және нақты есепке алу мүмкіндігі бар деп болжануда.

Өлшеу құралы тұтастай тексерілген кезде толық тексеру туралы айтады. Элементтерді тексеру кезінде СИ түйіндерге, блоктарға бөлінеді және әрбір блок бөлек тексеріледі, содан кейін бүкіл СИ қателігі есептеледі.

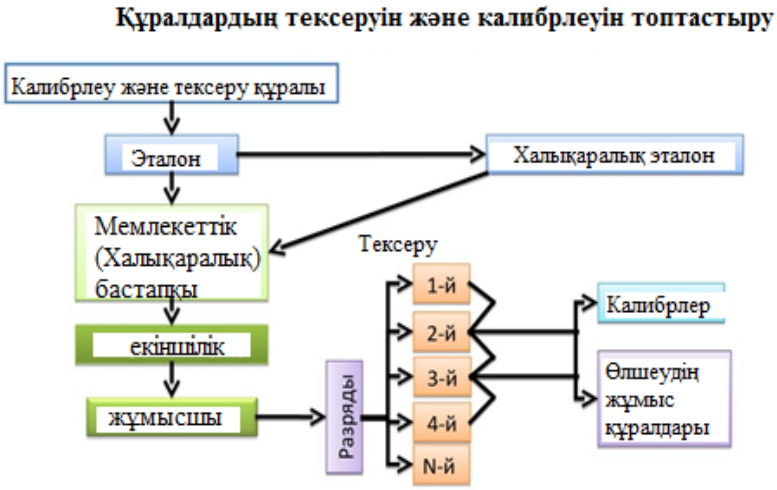
Кейде элемент-элементті тексеруді қолдану - бұл жалғыз мүмкін. Ол көбінесе оған енгізілген модельдік шаралары бар компаратордан тұратын кешенді өлшеу құралдарын калибрлеуде қолданылады. Ерекше қателік рұқсат етілгенден асып кетсе, элемент-элементті тексеру нәтижелері бойынша СИ сәтсіздігінің себебін тікелей анықтауға болады.

Элемент-элементті тексерудің айтарлықтай жетіспеушілігі оның толыққанды тексеруімен салыстырғанда оның еңбегі мен күрделілігі болып табылады.

3.3 Өлшеу құралдарын калибрлеу

Өлшеу құралдарын калибрлеу ММБ және ММҚ қолданылмайтын өлшеу құралдарын пайдалану үшін метрологиялық сипаттамалардың және (немесе) жарамдылығын анықтау және растау үшін орындалған операциялар жиынтығы болып табылады.

Өлшемнің жарамдылығын ескере отырып, оның метрологиялық сипаттамаларының нормативтік құжатта немесе тапсырыс берушімен анықталуы мүмкін алдын-ала белгіленген техникалық талаптарға сәйкестігі білдіреді. Калибрлеудің жарамдылығы туралы қорытынды зертхананы жасайды. 16-суретте тексеру мен калибрлеу құралдарының классификациясы көрсетілген



Сурет 16- Тексеру және калибрлеу құралдарын жіктеу

Мемлекеттік бақылау және қадағалау шеңберінде емес (немесе ММБжҚ шеңберінен тыс пайдаланылатын) өлшеу аспаптары калибрлендіре алады, бірақ олардың метрологиялық сипаттамаларын, мысалы, СИ-ны өндірістен немесе жөндеуден өткізген кезде импорттау кезінде, жалға беру және сату арқылы жүзеге асады.

Өлшеу құралдарын калибрлеу калибрлеу зертханалары немесе Ресейде қабылданған терминологияға сәйкес «заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтері» стандарттарына сәйкес өлшем бірліктерінің мемлекеттік стандарттарына бағынады. Калибрлеу құралдары (стандарттар) міндетті түрде тексерілуге жатады және калибрлеуді орындау кезінде жарамды тексеру сертификаттары болуы керек.

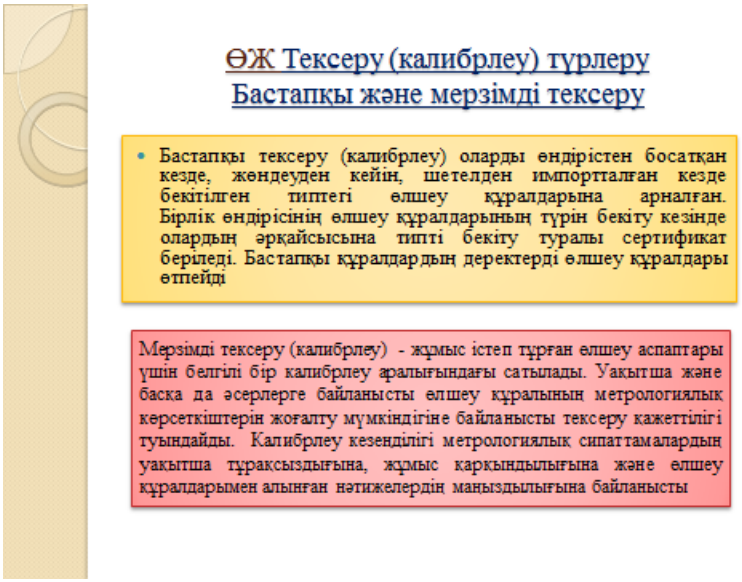
Калибрлеу нәтижелерін анықтауға мүмкіндік береді:

- өлшенген құнның нақты мәндері;
- өлшеу құралдарын оқуға түзетулер;
- өлшеу құралдарының қателігі.

Калибрлеу мен калибрлеу арасындағы негізгі іргелі айырмашылық, калибрлеу сәйкестікті бағалау рәсіміне қолданылмайды. Сәйкестікті растау тек қана тексеру болып табылады, ал калибрлеу кезінде метрологиялық сипаттамалардың нақты мәндері анықталады және бұл зерттеу жұмысы болып табылады.

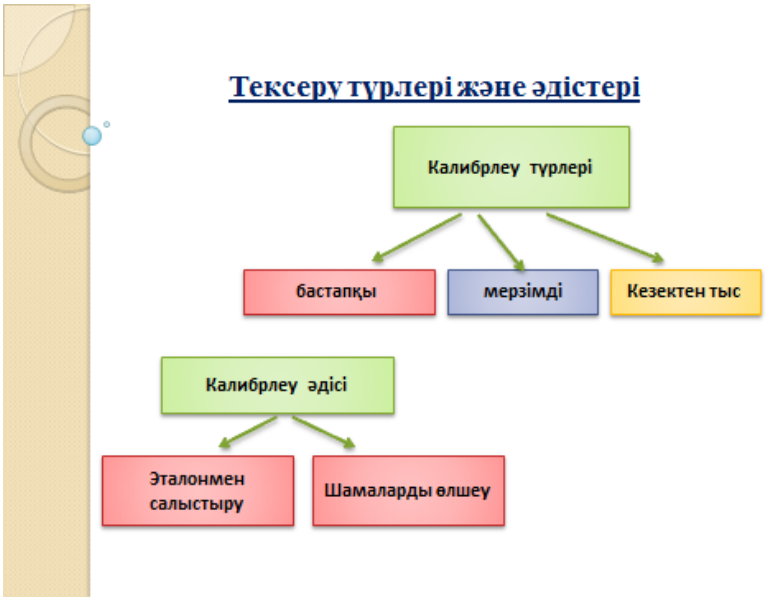
Әдетте, арнайы әдістердің жоқтығына байланысты, калибрлеу калибрленген немесе ұқсас өлшеу құралдарын тексеру әдістеріне сәйкес жүзеге асырылады.

Калибрлеудің (калибрлеудің) келесі түрлері белгілі: бастапқы және мерзімді. Негізгі және мерзімді калибрлеудің (калибрлеу) анықтамалары 17-суретте келтірілген.



Сурет 17-Тексеру түрлері (калибрлеу)

18 суретте калибрлеу тәсілдері мен түрлері көрсетілген.



Сурет 18- Калибрлеу тәсілдері мен түрлері

СИ калибрлеу жүйесі калибрлеуден айырмашылығы ерікті рәсім болып табылады және кез келген метрологиялық қызметпен орындалуы мүмкін. Калибрлеуге құқықтарды аккредитациялау ерікті (міндетті емес) рәсім болып табылады және үшінші тарап мекемелерінің калибрлеу нәтижелерін тану үшін көп қажет.

Калибрлеу процесі өлшеу құралының жүйелік қателігінің негізгі бөлігін ашуы мүмкін.

Жоғарыда айтылғандай, тексеруге жатпайтын және мемлекеттік метрологиялық қадағалауға жатпайтын өлшеу құралдары ҚР СТ 2.12-2000 және ҚР СТ 7.4-2000 стандарттарына сәйкес калибрленеді.

Өлшеу құралдарын калибрлеу (калибрлеу жұмыстары) - өлшеу құралының метрологиялық сипаттамаларының нақты мәндерін және (немесе) құралдың қолданылуына жарамдылығын анықтау үшін осы өлшеу құралын қолдану арқылы алынған құнның шамасы мен тиісті мәннен ара қатынасын белгілейтін операциялар жиынтығы мемлекеттік метрологиялық бақылау мен қадағалауға жатпайтын өлшеулер.

Калибрлеу жұмыстарын жүргізу үшін калибрлеу жүйесі (АЖ) қолданылады - өлшемдер бірлігін қамтамасыз етуге бағытталған және калибрлеу жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізу жүйесінде белгіленген талаптар негізінде жұмыс істейтін мүдделі тараптардың жиынтығы және калибрлеу жұмыстары. Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің жұмысы ҚР СТ 2.11-2000 стандартымен реттеледі.

Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің негізгі мақсаты өлшеу құралдарын калибрлеуді басқару болып табылады. Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің негізгі міндеті өлшем бірлігін қамтамасыз ету болып табылады.

Калибрлеу жүйесінің негізгі қызметі:

- калибрлеу саласындағы өз құзыреттерін бағалау және калибрлеу жұмыстарын жүргізу құқығын беру мақсатында заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтерін аккредиттеу;
- өлшеу құралдарын калибрлеу;
- калибрлеу зертханаларын бақылау;
- Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің негізгі қағидалары мен ережелерін белгілеу;
- Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің ұйымдастырушылық, әдістемелік және ақпараттық сүйемелдеуі.

Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесі өлшеу құралдарын калибрлеу міндеттерін жан-жақты шешуді қамтамасыз ететін құқықтық, техникалық және ұйымдастырушылық негізде жатыр.

Нормативтік-құқықтық база өлшем құралдарын калибрлеуді ұйымдастыру және жүргізу талаптарын реттейтін заңнамалық және нормативтік құжаттар жиынтығын қамтиды.

Ұйымдастыру негізі - Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің ұйымдастырушылық құрылымы.

Техникалық база - республиканың мемлекеттік стандарттарымен үйлестірілген өлшем бірліктерінің бастапқы өлшемдері және өлшеу құралдарын калибрлеуде қолданылатын қосалқы өлшеу құралдары.

Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесі ерікті негізде өлшеу құралдарын калибрлеу және (немесе) осы өлшеу құралдарын пайдалану бойынша жұмыс жүргізетін меншік нысанына қарамастан заңды тұлғалар тарапынан қалыптастырылады.

Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің ұйымдастырушылық құрылымы (3-сурет): уәкілетті мемлекеттік орган, калибрлеудің ғылыми-әдістемелік орталығы, аккредиттеуге дайындық бойынша қызмет көрсету бойынша орган, калибрлеу жүйесі, калибрлеу зертханалары.

Уәкілетті мемлекеттік органның негізгі міндеттері:

- Қазақстан Республикасының координациялық жүйесінің субъектілерінің қызметін үйлестіреді;
- аккредиттеуге дайындық бойынша қызметтерді көрсету үшін калибрлеу және органға арналған ғылыми-әдістемелік орталықты тіркейді;
- олардың қызметін бақылайды;
- калибрлеу жүйесінің тіркелімін жүргізеді;
- калибрлеу бойынша нормативтік құжаттарды бекітеді;
- калибрлеу, калибрлеу зертханаларына қатысты ұлттық, аймақтық және халықаралық ұйымдармен өзара әрекеттеседі.

Сурет19 – ҚР калибрлеу жүйесі

Ғылыми-әдістемелік калибрлеу орталығы (ҒӘКО) уәкілетті мемлекеттік органмен анықталады.

Ғылыми-әдістемелік орталықтың негізгі міндеттері:

- калибрлеу саласындағы ғылыми және әдістемелік жұмыстарды орындайды;
- калибрлеу ережесін әзірлейді;
- калибрлеу іс-шаралары бойынша нормативтік құжаттардың деректер банкін жүргізеді;
- Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің қызметі туралы ақпараттық материалдарды жариялайды;
- калибрлеу әдістерін метрологиялық сараптауды ұйымдастырады және үйлестіреді;
- ақпараттық қолдауды қамтамасыз етеді.

Аккредиттеуге (ДО) дайындықты жүзеге асыратын органды уәкілетті мемлекеттік орган айқындайды.

Аккредиттеуге дайындық бойынша қызметтер көрсету өкілеттігі:

- бірлік өлшемдерін мемлекеттік стандарттардан калибрлеу зертханаларының анықтамалық стандарттарына ауыстыруды қамтамасыз етеді;
- заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтерінің техникалық құзыретіне тексеру жүргізеді;
- Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесінің калибрлеу әдістері мен басқа да құжаттарына метрологиялық сараптама жүргізеді.

Қазақстан Республикасы Тергеу комитетінің кеңесі уәкілетті мемлекеттік органның басшылары мен мамандарының, ҒӘКО, ДО, калибрлеу зертханаларының, өнеркәсіптің, қоғамның, қауымдастықтардың мүдделі өкілдерінің санынан қалыптастырылады.

ҚР БҒМ Кеңесі ҚР ДО негізгі мәселелерін шешу жүйесінің органы болып табылады

- ҚР ДО жұмысының негізгі принциптері мен ережелеріне қатысты ұсыныстар қалыптастырады;
- ҚР ДО қызметін жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлейді;
- калибрлеу саласындағы зерттеулер жүргізудің негізгі бағыттарын айқындайды;
- нормативтік құжаттардың жобаларын қарастырады және оларды бекітуге ұсыныстар әзірлейді.

Калибрлеу зертханалары мемлекеттік органдар мен калибрлеу жұмыстарын жүргізу үшін аккредиттелген басқа да заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтерінің негізінде құрылады.

Калибрлеу зертханалары: өлшеу құралдарын калибрлеуді жүзеге асырады, калибрлеу әдістерін жасайды, ҚР СТ 2.11-2000 стандартында және калибрлеу жұмыстары саласындағы басқа да нормативтік құжаттарда белгіленген ережелерді сақтайды.

Өлшеу құралдарын калибрлеу өндірістен немесе жөндеуден, импортпен және пайдалану кезінде босатылған кезде жүзеге асырылады.

Өлшеу аспаптары: калибрлеуді немесе калибрлеуді растауды, олар сатып алынған кезде, калибрлеу таңбасының таңбалануын немесе калибрлеу сертификатын жоғалтуды немесе калибрлеу аралығын реттеуді растамаған жағдайда да калибрленеді.

Калибрлеу жұмыстарын орындайтын ұйым:

- адвокаттар және калибрлеудің анықталған құралдары - белгіленген нормаларға сәйкес калибрлеуде пайдаланылатын стандарттар, қондырғылар және басқа да өлшеу құралдары. Олар бірліктердің өлшемдерін ұлттық стандарттардан калибрленген өлшеу құралдарына ауыстыруды қамтамасыз етуге арналған;
- калибрлеу жұмыстарын ұйымдастыруды және жүргізуді реттейтін құжаттарды жаңартты. Оларға аккредиттеу саласы, өлшеу құралдары мен калибрлеу құжаттары, калибрлеу, калибрлеу процедуралары және оның деректерін пайдалану үшін мемлекеттік өлшеу жүйесінің нормативтік құжаттары кіреді;
- кәсіби біліктілігі жоғары және білікті кадрлар;
- нормативтік талаптарға сәйкес келетін үй-жайлар.

Калибрлеу нәтижелері 20-суретте келтірілген калибрлеу белгісімен немесе калибрлеу куәлігімен, сондай-ақ жедел құжаттарда жазылады.

_____
Калибрлеу зертханасының атауы

_____
Аккредитация аттестатының нөмірі, берілген уақыты, жарамдылықмерзімі, кіммен берілген

Калибрлеу белгісі

Өлшеу құралдарын калибрлеу
Сетрификаты №

Мерзіміне дейін жарамды «_____» «_____» 201_ ж

Өлшеу құралдары_____
Атауы, түрі

Зауыт нөмірі_____ Өндіруші_____
Өндірістің атауы

калибрлеу нәтижелеріне негізделген_____
калибрлеу әдісі туралы ақпарат

пайдалану үшін жарамды метрологиялық сипаттамалар_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Калибрлеу зертханасының жетекшісі _____ _____
Қолы Аты жөні

Калибрлеу зертханасының жетекшісі _____ _____
Қолы Аты жөні

Сурет 20–Калибрлеу куәлігінің үлгісі

3.4. Өлшеу құралдарын сынау, калибрлеу және метрологиялық аттестаттау арасындағы айырмашылықтар

Калибрленетін өлшеу құралдарын өндірушілер, иелер немесе пайдаланушылар оларды қолдану ауқымына негізделген өлшем бірліктерінің және өлшем құралдарының стандарттары бойынша анықтайды.

Өлшеу құралдарын калибрлеу өндірушілер, пайдаланушылар немесе өлшеу құралдарының иелері белгілеген мерзімде жүзеге асырылады. Калибрлеу зертханалары калибрлеу жұмыстарын жүргізу туралы шартта көрсетілген мерзімде үшінші тұлғалардың заңды тұлғаларына және жеке тұлғаларға жататын өлшеу құралдарын калибрлеуді жүзеге асырады.

Бастапқы калибраралықинтервал келесі процесте орнатылады:

- өлшеу құралдарының эталондары үшін - типті бекітуге арналған сынақтар жүргізу кезінде;
- өлшеу құралдарының жұмысына - калибрлеу процедурасын бекіту кезінде.
- Калибраоралық интервал ҚР СТ 2.179 талаптарына сәйкес белгіленеді.

Өлшеу құралдарын калибрлеу, калибрлеу әдіснамасының талаптарына сәйкес жүзеге асырылады, ол 2.430 ҚР СТ сәйкес әзірленген, келісілген және бекітілген.

Калибрлеу зертханасы:

- сапа менеджменті процедуралары болуға;
- калибрлеудің барлық түрлеріне өлшеулердің белгісіздігін бағалау рәсімін пайдаланады және қолдануға.
- калибрлеуді және өлшеу нәтижелерін қадағалауды қамтамасыз ету;
- өлшеу және өлшем құралдарын калибрлеу нәтижелерін салыстыруға қатысады.

Өлшеу құралдарын калибрлеу зертханасында калибрлеуді зертханалық менеджердің калибрлеу үшін бекітілген білімі немесе тәжірибесі бар адамдар дайындайды.

Өлшеу құралының пайдаланушысы немесе иесі калибрлеу жұмыстарының мөлшерін таңдауға құқылы: өлшенген мәннің нақты шамасын, өлшеу диапазонын белгілеуді қалайтын өлшеу диапазоны үшін нүктелер. Сәйкесінше, хаттама мен куәлік жүргізілген жұмыс бойынша беріледі. Қолданылатын физикалық шамалардың немесе өлшеу диапазондарының қолданылатын саны немесе ауқымның шектеуі калибрлеуге арналған калибрлеу зертханалық қызметтерінің тапсырыс берушісінде қолданылуы керек.

Қажет болған жағдайда калибрлеу хаттамалары жасалады, оған калибрлеу орындаушысы қол қояды. Бірліктердің эталондарын калибрлеу кезінде хаттаманы тіркеу міндетті болып табылады. Калибрлеу хаттамасының мазмұны ГОСТ ISO / IEC 17025 талаптарына сәйкес болуы керек.

3.5 Калибрлеуді ұйымдастыру және өткізу тәртібі

Қадағалаудың кез келген түрін жүргізудің ережелері мен рәсімдері РМГ 51-2002 ГСИ реттейтін тиісті құжаттармен реттеледі. Өлшеу құралдарын калибрлеу әдістері туралы құжаттар. Негізгі ережелер. Тестілеу әдістемесі бұрын қолданылған нормативтік актілерге немесе ұқсас құжаттарға негізделуі мүмкін немесе өндіруші құжаттамасының негізінде жасалған, сондай-ақ пайдалану нұсқаулығындағы бөлек бөлім болуы мүмкін.

21 суретте таратып жазылуыкөрсетілген(21 суретті қараңыз)

Сурет 21- ПР 50.2.007-2002 «ГСИ. Тексеру клеймасы»

Тексеру нәтижелері бойынша құжаттамалар көлемі мен мазмұны тиісті нормативтік құжаттармен қатаң реттеледі. Бұл жағдайда өлшеу құралы Қазақстан Республикасының заңнамасына және метрологиялық талаптарына сәйкес келетіндігін және келесі мерзімді калибрлеуге дейін монтаж алаңдарында жұмыс істейтіндігін растайтын тексеру мөртабанымен қамтамасыз етіледі.Бұдан басқа, тексеру белгісі оның жұмыс істеуіне кедергі келтіру үшін құрылғының ішкі датчиктеріне және механизмдеріне қол жеткізуді болдырмау үшін орнатылады. Кейбір жағдайларда ақаулы құрылғыларда сотқа дәлел ретінде қызмет етсе, әртүрлі қылмыстарды тергеу кезінде және т.б. пайдаланудың алдын алу үшін тексерудің ерекше үлгісі белгіленеді. Тексеру маркаларын қолданудың түрлері мен салалары ПР 50.2.007-2002 «ГСИ. Тексеру белгілері.

3.6 Өлшеу құралдарын калибрлеу және сынауға арналған нормативті- техникалық құжаттамалар

Калибрлеу нәтижелерін тіркеу келесі әрекеттерді қамтиды:

- калибрлеу куәліктерін беру.
- калибрлеу маркасын дәлелденген өлшеу құралына қолдану.
- Тексерілген өлшеу құралының операциялық құжатына (төлқұжатына) енгізілген калибрлеу туралы жазбаны енгізу.

Калибрлеу сертификаты келесі ақпаратты қамтиды:

- калибрлеу жүргізілген зертхананың атауы және мекен-жайы (заңды және нақты).

- калибрлеу сертификатының нөмірі.

Тұтынушының калибрлеуінің атауы мен мекен-жайы. Егер калибрлеуді кәсіпорынның зертханасы өз қажеттіліктері үшін орындаса, калибрленген өлшеу құралдары орналасқан қондырғының атауы мен мекен-жайы.

- калибрлеу үшін пайдаланылған әдісті анықтау;

- калибрлеуден өткен өлшеу құралының деректері: түрі, аты, сериялық нөмірі, мәртебесі.

– Калибрлеу күні;

– калибрлеу нәтижелері (өлшем бірлігі көрсетіледі).

– калибрлеу жүргізілген жағдай.

– белгісіздікті мақсатты белгісіздіктің құндылығына сәйкестігін бағалау.

– калибрлеу өлшемдерін ұлттық бірліктің бастапқы шамасына сәйкестігін растайтын деректер. Калибрленген адамның аты, аты және қолы. Қажет болған жағдайда сертификат калибрлеуді жүзеге асырған зертхананың жазбаша рұқсатынсыз оның көшірмесін (толық немесе ішінара) мүмкін болмауына байланысты белгіленеді.

3.7 Құралдарды калибреу және сынау қорытындысы бойынша техникалық құжаттамаларды дайындау

Өлшеу құралдарын калибрлеу үдерісіне қарсы калибрлеу үдерісіне қарама-қарсы болу үшін, біз «өлшеу құралдарын тексеру» анықтамасына сілтеме жасауымыз керек:

- өлшеу құралдарын тексеру - өлшеу құралдарының метрологиялық талаптарға сәйкестігін растау мақсатында орындалатын операциялар жиынтығы.

Тексерулер олардың мерзімдеріне, жұмыс көлеміне және оларды орындайтын органға байланысты түрлерімен ерекшеленеді: олар бастапқы, мерзімді, ерекше, инспекциялау, толық, элементті, таңдаулы болып бөлінеді.

Метрологиялық процестердің басқа түрлерінен калибрлеудің айырмашылығын түсіну үшін олардың ресми анықтамаларымен танысу керек:

- өлшегішті (өлшеу құралын) - өлшеу аспаптарын пайдалану үшін жарамды күйге келтіру үшін пайдалану.

Ескерту. Реттеу автоматты, жартылай автоматты немесе қолмен болуы мүмкін.

- бітіру (өлшеу құралы) - өлшенген мәннің тиісті мәндеріне қатысты өлшеу құралының калибрлеу белгілерінің ережелерін қолдану (кейбір жағдайларда тек кейбір негізгі белгілер). Бітірудің (таңбалаудың) типтік қолданылуы резервуардағы сұйықтық деңгейімен құйылған штангаға көлемдік белгілерді байланыстыру арқылы танктегі сұйықтық көлемін анықтау болып табылады.

- түзету (өлшеу құралдары) - бөлшектер мен жинақтардың дұрыс өзара әрекеттесуін және орналасуын белгілейтін құралдар мен тетіктерді тестілеу

және түзету. Термин - түзету әдетте оптикалық және механикалық құралдарға қолданылады.

Калибрлеу және калибрлеу арасындағы айырмашылықтар 2-кестеде келтірілген.:

Кесте2 - Калибрлеу және калибрлеу арасындағы айырмашылықтар

Тексеру	**Калибрлеу**
Операцияның мәні	
- белгіленген талаптардың метрологиялық сипаттамаларын және қолдануға жарамдылығын растау	- метрологиялық сипаттамалардың нақты мәндерін анықтау
Бақылауға жататын өлшеу құралдарының тізімі:	
- коммерциялық, кедендік, почта және салықтық операцияларды жүргізу; - дәрілік заттардың сапасын бақылау; - ауруларды диагностикалау және емдеу үшін; - қоршаған ортаның жай-күйіне мониторинг жүргізу; - уытты, тұтанатын, жарылғыш және радиоактивті заттарды сақтау, тасымалдау және жою кезінде пайдаланылады; - қауіпсіздік және еңбек жағдайларын бақылау; - өнімнің қауіпсіздігі мен сапасын және олардың нақты сипаттамаларын белгіленген тәртіппен сәйкестігін айқындау кезінде; - шикізат пен тағамның барлық түрлерінің сапасын бақылау; - өлшеу құралдарын сынау, калибрлеу және метрологиялық аттестациялау үшін	арнайы мақсат (бұрын стандартталмаған); - мемлекеттік қабылдау сынағынан өткен және толық функционалды мүмкіндіктерді пайдаланбаған немесе толық ауқымда пайдаланылмайтын өлшеу құралдарының тізіліміне енгізілгендер; - калибрлеу кезінде метрологиялық сипаттамаларды рационға қою мүмкіндігі жоқ; -өлшеу процесінде пайдаланылатын сынау және диагностикалық жабдықтарды қоса алғанда, оларды пайдаланудың нақты жағдайларында метрологиялық сипаттамаларын анықтауды талап ету; -стандартталған сынақ схемаларынан ауытқуымен бірліктердің көлемін беру кезінде
Атқарушы органдар:	
-аккредиттелген калибрлеу зертханалары	-СИ иелерінің аккредиттелген немесе аккредиттелген калибрлеу зертханалары
Орындаушылар:	
- штаттағы мамандар- тексерушілер	-аттесттаудан өткен штаттағы немесештаттағы емес қызметкерлер
Өткізу жиілігі:	
- Нормативтік құжаттар негізінде дайындалған калибрлеудің келісілген кестесі	- СИ иесі нормативтік құжаттар мен өндірістік қажеттіліктер негізінде анықтайды
Нәтижелерді заңдастыру:	
- тексеру куәлігі; - таңбаны тексеру белгісі	- калибрлеу куәлігі; -калибрлеудің« клеймо белгісі»
Куәлікте көрсетілген метрологиялық сипаттамалар:	
- диапазон немесе номиналдымән; - дәлдік класыжәне\немесе разряд және \немесеқателік.	- нақты мән; - қателік (белгісіздік); -қателіктің анықталатын ықтималдығы

3.8 Метрологиялық аттестаттау түрлері, мақсаттары және міндеттері. Метрологиялық аттестаттауға жататын объекттер

«Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 17-бабының 2-тармағына сәйкес Қазақстан Республикасында өндірілген немесе бірыңғай көшірмелерге әкелінетін және мемлекеттік метрологиялық бақылауда пайдалануға арналған өлшеу құралдары пайдалануға берілу алдында метрологиялық аттестаттауға жатады.

Өлшем құралдарын метрологиялық аттестаттау туралы шешім оның қолданылу мерзімі белгіленетін белгіленген үлгідегі өлшеу құралдарын метрологиялық аттестаттау туралы куәлікте куәландырылады.

Метрологиялық аттестация ҚР СТ 2.30-2017 «ҚР ГСИ» талаптарына сәйкес жүзеге асырылады. Өлшеу құралдарын метрологиялық аттестациялау тәртібі ».

Метрологиялық аттестаттау:

- автоматтандырылған басқару, басқару және басқа жүйелер (кешендер) жүйелеріне енгізілген өлшеу арналары;
- республикаға бір данада жасалған және жеткізілетін эталондар;
- олардың метрологиялық және техникалық сипаттамалары қалыпқа келтірілген режімде немесе режімдерден өзгеше болатын немесе олардың сипаттамасы осы сипаттамаларға әсер ететін өзгерістер енгізілген шарттарда және режимдерде пайдаланылатын сериялық өндіріс өлшеу құралдарының бір данасы;
- жекелеген метрологиялық сипаттамалары белгіленетін сериялық өнімді өлшеу құралдарының бір данасы.

Өлшеу құралдарын метрологиялық аттестациялауды мемлекеттік органдар, жеке және заңды тұлғалар, пайдаланушылар (өлшеу құралдарын жеткізушілер) ұсынады.

Өлшеу құралдарын метрологиялық аттестациялау тәртібі. Өлшеу құралдары «ҚазИнМетр» РГП-да метрологиялық аттестаттауға жіберіледі (Мемлекеттік ғылыми метрология орталығы (бұдан әрі - МҒМО), бірқатар құжаттармен бірге:

- өлшеу құралдарын метрологиялық аттестациялау туралы өтініш;
- бағдарламалық қамтамасыз етуді сертификаттауға арналған өтінім (қажет болған жағдайда);
- өлшеу құралына немесе техникалық шарттарға қойылатын талаптарды қамтитын (егер олардың дамуы қарастырылған болса) өлшеу құралының немесе ауыстырылатын құжаттың әзірлеу жөніндегі тапсырмасы;
- операциялық құжаттар (техникалық тапсырмада көзделген мөлшерде);
- өлшеу құралдарын метрологиялық аттестаттаудың бағдарламасы;
- өлшеу құралдарын калибрлеу әдісі туралы құжаттың жобасы (жедел құжаттарда калибрлеу әдісі болмаған жағдайда);
- әзірлеуші жүргізген алдын-ала зерттеулердің (сынақтардың) хаттамалары, егер осы тестілер техникалық тапсырма бойынша берілсе.

Автоматтандырылған басқару жүйелеріне және басқа жүйелерге (кешендерге) енгізілетін өлшеу арналарын метрологиялық аттестациялау үшін олар қосымша: жүйеге (кешенге) арналған техникалық құжаттарды ұсынады; метрологиялық аттестаттауға жататын өлшеу каналдарының, метрологиялық аттестаттау актісінің немесе өлшеу каналының ажырамас элементтері болып табылатын өлшеу құралдарын калибрлеуді растайтын құжаттардың тізбесі.

Метрологиялық аттестаттауға ұсынылған тексеру құралдарына қосымша жұмыс стандарттарын, олардың құрамына енгізілген өлшеу құралдарын тексеру немесе метрологиялық аттестаттау туралы куәліктер қосымша беріледі.

Өлшем құралдарының жұмыс тәртібін және таңбалау мәтінін анықтайтын құжат «Тіл туралы» Қазақстан Республикасының Заңына және Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрінің 2016 жылғы 15 қазандағы № 724 «Техникалық реттеу туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес мемлекеттік және орыс тілдерінде түпнұсқа аудармасымен ұсынылады. «Өнімдерді таңбалауға қойылатын талаптар» ережесі.

Бір данада әкелінетін өлшем құралдарына қатысты басқа құжаттар метрологиялық аттестаттауға мемлекеттік немесе орыс тілдеріне аудару арқылы беріледі. «.

Өлшеу құралдарын метрологиялық аттестациялау және калибрлеу әдістемесі өлшеу құралдарын әзірлеуші немесе оның пайдаланушысы (жеткізуші) әзірлейді және МҒӘО-мен бекітіледі. Метрологиялық сертификаттау бағдарламасы және өлшеу құралының калибрлеу әдісі туралы құжат келісім-шарт негізінде МҒӘО-ты дамытуға мүмкіндік береді;

Метрологиялық аттестаттау шарты бойынша жұмыс мерзімі - 2 (екі) ай.

Метрологиялық аттестаттауға жататын объектілер 22-суретте көрсетілген.

Сурет 22- Метрологиялық аттестаттауға жататын объектілер

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

1. Қазақстан Республикасында метрологиялық бақылау мәселелері қалай реттеледі?
2. Тексеру сұлбасы дегеніміз не?
3. Қызметтің қай бағыттары метрологиялық бақылау және қадағалау болып табылады?
4. Калибрлеу мен калибрлеу арасындағы айырмашылық қандай?
5. Мемлекеттік метрологиялық қадағалау мен қадағалаудың мерзімдерін тексеру арасындағы айырмашылық қандай?
6. Қандай ұйымдар СИ түрін бекіту мақсатында сынақтар жүргізеді және типті мақұлдау туралы шешім қабылдайды?
7. СИ-ні тексеру дегеніміз не?
8. Қандай өлшеу құралдары мерзімдік калибрлеуге жатады және ненің негізінде тексеру аралығы белгіленеді?
9. СИ калибрлеу дегеніміз не және оған қандай СИ жатады?
10. Қандай жағдайларда төтенше және сараптамалық тексеру жүргізіледі?
11. Мемлекеттік метрологиялық қадағалау және бақылау дегеніміз не?
12. Өлшеу құралдарын калибрлеу дегеніміз не?

4. АВТОМАТТАНДЫРУ ҚҰРАЛДАРЫ МЕН АСПАПТАРЫНА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ- ПАЙДАЛАНУ

4.1 Пайдалану қызметінің функциялары мен міндеттері

Пайдалану қызметінің функцияларына мыналар жатады:

1. Қолданыстағы және күрделі жөндеулерді, калибрлеуді, монтаждауды және іске қосуды қамтамасыз ету;
2. Техникалық жұмыстардың графиктерін, аспаптар, жабдықтарды, қосалқы бөлшектерді, материалдарды және құжаттаманы құрастыру;
3. Кәсіпорында СИ мен автоматтандыруды пайдалану және және олардың жағдайын бақылау;
4. Кәсіпорынның пайдалану қызметі бойынша техникалық жұмыстарды жүргізу;
5. Орнату және іске қосу-жөндеу жұмыстарының сапасын бақылау, олардың техникалық құжаттамаға сәйкестігі, тестілеу және пайдалануға енгізу;
6. Кәсіпорынның персоналы мен пайдалану қызметінің жаңа жүйелер мен автоматтандыру құралдарын енгізу кезінде орнату және іске қосу;
7. Апаттың себептерін немесе СИ-ден бас тартуды және автоматтандыруды қарауға қатысу және оларды жою жөніндегі шараларды әзірлеу;
8. Кәсіпорынның өндірістік персоналын СИ және автоматтандыру жүйелерін техникалық пайдалану ережелері бойынша ұйымдастыру және оқыту.

Басқарудың және автоматтандырудың ағымдағы жұмысының негізгі міндеттері осы құралдардың жақсы жағдайын, олардың көрсеткіштерінің дұрыстығын, дұрыс пайдаланылуын және сақтауын қамтамасыз ету болып табылады. Осы міндеттерге сүйене отырып, олар жаңадан түсетін құрылғылардың қабылдануын, олардың ағымды түзетуін, монтаж алаңында жүйелі калибрлеуді, ағымдағы және алдын-ала жөндеу жұмыстарын жүргізуді, ақаулы жұмыс орындарын сервистік қызмет көрсетумен ауыстыруды және қате жөндеу жұмыстарын жүргізуді жүзеге асырады. Пайдалану қызметтің қызметкерлері мерзімдік калибрлеу, құралдарды орташа және күрделі жөндеу бойынша кестелердің орындалуын қамтамасыз етеді, жұмыс құралдарын қауіпсіз және ұқыпты өңдеуге мониторинг жүргізеді.

4.2 Автоматтандыру құралдары мен аспаптарына техникалық қызмет көрсету-пайдалану жұмыстарын орындау үшін жұмыс орнын ұйымдастыру

Қозғалысты үнемдеу және қажетсіз іздеулерді болдырмау үшін жұмыс орнындағы нысандар тұрақты және уақытша пайдалану нысандарына бөлінеді; осы және басқалар үшін тұрақты сақтау орны мен орналасуын қамтамасыз етеді.

Мүмкіндігінше, жұмыс орнындағы нысандар бұрылу кезіндеәсіресе жұмыстарды орындау барысында дененің иілісін болдырмау, сондай-ақ объектілерді екінші жағынан ауыстыруға жағдай жасалған.

Жұмыс процесінде құрал-саймандар мен құрылғылар құрылғының үстіне келесі тәртіпте орналастырылуы тиіс: сол қолмен алынған барлық жұмыс үстелінің оң жағында оң қолмен алынған жұмыс тіреуінің сол жағына орналастырылуы керек. Слесарь жиі пайдаланатын құралдар мен құрылғылар жақынырақ орналасуы керек, керісінше, олар неғұрлым аз пайдаланады, әрі солай қарай орналасады. Мұндай орналасу тұрақты болуы керек, сондықтан жұмыс барысында жұмысшыға қажет құралдарды, құрал-саймандарды іздеуге немесе бұйымдарды іздеуге тым көп уақыт жұмсамай-ақ алады.

4.3 Техникалық жұмыстар графиктерін құру

Жұмыстың кестесі - белгілі бір жұмыс көлемін іске асыру кезеңдері мен күндеріне байланысты кезеңді жоспар болып табылады. Осындай кестені құру жоспарланып отырған жұмыстың жоғары сапамен және уақтылы орындалуын қамтамасыз ететін барлық іс-шараларды жоспарлауға мүмкіндік беретін өндірісті басқарудың маңызды элементі болып табылады.

Жабдықтарды жөндеуді жоспарлау кәсіпорындар әзірлеген және мақұлданған нормативті құжаттарға сәйкес жүзеге асырылады.

Жабдықты күнделікті күтіп-ұстау мен күнделікті тексеруден басқа ЖЕЖ жүйесімен жүргізілетін барлық жұмыстар бекітілген жоспарларға сәйкес жүзеге асырылады.

Жабдықтарды жөндеу жоспарларының орындалуы кәсіпорындар мен олардың бөлімшелерінің әкімшілігіне жүктеледі.

Жөндеу жоспарын орындау кәсіпорындар мен цехтардың басшыларына, сондай-ақ негізгі өнімдерді өндіру жоспарының орындауына міндетті.

Жөндеу жоспары кәсіпорынның басшысы бекітетін негізгі жабдықты жөндеу және жөндеу бойынша кестелер түрінде жасалады.

Әрбір кәсіпорында:

- Кәсіпорынның негізгі жабдығының жылдық кестесі (1-қосымша, 1-нысан);
- цехтың жабдықтарының жылдық кестесі (1-қосымша, 2-нысан);
- цехтың жабдықтарының айлық кестесі, (1-қосымша, 3-нысан).

5-10 жылға перспективалы күрделі жөндеу кестесін жасау ұсынылады (еркін түрде).

Жұмыс істемейтін жабдық туралы кестеде уақыттың себептерін көрсетіп, консервациялау жұмыстарын жоспарлау қажет.

ЖЖС жылдық кестесін құру үшін негіз болып табылады:

- оның жұмысы және техникалық тексерулер барысында жинақталған жабдықтың жай-күйі туралы мәліметтер;
- жабдықтарды жөндеу жиілігі мен ұзақтығы үшін нормативті құжаттар;

- Перспективті күрделі жөндеу кестесі.

Кәсіпорынның ЖЕЖ жылдық жоспары өндірістің технологиялық және ұйымдастырушылық жағдайларымен, жабдықтарды жаңғырту, өндірістік процестерді автоматтандыру және механикаландыру, бас энергетик қызметімен келісілген және кәсіпорынның бас инженері бекіткен жоспарлармен байланысты.

Бекітілген кесте жоспарланған жыл басталғанға дейін 15 күннен кешіктірмей жоғарғы органдарға жеткізілуі тиіс.

Министрліктің белгілеген тізіміне сәйкес кәсіпорын жабдықтарын жөндеудің жылдық жоспары жоғары ұйыммен бекітіледі.

Мамандандырылған мердігерлерді қамтитын жыл сайынғы және ай сайынғы жөндеу кестелері олармен келісіледі және Министрлік бекіткен тәртіппен бекітіледі.

Жөндеудің жиілігін күндерде (айларда, жылдарда) анықтау үшін жөндеу жұмыстарының жиілігі кәсіпорынның әртүрлі жұмыс режимдері үшін 3-кестеге сәйкес қабылданған күнделікті (ай, жыл) жабдықты пайдаланудың номиналды қорына бөлінуі тиіс.

Ай сайынғы ЖЕЖ кестелері жыл сайынғы кесте негізінде жасалады. Айлық кестені құрастырған кезде, жөндеу мерзімі мен ұзақтығы көрсетіледі. Қажет болған жағдайда, ай сайынғы кесте жөндеудің жыл сайынғы кестесінде қарастырылмаған жөндеу жұмыстарын қамтиды. Кестеге семинардың жетекшісі, оның жабдықтау жөніндегі орынбасары (цехтың механикі) қол қойып, кәсіпорынның бас механиктері қол қояды.

Бекітілген айлық үзіліс кестесі жоспарланған айға арналған жабдықты жөндеу және инспекциялауды реттейтін негізгі құжат болып табылады. Жоспарланған айдың басталуына дейін кестенің бір данасы орындалуы бойынша семинарға, екіншісі бас бақылаушы бөліміне беріледі.

3-кесте - Күндердегі жөндеу жұмыстарының жиілігі (айлар, жылдар)

Өндірістік сипаттамалары	Жылына жұмыс күндерінің саны	Жабдықты пайдалану уақытының номиналды қоры, h		
		тәулігіне	айына	жылына
Үздіксіз процесс	253	16,4	346	4160
Сонымен қатар				
	260	16	346	4160
"	260	24	520	6240
"	305	12	305	3660
"	305	14	346	4160
"	305	18	458	5490
"	305	21	520	6240
Үздіксіз технологиялық процесс	340	24	680	8160
Сонымен қатар				

4.4 Автоматтандыру құралдары мен аспаптарын қабылдауды бақылау

Негізгі құрал-жабдықтарды пайдалануға қабылдауды және іске қосуды комиссия жүзеге асырады, оның құрамына БЭБ (бас энергетик бөлімінің), ББМ (бас механик бөлімшесі) және алынған жабдықтар пайдаланылатын бөлімшелерінің басшылары кіреді. Жабдықтың түріне және мақсаттарына байланысты комиссия құрамына ауысымның жетекшісін немесе жабдықты пайдаланатын қондырғының бастығын, сондай-ақ Мемлекеттік қадағалау органының өкілдерін қамтуы мүмкін.

Энергетикалық кешендерді күрделі жабдықтауды, реттеу және қабылдау сынақтарын және өлшеулерді іске қосардың алдында жекелеген бөлшектерді (жүйелерді, тетіктерді, аспаптарды және т.б.) түзету сынақтары жүргізіледі, егер бұл зауыт нұсқауларына немесе жабдықтарға байланысты болса, құрылыс немесе монтаждау мердігеріне тапсырылады. Бұл жағдайда тестілеуден өтуге және пайдалануға тапсыру сынақтарына дейін жабдықтың сертификаттарының болуы, ЭҚЕ, ТҚЕ, ҚНжЕ талаптарына және мемлекеттік стандарттарға және басқа нормативтік құжаттарға сәйкестігі тексеріледі.

Негізгі құрал-жабдықтарды сынау нәтижелері бойынша жабдықты пайдалану орнында пайдалану сертификаты жасалады Ақаулықтар мен жұмыс істемей қалған жабдықтарды қабылдау рұқсат етілмейді.

Алынған энергетикалық жабдық БЭБ-ға (БМБ) одан әрі пайдалану үшін тиісті цехқа ауысады. Бұл жағдайда жабдық баланста (кәсіпорынның бухгалтериясында) қойылады, оған инвентарлық нөмірі беріледі, түгендеу карточкасы енгізіледі немесе түгендеу журналына енгізіледі.

Компанияның балансында барлық негізгі энергетикалық жабдықтар міндетті түрде есепке алынуға тиіс. Бухгалтерлік құжаттар энергетикалық жабдықтың орналасқан жері мен жай-күйін кез-келген уақытта көрсетуі керек, сондай-ақ осы немесе басқа жөндеу-техникалық қызмет көрсету қажеттілігін белгілеуге мүмкіндік береді.

Энергетикалық жабдықтың техникалық жағдайын есепке алудың негізгі құжаты оны толтыру сәтінде жабдықтың жай-күйі туралы мәліметтер негізінде құрастырылған бақылаушы карточкасы болып табылады. Кейін картаны толтыру үшін енгізу деректері ақаулардың және шығындардың сметаларының тізімі болып табылады.

Бухгалтерлік бақылау карточкасы негізгі энергетикалық жабдықтардың әрбір бірлігіне бір көшірмеде жасалады. Онда жабдықтың негізгі техникалық деректері, оның орналасуы туралы ақпарат, жоспарлы және апаттық жөндеу туралы ақпарат хронологиялық тәртіпте жазылады.

Бухгалтерлік есеп және бақылау карталарындағы жазбаларды үнемі күтіп ұстау негізгі энергетикалық жабдықтың техникалық жай-күйін бағалауға мүмкіндік береді, ауысымдық элементтердің (бірліктер мен жинақтардың) жыл сайынғы қажеттілігін негізді және нақты анықтау және ескірген құралдарды ауыстыру және өтінімдерді дайындауға көмектеседі.

Тексеру-бақылау карталарын мемлекеттік қызмет көрсету бөлімінің бюросында сақтауға және жеке дүкендер мен кәсіпорынның бөлімдеріне арналған негізгі құрал-жабдықтардың нөмірлеріне тапсырыс беру керек. Жабдықтар бір цехтан екіншісіне ауысқан кезде, оның есептік бақылау карточкасы сәйкесінше карта индексіне ауыстырылады.

МЭБ-нің бюросы болмаған кезде ПХД есепке алу және бақылау карточкалары жабдықтарға арналған дүкендерде жасалады және сақталады.

4.5 Өлшеу құралдарының және автоматтандыру жүйелерінің күйін тексеру үшін техникалық қадағалауды жүргізу

Техникалық қадағалауды ұйымдастыру. Өлшеу құралдарының иесі - «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес техникалық бақылауды, сондай-ақ өлшеу құралдарын пайдалануды жүзеге асырады.

Техникалық қадағалауды ұйымның метрологиялық қызметі өлшеу құралдарының иесі жүзеге асырады:

- өлшеу құралдарын калибрлеу;
- өлшеу құралдарын тексеру;
- мемлекеттің бақылауы және өлшем құралдарын пайдалану кезінде пайдалану;
- өлшем бірлігін қамтамасыз ету бойынша нормативтік құжаттардың метрологиялық ережелерін және нормаларын сақтауға бақылау жасау;
- өлшеу құралдарын тексеру және калибрлеу, сондай-ақ өлшеу құралдарының түрін бекіту үшін сынау үшін уақтылы беру.

Өлшеу құралдарын тексерудің оң нәтижелері тексеру белгісі немесе тексеру туралы куәлікпен куәландырылады.

Қысымды және вакуумды өлшеуге арналған аспаптар. Өлшенген қысым немесе вакуумның мәніне байланысты диафрагма, серпін, серіппелі және сұйық манометрлер қолданылуы мүмкін.

Мембрана, серіппелі және жаздық қысымды өлшеуіштер жылына кем дегенде бір рет, әр жөндеуден кейін калибрленуі керек.

Көрсеткіштердің қателігін анықтау үшін жұмыс қысымының көрсеткіштерін тексеру және бақылау құрылғыларын оқумен бірге олардың көрсеткіштерін тексеруді өлшеу құралдарына ие ұйым қызметкерлері кемінде 6 айда бір рет жүргізеді.

Салыстыру нәтижелері арнайы журналда жазылуы тиіс.

Манометрлер келесі жағдайларда жұмыс істеуге рұқсат етілмейді:

- тексеру мөрі (мөр) жоқ;
- мерзімі өткен калибрлеу кезеңі;
- құрылғыны өшірген кезде көрсеткі масштабтың нөлдік белгісіне оралмайды;
- сынған әйнек немесе құралдың оқылуының дәлдігіне әсер етуі мүмкін басқа да зақымдар;

- оқылымның қателігі құжаттағы немесе құрылғының масштабында көрсетілген рұқсат етілген рұқсат етуден асып түседі.

Сұйықтықты өлшегенде, мезгіл-мезгіл, бірақ кемінде 3 айда бір рет толтыру сұйықтығын толтырып, құрылғының түтіктері мен бетін бензинге немесе спиртке малынған мақта матасымен тазалау керек.

Салыстыру нәтижелері арнайы журналда жазылуы тиіс.

Манометрлер келесі жағдайларда жұмыс істеуге рұқсат етілмейді:

- тексеру мөрі (мөр) жоқ;
- мерзімі өткен калибрлеу кезеңі;
- құрылғыны өшірген кезде көрсеткі масштабтың нөлдік белгісіне оралмайды;
- сынған әйнек немесе құралдың оқылуының дәлдігіне әсер етуі мүмкін басқа да зақымдар;
- оқылымның қателігі құжаттағы немесе құрылғының масштабында көрсетілген рұқсат етілген рұқсат етуден асып түседі.

Сұйықтықты өлшегенде, мезгіл-мезгіл, бірақ кемінде 3 айда бір рет толтыру сұйықтығын толтырып, құрылғының түтіктері мен бетін бензинге немесе спиртке малынған мақта матасымен тазалау керек.

Айнымалы қысымды төмендету ағыны бар газ шығынын есепке алу аспаптарының импульстік түтіктерінің тығыздығын тексеру кемінде аптасына бір рет жүргізілуі керек. Сондай-ақ, аптасына бір рет, өлшеу құралының (қаламның) нөлге қайтарылуы ағым болмаған кезде тексеріледі. Шектеу құрылғысындағы кесте мәндеріне қысымның төмендеуі кемінде айына бір рет тексерілуі керек.

Газ калибрлерін сақтау мынадай жағдайларда жүзеге асырылады:

- өлшеуіштерді мұнаймен толтыру деңгейін бақылау, саңылау-никель орындарында мұнай есептеуіш механизмін жағу және май құю - аптасына кемінде 1 рет;
- санауышқа дифференциалды күрт өсуі немесе ауытқуы немесе қарама-қарсы жаққа тиіп кетуі - қажет болғанда;
- айналмалы есептегіш камераларды, бензинмен немесе керосинмен жасалған тетіктерді 3 айдан кейін кем дегенде 1 рет жуудан кейін трансмиссиялық механизмдегі майдың өзгеруі.

Түсірілетін суды дифференциалды қысымды өлшеу құралына толтырған кезде, соңғаны метрден ажыратып тастау керек, ал май толтыру және ағызу тек есептегішпен өшірілуі мүмкін. Ішкі қуысты тазарту үшін, роторлар арнайы тұтқасымен бұралып, жоғарғы жағынан бензин (керосин) құйылады, ол ыдыс-аяқты ыдысқа апарады. Роторларды бұру оңай болуы керек. Айналу роторларының көмегімен санау механизмінің жұмысын тексеруге болады.

Хроматографиялық газ анализаторлары. Хроматографиялық газ анализаторлары көмірсутегі және түтін газдарының құрамын анықтау үшін қолданылады.

Хроматографиялық газ анализаторлары осы концентрацияның калибрлеу газ қоспалары (ГҚК) көмегімен жылына бір рет мемлекеттік калибрлеуге ұшырауы тиіс. ГҚК құрамы құжатталуы тиіс.

Хроматографиялық газ анализаторларын ұстау құрылғыларды немесе арнайы ұйымдарды иеленетін ұйым қызметкерлері жылына кемінде бір рет жүргізілуі керек. Жөндеу кезінде электр құрылғыларының, газ жүйесінің, механикалық бөлшектердің күйі тексеріліп, барлық анықталған ақаулар жойылады. Жөндеуден кейін құралға мемлекеттік тексеру жүргізіледі. Хроматографтың газ жүйесінің тығыздығын тексеру жұмыстарды бастамас бұрын жүргізілуі тиіс (талдау).

Газ анализаторлары, газ детекторлары және газ индикаторлары, ішкі газ ластануын бақылайтын құрылғылар. Ғимараттар мен жер асты құрылыстардың үй-жайларындағы газдың құрамын анықтау үшін ПФГ типтері мен газ анализаторлары-интерферометрлердің термохимиялық әрекетінің портативті газ анализаторлары пайдаланылуы мүмкін. Термохимиялық газ анализаторларының рұқсат етілген қателігі:

- ауаның метан қоспаларын талдау кезінде бірінші шекті көлемнің ± 0,15%, екінші лимит көлемінің ± 0,5%;
- пропанның ауа қоспасын талдау кезінде бірінші шекті көлемінің ± 0,1%, екінші шекті көлемінің ± 0,3%.

Термохимиялық газ анализаторлары CGM-ні пайдалану арқылы 6 айда бір рет және құрылғыны жөндеуден кейін мемлекеттік тексеруге жатады.

Интерферометр-газ анализаторын пайдаланатын ғимараттар мен құрылыстарда ауаның үлгілерін талдау кезінде көмірқышқыл газы бар сынаманы сорып алу абсорбциялық картридж арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Химиялық көмірқышқыл газының абсорберінің жарамдылығы аспаптың газ желісі арқылы 2% көмірқышқыл газы бар ауа үлгілерін өткізу арқылы анықталады, ал өлшенген мән индикаторы бастапқы (нөлдік) күйінде қалуы керек. Сіңіру картриджін қайта жүктемей-ақ ұзақтығы 600-ден көп емес.

Картриджерді қайта жүктеу зертханада жүргізілуі керек. Оқудың дәлдігі үшін газ анализаторлары-интерферометрлерді тексеру анықтамалық қоспалармен 6 айда бір рет жүргізілуі керек.

Термохимиялық әрекеттер мен газ анализаторлары-интерферометрлер газ анализаторларын сынау 5-дәлдік класы бойынша газ қоспасын мөлшерлеуді қамтамасыз ететін қондырғыда жүргізілуі керек.

Газдық детекторлар мен газ индикаторларына жұмыс жасауға дайындық және газ құбырларынан газдың ағып кетуін өндірушінің құжаттамасына сәйкес жүргізуге арналған газ индикаторларын жүргізу тәртібі.

Газдық детекторларды мемлекеттік тексеру жылына кемінде бір рет жүргізілуі керек.

Ғимараттардың ластануын бақылайтын газ детекторларының табалдырығын тексеру, бақылау және реттеуді мамандандырылған ұйым жылына кем дегенде жылына кемінде бір рет аспаптың иесі болған ұйым

өкілінің қатысуымен жүзеге асыруға тиіс. Осы жұмыстарды жұмыс істейтін ұйымның немесе ұйымның арнайы дайындығы бар қызметкерлері - дабылдарды тексеру және орнату үшін портативті жабдық болған кезде құрылғының иесі орындайды..

Оқшаулағыш материалдар мен оқшаулағыш жабындарды бақылауға арналған құралдар. Битумның физикалық-химиялық қасиеттерін анықтауға арналған құрылғылар кем дегенде жылына бір рет, сонымен қатар жөндеуден өткеннен кейін тексерілуі тиіс.

Газ құбырларын оқшаулауға зиян келтіргендерді іздестіруді өндірушінің құжаттамасына сәйкес орындау керек. Техникалық деректер парағында құрылғының техникалық мүмкіндіктерін растайтын ақпарат бар.

Газдың құйылуын болдырмау қажет. Техникалық тапсырмаларды орындау үшін техникалар мкмкілендірілген ратиатты апарпар бар.

Автоматтандыруды пайдалану. Автоматтандыру жүйелеріне мамандандырылған ұйым өкілдері немесе мамандандырылған оқытудан өткен және қызмет көрсету үшін мақұлдау туралы сертификат алған газ өнеркәсібінде жұмыс істейтін кәсіпорын қызметкерлері қызмет көрсетеді. Автоматтандыру жүйелерін ұстау мерзімдері - кем дегенде 3 айда 1 рет, жөндеу - жылына кемінде 1 рет.

Қауіпсіздік және сигнализацияны автоматтандыру құралдарын ұстау мен жөндеу жұмыстарының көлемі өндірушінің пайдалану нұсқаулығына немесе автоматтандыру құрылғысының жобалау құжаттарына сәйкес белгіленеді. Жұмыстың кестесін кәсіпорынның техникалық басшылығы белгіленген тәртіпте бекітеді.

Техникалық қызмет көрсету мынадай жұмыс түрлерін қамтиды: жабдықтардың жұмысын тексеру; импульстік түтікті тазарту; қондырғының күйін тексеру (контактілер, терминал бұрандалары, рациондар және т.б.), қозғалтқыштардың қозғалтқыштарының редукторларында майлау бар болуы; 0,1 кг / см-ге дейінгі қысыммен құрғақ таза ауамен құрылғылардың ішкі қуыстарын үрлеу; монтаждау және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарға сәйкес автоматтандыру құрылғыларының өнімділігін тексеру және реттеу. Қорғау құрылғыларының жұмысының бақыланатын параметрлерімен тексерілуі авариялық жағдайларды модельдеу арқылы жүзеге асырылады.

Техникалық қызмет көрсету сондай-ақ қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті автоматтандыру жұмысының барысында бірқатар операцияларды қамтиды: кішігірім ақаулықтарды табу және жою үшін жабдықтың күйін бақылау, жазу құрылғыларында автоматтандыру жұмысының дұрыстығын тексеру және сыртқы байланыстар арқылы электрлік байланыстарды жөндеу.

Автоматтандыру жүйесінің ұзақ уақытқа өшуі қажет болса (мысалы, жылыту маусымы аяқталғаннан кейін), ол тексеріледі (ластанудан, бөлшектеуден, тазалаудан, импульстік түтіктерді тазалаудан, контактілерді тазалаудан, ескірген бөлшектерді ауыстырудан және т.б.), сондай-ақ нұсқаулықтарға сәйкес құрылғыларды тексеру олардың зертханасы сыналды. Ластанудан және коррозиядан қорғау үшін автоматты түрде сақтау қажет.

Сонымен қатар аспаптар (реттегіштер, тұрақтандырғыштар, қалқандар, сигналдық аппараттар, датчиктер, клапандар, жетектер және т.б.) кеудемен жабылады, импульстік түтіктердің қорғалмаған қосылыс нүктелері ескерту белгілерімен қамтамасыз етіледі. Боялмаған металл бөлшектер мұқият тазаланады және техникалық вазелиннің жұқа қабатынан тұрады.

4.6 Зауыт нұсқауларының талаптарына сәйкес профилактикалық қызмет көрсету

*Пайдалану–техникалық қызмет көрсету, сыртқы және ішкі бақылау.*Метрология және автоматтандыру қызметі жүргізетін техникалық жұмыстар жоспардан тыс және жоспарлы–ескертпелі болы бөлінеді;

Зақымдалған СИ және автоматтандыруды ауыстыру үшін жоспардан тыс жұмыстар жасалады;

Жоспарлы–ескертпелі жөндеумыналарды қамтиды:

a) техникалық тексеру;

b) техникалық қызмет көрсету және жөндеу;

c) өлшеу құралдарын тексеру және калибрлеу;

d) Екі жоспарланған жөндеу жұмыстарының барлық кезеңінде:

e) өлшеу құралдарының және автоматтандыру жүйелерінің жай-күйін тексеру үшін үнемі жүргізілетін техникалық қадағалау;

f) алдын-алу жұмыстары зауыт нұсқауларының талаптарына сәйкес жүзеге асырылады;

g) жоспарлы техникалық қызмет көрсету СИ-нің қалыпты жұмысымен және келесі жоспарланған жөндеуге дейін автоматтандырумен қамтамасыз етілетін ең аз жұмыс көлемі;

Жөндеу циклінің құрылымы жөндеу циклындағы жөндеу және техникалық қызмет көрсету жұмыстарын ұйымдастыру және ауыстыру тәртібі;

Жөндеу циклінің құрылымы келесідей жазылуы мүмкін: К-ТО-Т-ТО-К, мұнда К-күрделі жөндеу, Т-ағымды жөндеу, ТО-техникалық тексеру;

Жөндеу циклінің ұзақтығы екі күрделі жөндеу арасындағы уақыт бойынша анықталады. Жөндеу кезеңінің ұзақтығы іргелес жөндеу жұмыстары мен техникалық тексерулер арасындағы уақытқа байланысты анықталады. Техникалық қызмет көрсетудің жиілігі, техникалық байқау - бір жөндеу циклі бойынша жүргізілетін жөндеу мен тексерулердің саны;

Техникалық тексеру мынадай жұмыс түрлерін қамтиды:

a) СИ сыртқы және ішкі тексеру және автоматтандыру;

b) СИ жұмысын және автоматтандыруды тексеру: нөлдік, СИ бақылау нүктелерін бақылау, кішігірім кемшіліктерді анықтау және жою;

c) жазу құрылғыларын тексеру және тазалау: схемаларды, жууды және сиямен, жуу және майлау қозғалыс механизмдерімен толтыру;

d) технологиялық режимді сақтамаған жағдайда автоматтандыру жабдығының жұмысын тексеру

e) өлшеу камераларын жуу, тығыздағыштарды ауыстыру, іріктеу құрылғылары мен байланыс желілерін тексеру;

f) өлшеу және автоматтандыру құралдарын жөндеу және оларды тексеру және калибрлеуге уақтылы тапсыру үшін алып тастау;

g) автоматика жабдығын және жүйелерін, дабылдарды, құлыптарды және қорғауды жөндеу және техникалық қызмет көрсету;

h) электр жетегі бар реттегіш және ажыратқыш клапандарды реттеу;

Техникалық қызмет көрсетуді метрология және автоматтандыру қызметтері қызметкерлері механика және энергетика қызметтерімен бірге жүзеге асырады.

Операциялық персонал. Қызметкерлер құрамының құрамы мен саны штат кестесімен және кәсіпорын басшылығымен анықталады;

Қызметті бас директордың бұйрығымен тағайындайтын және қызметтен босататын бас инженер немесе бас метрологы басқарады және бас бағдарламалық инженерге тікелей есеп береді;

Операциялық топтың құрамына кезекші механика, аспап жасау және жөндеу механикасы кіреді.

Қызметкерлер тәулік бойғы қызмет көрсетуді және техникалық қызмет көрсету персоналын жоспар-ескертпелі және іске қосуды қамтамасыз етеді. Өндіріс режимін өзгертуге байланысты операциялық тапсырмаларды шешкен кезде қызмет персоналы диспетчердің тапсырмасын орындайды;

Құрал-саймандар мен автоматика құралдарының үй-жайларында ағымдағы жөндеу жұмыстарын орындау үшін:

a) электр қуатымен жабдықталған жұмыс орындарын, тұрғын үй мен сақтауға арналған сөрелерді, авариялық жабдықты және қосалқы бөлшектерді жабдықты;

b) басқарудың, басқарудың және реттеудің схемалық сызбалары, қауіпсіздік техникасы, пайдалану және техникалық құжаттаманы орындау кезіндегі оператордың құрылғылары туралы нұсқаулар;

c) үй-жайда болуы керек: графикалық қағазды, сияны, отынды, резервтік қондырғылардың үш пайыздық резервін, қосалқы бөлшектерді, кішігірім жөндеуге және түзетуге арналған аспаптарды 2 күндік жеткізу;

Аспап жасау және автоматтандырылған басқару жүйесіндегі кезекші механик ауысым басталғанға дейін тұрады, журналдық жазбалармен танысады, құралдар мен жабдықтарды, құралдарды және қосалқы бөлшектерді қабылдайды;

Кезекші қызметкердің өздеріне құқылы қызметкерлердің нұсқауларымен немесе бұйрықтарымен көзделген жұмысты орындау міндеті;

Құрал-саймандар мен автоматтандырылған басқару жүйесіндегі кезекші механик жабдықталған техника паркін және автоматтандырылған жабдықтың тегіс және дұрыс жұмысын қолдайды; Кезекші барлық автоматика жабдығының барлық кемшіліктері туралы хабардар етеді және жетекшіге журналға тиісті жазба енгізеді; Кезекші қызметкер диаграммаларды күн сайын өзгертуге, ақаулық себептерінің жазбаларын

жасауға тиіс; Ауысым тапсырылған кезде кезекшіге: а) кезекшіге журналды тапсыру; б) аспаптар мен жабдықтарды таза және тәртіппен жеткізу; в) инвентаризацияға сәйкес құрал-саймандар, түгендеу және резервтік жабдықтарды беру; d) журналда жойылған кемшіліктерді ескеру керек.

Қысымды өлшейтін құралдарды пайдалану. ЕКМ-1U, DM20, ЕКМ2005 ескі және қазіргі типтегі электромонтаждық манометрлер өндірісте қолданылады. Техникалық тексеру мынадай жұмыс түрлерін қамтиды:

- электрлік байланыстардың тұтастығы, көрінетін жерлендіру болуы;
- Параметрлердің технологиялық режимге сәйкестігін растау;
- Кабельдік жазбалардың тығыздығын тексеріңіз;
- Контактілерді тотығудан, сығымдау түйісетін қосылыстардан және бекітпелерден тазалау;
- этикеткалар мен белгілерді қалпына келтіру;
- Көрсеткіштердің дұрыстығын және контактілерді жандандыруды тексеру.
- Кабель жолдарының күйін тексеру, басқару кабелінің оқшаулау кедергісін өлшеу.

Манометрлік, термоэлектрлік термометрлерді пайдалану және жөндеу ережелері. Түрлендіргіштің кедергісі ТСП, ТСМ:

1) Сыртқы тексеру - механикалық зақымданудың болмауы, бекітудің сенімділігі, кабельдік бездердің тығыздығы, калибрлеу белгісінің болуы;
2) түрлендіргішті орнатудың тығыздығын тексеру, ағып кетуді жою;
3) ластануды жою;
4) өлшенген температураға оқшаулау кедергісін, электр кедергісін тексеру;
5) байланыс желілерінің кедергісін 2,5 АЕК-ке тексеріп, реттеңіз;
6) Контактілерді тотығудан тазарту, құрылғылардың контактілерін тарту;
7) этикеткалар мен таңбаларды қалпына келтіру;
8) Кабель жолдары мен науалар күйін тексеріңіз.
9) ТХК, ТХА термоэлектрлік түрлендіргіштері:
10) өлшенген температураға түрлендіргіш термопарасын тексеру

Автоматты потенциометрлер мен көпірлерді пайдалану және қызмет көрсету ережелері. Құрылғының бетіне үздіксіз мониторинг жүргізу.

Құрылғыны «басқару» түймешігі арқылы мезгіл-мезгіл тексеріп отыру. Диаграмма таспасын үнемі ауыстыру, жазу құрылғысын сиямен жууға және толтыруға, киіз дискілерді сиямен ауыстыру немесе қалпына келтіру. Айына кемінде бір рет өлшеу тізбегінің жұмыс істеу тогын тексеру. Жылына кемінде екі рет сөндіргіштерді тазалау, май мен майларды ауыстыру қажет. Егер реохордтың күміс контактісі ескірсе, оны ауыстыру керек. Көптеген құрылғыларды жылына кемінде бір рет тазалау керек. Әр екі апта сайын баспа кареткасын және жетекті беріліс қорабы құралы майымен диаграмма таспамен жағыңыз. Әр үш айда бір мезгілде синхронды және кері қозғалтқыштардың беріліс қорабындағы майды өзгерту керек.

Гидравликалық жүйелердің жұмыс істеуі Пневматикалық шығыс сигналы бар қысымды өлшеуіштер, диафрагма. Ауа қысымын тексеріңіз (1,4 кгс / см2). Сыртқы сараптама - механикалық зақымданбауды тексеру, тексеру белгісінің болуы, бекіту сенімділігін тексеру. Импульстік сызықтарды тексеру, конденсатты немесе газды шұңғыл ыдыстардан шығару. Дроссель мен форсунканы тазалау.

Шығу сигналының нөлдік мәні өлшенген параметрдің нөлдік мәніне сәйкес келетіндігін тексеріңіз. Импульстік сызықтарды бөлу және теңестіретін ыдыстармен бірге қысыммен сынау. Пневматикалық күшейткішті тексеріңіз. Жылытылған шкафтың күйін және импульстік сызықтарды жылытуды тексеру. Шығу электр және пневматикалық сигналдың дәлдігін тексеру. Өлшеу арнасындағы жалпы қатені тексеру.

Метраның электронды түрлендіргіштері және т.б.

1) Сыртқы инспекция - көрінетін жердің электрлік қосылыстары мен жарылысты қорғау таңбасының тұтастығын тексеру;
2) жарылыстан қорғауды қамтамасыз ететін интерфейстің күйін тексеру;
3) кабельдік жазбалардың тығыздығын тексеру;
4) Тотығу, брошюралық контактілер мен бекітпелерден тазартылған байланыстары;
5) Кабельдік жолдардың күйін тексеру, бақылау кабельдерінің оқшаулау кедергісін өлшеу.

Пайдалану есептегіштері:

1) дөңгелектің айналуын тексеру;
2) электромеханикалық өлшеуіштердің немесе ағын көрсеткішінің жұмысын тексеру;
3) құбырға қосылыстың тығыздығын, ақаулықтарды жоюды тексеру;
4) шығыс сигналының кернеуін, формасын және амплитудасын тексеру;
5) Метр немесе көрсеткіштің дұрыстығын тексеріңіз. ДҚТ дифференциалды қысымды өлшеу түрін жазу немесе көрсету:
6) Диаграмманы ауыстыру, диаграммада тіркеуді тексеру, жазу құрылғысының сиясын толтыру;
7) шығыс сигналының нөлдік мәні өлшенген параметрдің нөлдік мәніне сәйкес келетіндігін тексеру.

Қорытынды сұрақтар

1. Операциялық қызметтің функциялары қандай?
2. Операциялық қызметтің міндеттерін көрсетіңіз.
3. Жабдықтарды және автоматтандыру құралдарын техникалық қызмет көрсету және техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстарды орындау үшін жұмыс орны қалай ұйымдастырылған?
4. Автоматика жабдығының техникалық қызмет көрсету мерзімін анықтаңыз.

5. Манометрлік термометрлерді қызмет көрсету ережелері қандай?

6. Термоэлектрлік құрылғылардың қызмет көрсету ережелерін келтіріңіз.

7. Қосымша қарсылық термометрлерінің қызмет көрсету ережелерін атаңыз.

9. Бекітілген автоматтандыру жүйелерін тексеру, тестілеу және жеткізу қалай жүзеге асырылады?

10. Бастапқы температура түрлендіргіштерін тексеру.

11. Қосалқы электрондық құрылғылардың, автоматтандырылған электрондық құрылғылардың негізгі блоктары.

12. Салалық кәсіпорындарында микропроцессорлы технологияларды және процестерді басқару жүйелерін жүргізу.

13. Өлшеу және автоматтандыру құралдарын жөндеу.

14. Метрологиялық қызметтің құрылымы, негізгі міндеттері.

15. Метрологиялық зертхананы ұйымдастыру және жабдықтау.

16. Құралдар мен автоматтандыру жүйелерін калибрлеу, калибрлеу және сертификаттау тәртібі.

17. Операциялық қызмет көрсету, сыртқы және ішкі бақылау.

18. Манометрлік, термоэлектрлік термометрлерді пайдалану және техникалық қызмет көрсету ережелері.

19. Милливольтметрлерді, логометрлерді пайдалану және техникалық қызмет көрсету ережелері.

20. Автоматты потенциометрлер мен көпірлерді пайдалану және техникалық қызмет көрсету ережелері.

21. Есептегіш жүйелерін пайдалану.

5. МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕН АККРЕДИТТЕУДІ АЛУ

5.1 Метрологиялық қызметті аккредиттеу тұжырымдамасы және аккредиттеудің артықшылықтары

Аккредиттеу (латын:. «Accredo» - Trust) - жалпы алғанда, қызметтер сапасын тиісті талаптарына қамтамасыз ресми растау сатып алынатын процесс болып табылады. Аккредиттеу кәсіби қызметтерді көрсетуде жиі кездеседі, тұтынушының сапасын бағалау үшін, әдетте, жеткілікті біліктілікке ие болмайды. Сәйкестікті бағалау тұрғысынан, аккредиттеу, әдетте, сәйкестікті бағалау органдары деп аталатын, тестілеу, калибрлеу және сынақ зертханаларын, сертификаттау органдары және инспекциялық органдар қолданылады.

Сәйкестікті бағалау саласындағы аккредиттеу (бұдан әрі - аккредиттеу) сәйкестікті бағалаудың белгілі бір саласында жұмысты орындау үшін өтініш берушінің (сәйкестікті бағалау жөніндегі орган) аккредиттеу органының ресми тану тәртібі болып табылады. Зертхананы, сертификаттау органын немесе инспекциялық органды аккредиттеу техникалық қызметшілердің белгілі бір қызмет түрлерін жүзеге асыруға құзыреттілігін, осы іс-әрекеттерге

арналған басқару жүйелерін бағалауды, сондай-ақ қажетті жабдықтар мен әдістердің болуын тексеруді жеткілікті түрде мұқият тексеруді білдіреді. Аккредиттеу сертификаттаудан қалай ерекшеленеді? Аккредиттеу - сәйкестікті бағалау жөніндегі органның сапа менеджменті жүйесіне ие екендігін растайтын және аккредиттеу саласына сәйкес тиісті түрде жұмыс жасай алатындығын растайтын уәкілетті органның ресми тану рәсімі, ал сертификаттау - өнім, басқару жүйесі және қызметкерлердің сәйкестігіне жазбаша растау болып табылатын нақты талаптар болып табылады.

Аккредиттеудің артықшылықтары

Бизнес үшін. Аккредиттеу - шешім қабылдау мен тәуекелдерді басқарудың маңызды құралы. Ұйымдар аккредиттелген және сәйкесінше құзыретті қызмет көрсетушіні таңдау арқылы уақыт пен ақшаны үнемдей алады. Халықаралық стандарттар талаптарына сәйкес аккредиттеу субъектілері жүргізетін дәл өлшеулер мен сынақтар өнімнің қабылданбау мүмкіндігін азайтады. Халықаралық келісімдер жүйесі арқылы аккредиттеубасқа елде қайта тестілеу қажеттілігін азайту немесе жою арқылы өз өнімдерін шетелге экспорттау кезінде бизнес шығындарын төмендетеді. Сәйкестікті бағалау бойынша аккредиттеу субъектілерінің қызметтерін пайдалану, өндірілетін өнімнің (қызметтердің) сапасын және, тиісінше, бәсекеге қабілеттілігін көрсетуге көмектеседі.

Тұтынушылар үшін. Аккредиттеу тұтынушыларға өнімдердің, қызметтердің және өлшемдердің дұрыстығын растау үшін тиісті қызмет сапасына кепілдік береді.

Үкімет үшін. Аккредиттеу - бұл халықтың өнімдер мен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігіне деген сенімділігін қамтамасыз етудің халықаралық танылған тетігі. Аккредиттеу құзыреттілікті бағалау функцияларын аккредиттеу органына беру арқылы бақылаушы органдардың жұмысын қолдаудың тиімді құралы болып табылады.

5.2 Аккредиттеудің белгілері

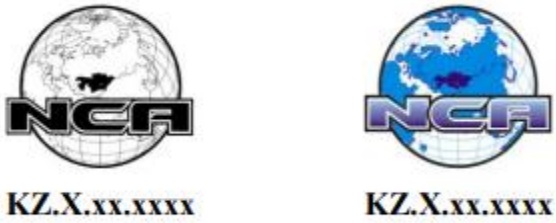
Аккредиттелген ұйымдар үшін. Аккредиттеу ұйымның белгілі бір салада сәйкестікті бағалау жөніндегі іс-шараларды жүргізу құзыреттілігін дәлелдейді. Аккредитация сәйкестікті бағалау нәтижелеріне негіздік нәтижелер береді ол заңнамалық негізде жүзеге асырылады. Халықаралық келісімдер жүйесі арқылы аккредиттелген органдар халықаралық тану формасына ие, бұл олардың деректерін шетелде қабылдайтындығына ықпал етеді. Аккредиттеу үдерісі жақсы басқару құралы болып табылатын пәндерді енгізеді. Бұдан басқа, аккредиттеу нарығында сенімді беделге ие болу және тұрақты түрде осы беделді ұстаумен байланысты көптеген жасырын шығындарды жояды.

Аккредиттеу белгісі - аккредиттеу органы белгілеген және сәйкестікті растау органдарының аккредиттелген мәртебесін көрсету үшін пайдалануға арналған белгісі.

7.15 ҚР СТ бойынша аккредитация белгісі:

- логотип;
- ҚР 7.17 ҚР СТ бойынша «KZ.X.xx.xxxx» нөмірлері, мұнда: KZ.
- 7.67 МЕМСТ сәйкес Қазақстан Республикасының кодексі; X.
- аккредиттеу субъектісі; xx
- әкімшілік орталығының коды; xxxx
- тізілімнің тіркеу нөмірі.

Ақ-қара және түсті нұсқадағы графикалық кескін (23-сурет)



23-сурет - Аккредиттеу белгісі

Аккредиттеу субъектісі Т - сынау зертханалары (СЗ);

К - калибрлеу зертханалары (КЗ);

Р - тексеру зертханалары (ТЗ);

А - өлшеу рәсімдерін метрологиялық аттестациялау (ӨРА);

М - медициналық зертханалар (МЗ);

I - инспекциялық органдар (ИО);

С -біліктіліктен өткен провайдер (БП);

О - өнім сәйкестігін растау органдары / өнімдер мен қызметтер сәйкестігін растау органдары (OPS P / OPS ПИУ);

S - персоналдың сәйкестігін бағалау органы (ПСБО);

Q - басқару жүйелерінің сәйкестігін растау жөніндегі органдар (БЖСРО);

V - парниктік газдарды верификациялау және тексеру жөніндегі органдар (ВО).

Әкімшілік орталық коды:

xx - аккредиттеу субъектісі орналасқан аймақтың коды, 4-кестеге сәйкес НКО тағайындайды.

xxxx - тізілімдегі субъектінің тіркеу нөмірі.

4-кесте - Аккредиттеу субъектісі ҰАО тағайындайтын аймақтың коды

	Атауы	Әкімшілік орталығы коды
	Астана қаласы	01
	Алматы қаласы	02
	Ақмола	03
	Алматы	04
	Ақтөбе	05
	Атырау	06
	ШҚО	07

	Жамбыл	08
	БҚО	09
0	Қарағанды	10
1	Қостанай	11
2	Қызылорда	12
3	Маңғыстау	13
4	Павлодар	14
5	СҚО	15
6	ОҚО	16
7	Семей қаласы	17
8	Жезқазған қаласы	18

Аккредиттеу белгісі құжаттың жоғарғы сол жақ бұрышында орналасады (хаттама / сертификат).

Аккредиттеу белгісі ұйымның ҰАО аккредиттелген екендігін көрсетеді.

5.3 Аккредиттеу рәсімі (процесі). Қайта аккредиттеу және инспекциялық тексеру

1 өтініш

Аккредиттеу құжаттарының типтік түрлері:

- Аккредиттеу туралы өтініш;
- өнім сәйкестігін растау жөніндегі органның аккредиттеу саласының нысаны;
- сәйкестікті растауды басқару органының аккредиттеу саласының нысаны;
- Персоналдың МСП аккредиттеу саласының нысаны;
- сынақ зертханасының (орталығының) аккредиттеу саласының нысаны;
- калибрлеу (калибрлеу) зертханасын (орталығын) аккредиттеу саласының нысаны (03.06.2010 жылы енгізілген);
- сынақ зертханасының паспорттық нысаны (орталығы);
- Калибрлеу зертханасының (орталығының) паспортының нысаны (2010 жылғы 3 маусымда өзгертілген);

- Калибрлеу зертханасының (орталығының) паспортының нысаны (2010 жылғы 3 маусымда өзгертілген);

- өлшеу рәсімдерін метрологиялық аттестаттауды жүзеге асыратын заңды тұлғаның немесе заңды тұлғаның құрылымдық бөлімшесінің паспортының нысаны;

- персонал туралы ақпарат нысаны;

- аккредиттеу саласын кеңейтуге арналған өтініш;

- OPS және IL (орталығы), тексеруді жүзеге асыратын заңды тұлғалар, өлшеу құралдарын калибрлеу және өлшеу рәсімдерін метрологиялық аттестациялау материалдарын жаңарту үшін өтініш формасы;

- Жаңарту үшін өтініш формасы.

3 үлгі аккредиттеу туралы келісім:

- аккредиттеу алдындағы келісім;

- аккредиттеуден кейінгі келісім;

- зертханалық аралас маркасын қолдану туралы келісім;

001 «Мемлекеттік бақылау үшін тауарлардың үлгілерін сатып алу және сынау» іс-шарасы үшін 001 бюджеттік бағдарламасы;

- Сынақ шарты.

Қайта аккредиттеу және тексеру

Аккредиттеу мен қайта аккредитациялау аралығы - 5 жыл. Қайта аккредиттеу мынадай негізгі қадамдарды қамтиды:

1) өтінішті және ұсынылған құжаттарды қабылдау, қарау;

2) аккредиттеу алдындағы шарт туралы қорытынды;

3) ұсынылған құжаттарды аккредиттеу субъектісінің құжаттарының өзгеруіне сараптама жасау;

4) өтініш берушінің тұрған жерінде сараптама жүргізу;

5) аккредиттеу немесе аккредиттеуден бас тарту туралы шешім;

6) аккредиттеу туралы шартты жасасу, аккредиттеу көлемін бекіту және аккредиттеу туралы куәлікті беру немесе аккредитация алдындағы шартты бұзу.

Аккредиттеу туралы өтінішті аккредиттеу туралы куәліктің қолданылу мерзімі аяқталғанға дейін алты айдан кешіктірмей беруі мүмкін.

Ұсынылған құжаттардың сараптамасы шарт жасасқан және төлем жасалған сәттен бастап есептелген отыз жұмыс күнінен аспайтын мерзімде жүзеге асырылады.

Аккредитация болған жағдайда аккредиттеу субъектісі және / немесе оның филиалы барлық аккредиттеу критерийлерімен расталуға жатады. Процедура ИСО / МЭК 17011-ден 7.5-7.9 тармақтарын қоса алғанда кешенді бағалауды қамтиды. ISO / IEC 17011-ден 7.5-7.9-тармақтардан басқа, аккредиттеу субъектісінің бұрынғы қызметі тексеруге жатады. Алдыңғы аккредиттеу кезеңінде субъектінің барлық аудитінің нәтижелеріне, ішкі аудиттердің мақсаттарына жету және басқару жүйесін талдауға ерекше көңіл бөлінеді. Қайта аккредиттеу кезінде менеджмент жүйесін бағалаудан басқа, куәлікті бағалауды зерттеудің сынақтарына, сынақтарға және біліктілікті

тестілеуге, өлшеу құралдарын тексеру мен калибрлеуге сәйкестігін растау үшін белгіленген тәртіп бойынша кәсіпорынның немесе оның филиалының мамандары жүзеге асырады.

ХҚКО-ның бұрынғы мерзімге аккредиттеу бойынша қызметіне баға беру үшін бағалау тобы қосымша: электронды есепте ұсынылған сәйкестік сертификаттарының санын PPS-да нақты деректермен салыстыруға тиіс; ведомствоның жиынтық талдауды және ақпараттық қолдауды ұсынатын ақпаратты ескере отырып, таңдап алынған сәйкестік сертификаттарының барлық талаптарына және рәсімдеріне сәйкестігін тексереді.

Жергілікті жерлерде жүргізілген зерттеу тобы РИ 03-07.22 бойынша құрылды.

Қайта аккредитациялау процесі ДП 02-07.15, РИ 03-07.09, 03-07.11, 03-07.12, РИ 03-07.12-ОПС, РИ 03-07.22, РИ 03-07.23 сәйкес жүзеге асырылады.

Қайта аккредиттеу материалдарын қарау, қайта аккредиттеу туралы шешім қабылдау және аккредиттеу туралы куәлікті беру РИ 03-07-29 сәйкес жүргізіледі.

Тексеруді тексеру. Инспекциялық тексеру жоспарлы және жоспардан тыс болуы мүмкін. ИТ аккредиттеуден кейінгі келісім негізінде жүзеге асырылады. Алғашқы жоспарланған ИТ алғашқы аккредиттеу күнінен кейін 12 айдан кешіктірілмей жүргізіледі, кейінгі жоспарланған ИТ екі жылда бір рет, бірақ алдыңғы ИТ-ден бастап 24 айдан кешіктірілмейді.

5.4 Аккредиттеу туралы куәліктің күшін жою, тоқтату, уақытша тоқтату, айыру

Аккредиттеу субъектісінің аккредиттеу туралы куәліктерін алып тастау ҰАО басшысының шешімі (бұйрық) бойынша мынадай жағдайларда жүзеге асырылады:

1) аккредиттеу субъектісінің жазбаша өтініші болған;
2) сәйкестікті бағалау нәтижелерінің дұрыстығына ықпал ететін аккредиттеу критерийлерімен сәйкестігін айқындау;
3) ҰАО белгіленген мерзімде аккредиттеу критерийлерімен анықталған сәйкессіздіктерді жою;
4) салыстырмалы сынақтардың анықталған теріс нәтижелерін және (немесе) өлшеу құралдарын калибрлеу және калибрлеу нәтижелерін салыстыруды болдырмау;
5) аккредиттеу критерийлерінің бұзылуына жол бермеу үшін аккредиттеу туралы жеке немесе заңды тұлғаның шағымында көрсетілген фактілерді немесе мемлекеттік органның есебін төтенше тексеруді тексеру нәтижесінде растау;
6) аккредиттеу критерийлерін бұзу және аккредиттеуден кейінгі шарттың талаптары бұзылған жағдайда аккредиттеу субъектілерінің қызметін бақылау нәтижелері бойынша анықталады.

Аккредиттеу туралы куәлік аккредиттеу субъектісінің құрылымдық бөлімшесінің қызметі бөлігінде жойылуы мүмкін.

Аккредиттеу туралы куәліктің бүкіл аумағына жатпайтын, осы тармақтың 1), 2), 3), 4) және 5) тармақшаларында көзделген жағдайларда, ҰКО аккредиттеу субъектісінің аккредиттеу аймағының жарамсыз бөлігін уақытша тану туралы шешім қабылдайды.

Аккредиттеу туралы куәліктің күшін жою туралы мәселені аккредиттеу жөніндегі материалдарды қарау жөніндегі Комитет (бұдан әрі - Комиссия) қарайды, оның қорытындысы бойынша ҰАО Басқармасына мынадай шешімдердің бірі ұсынылады:

1) аккредиттеу туралы куәлікті қайтарып алуға;

2) аккредиттеу саласындағы акция (лар) жарамсыз деп танылса;

3) «Субъектінің іс-әрекеті» туралы кезектен тыс инспекциялық тексеру туралы есепті жіберу.

Аккредиттеу туралы куәлікті қайтарып алу немесе аккредиттеу саласының бір бөлігін жарамсыз деп тану туралы шешімнің (қаулының) көшірмесі шешімнің қабылданған күнінен бастап үш жұмыс күні ішінде ТШО-ға шағымдар комиссиясының төрағасына (шағымдар комиссиясының материалдарын алған жағдайда) және тіркелген пошта бойынша аккредиттеу субъектісіне жіберіледі хабарламаның хаты және пошта немесе басқа байланыс ұйымы хабардар ете отырып, өтініш берушінің белгісінің күнінен бастап алынған деп есептеледі.

Аккредиттеу туралы куәлікті қайтарып алу туралы шешім алған күннен бастап аккредиттеу субъектісі анықталған сәйкессіздіктерді жою жөнінде шаралар қабылдауға міндетті. Аккредиттеу аттестатын кері қайтарып алу немесе аккредиттеу саласының жарамсыз бөлігін тану үшін негіз болған келіспеушіліктерді жойғаннан кейін аккредиттеу субъектісі оларды аккредиттеу туралы куәлікті немесе аккредиттеу көлемінің (бұдан әрі - аккредиттеу) көлемін ұзарту туралы шешім қабылдағаны туралы ақпаратты жазбаша түрде табыс етеді, Белгіленген тәртіппен оларды тіркеуден өткеннен кейін берілген ақпарат тиісті бағалау органына (ҚҚ) және Сәйкестікті бағалау дирекциясына (бұдан әрі - СБД) (Алматы қ. «СБД» ЖШС өкілдігі Алматы қ. (Бұдан әрі - ББ) беріледі. Ақпаратты алғаннан кейін, ҚҚА-ның бастығы ҚФФ-нің бастығы туралы меморандум, ақпарат көшірмесі тіркелген күнінен бастап 1 күн ішінде РТЖ-ға жіберіледі. Зерттеу бөлімінің бағалау бөлімінің бастығы бұл мәліметтерді еске салу үшін негіз болған сәйкессіздіктерді анықтаған маманға жазады. Егер шолу шағымдарды қарастырудың нәтижелеріне негізделген болса, онда SBS бағалау бөлімінің бастығы бұл ақпаратты осы шағымды қарауға қатысқан маманға жазады. Жоғарыда аталған мамандар болмаған жағдайда, кафедра меңгерушісі кез-келген басқа маманға жазады немесе өзін қарастырады.

БЖМ бағалау бөлімінің жауапты маманы ұсынылған ақпаратты талдау жүргізеді және аккредиттеу субъектісінің атауын көрсете отырып, жойылатын ақпаратты растау үшін инспекцияны жою / жою / қажеттілік туралы қорытынды береді. Қорытынды ҰАО-да тіркелген күннен бастап 3

жұмыс күнінен аспайтын мерзімде жасалады және БЖМ-ның жауапты маманына жіберіледі.

ҚР төтенше жағдайлар министрлігінің басшысы осы ақпаратты аккредиттеу материалдарын (бұдан әрі - Комиссия) қарау үшін Комиссия жұмысын ұйымдастыратын маманға жібереді. Бұл маман Бағалау басқармасының (ББ) ақпараттарды қарау мерзімдерін бақылайды және әрі қарай қарау мерзімдеріне (бұдан әрі - жауапты маман) жауап береді.

Сараптаманы жоюға / жоюға қатысты сараптамасының қорытындысы алынған жағдайда, БЖМ жауапты маманы қорытынды жасаған күннен бастап 3 жұмыс күнінен кешіктірмей Комиссияға бекітілген ақпаратпен қорытынды жасайды.

Комиссия ұсынылған материалдарды қарағаннан кейін ҰАО басшысына мынадай шешімдердің бірін ұсынады: - аккредиттеу туралы куәлікті немесе аккредиттеу саласының бір бөлігін (лодарын) жаңарту; аккредиттеу туралы аккредиттеу туралы куәлікті немесе аккредиттеудің бөлігін (бөліктерін) ұзартудан бас тартады. Комиссияның қарауының нәтижесі бойынша 3 жұмыс күнінен аспайтын мерзімде БЖМ-ның жауапты қызметкері жаңаруды ұзарту немесе бас тартудан бас тарту туралы бұйрық дайындайды, бұл бас тарту туралы хатта ұзартудан бас тартудың себептері көрсетіледі. Мұқабадағы хат көшірмесі факс және почта арқылы тіркелген күннен бастап 10 жұмыс күнінен кешіктірілмей жіберілуі тиіс және факсты алушы туралы деректермен жіберілген күні алынған деп есептеледі.

АЭЖ бағалау бөлімінен қорытынды ақпаратты жою туралы кезектен тыс тексеру жүргізу қажеттілігі туралы қорытынды алған жағдайда, AES аймақтық әкімшілігінің жауапты қызметкері тексеру аяқталған күнінен бастап 5 жұмыс күні ішінде қосымша тексеру жасайды және оны жібереді. мұқабадағы хатта жою туралы мәліметтерді растау үшін төтенше инспекциялық тексеру. Мұқабамен қосымша келісімнің көшірмесі МАК-да факс арқылы және пошта арқылы тіркелген күннен бастап 10 жұмыс күнінен кешіктірілмей жіберілуі керек және алушының деректерін көрсете отырып, факс жіберілген күні алынған деп есептеледі.

Аккредиттеу туралы куәліктің жарамдылығы мынадай негіздер бойынша тоқтатылады: аккредиттеуден кейінгі келісімнің тоқтатылуы және аккредиттеу субъектісінің жазбаша өтініші болуы.

Егер аккредиттеу субъектісі қайта аккредиттеу туралы өтініш беруге ниет білдірмесе, аккредиттеу туралы куәліктің мерзімі аяқталғаннан кейін ҰКО оны аккредиттеу субъектілерінің тізілімінен шығаруға шешім қабылдайды.

Аккредиттеу туралы куәлікті Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен ҰАО өтініші бойынша, егер өтініш беруші аккредиттеу туралы куәлікті алғаннан кейін дәл емес (жалған) ақпарат көрсетілсе, сотты күшін жояды.

Тексеру кезінде аккредиттеу субъектісі ұсынған немесе инспекциялау туралы дұрыс емес ақпарат тексеру туралы есептерде жазылады.

Ұсынылған рәсімдер негізінде шешімдер қабылдау үшін ҰАО-ға есептер жіберіледі.

Аккредиттеу туралы куәлікті тоқтата тұру, айыру Қазақстан Республикасының «Әкімшілік құқық бұзушылық туралы» Кодексіне сәйкес жүзеге асырылады.

5.5 Зертханааралық салыстыру

«Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 5-бабы 2-тармағының 8-тармағына сәйкес уәкілетті орган өлшем құралдарын салыстырып тексеру және калибрлеу нәтижелерін салғастыруды ұйымдастырады.

Мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталыққа Заңына (РМК «ҚазМетрИн») 14-бабының 2-тармағына сәйкес, өлшем құралдарын салыстырып тексеру және калибрлеу нәтижелерін салыстыру жүзеге асырады.

Бұрын, 2005 жылдан бастап 2010 жылға дейін, бюджеттік қаржыландыру шеңберінде өлшеу құралдарын (бұдан әрі - ЗАС) тексеру және калибрлеу нәтижелерінің зертханааралық салыстыру жүргізілді.

«Ұлттық стандарттар қолдау қызметтері, техникалық регламенттер, техникалық-экономикалық ақпарат, сынақ зертханаларын халықаралық аккредиттеу дамыту» бюджеттік бағдарламаның орындалу 013 бюджеттік бағдарламасын іске асыру және дамыту үшін және іс-шаралар жоспарын «ұйымы мен өлшем құралдарын салыстырып тексеру және калибрлеу нәтижелерін зертханааралық салыстыру жүргізу» ЖШС «Ұлттық барысында аккредиттеу орталығы »акционерлік қоғамы 2009 және 2010 жылдар аралығында өлшеу құралдарын тексеру және калибрлеу нәтижелерінің зертханалық шеңберлік салыстыру өткізді :

2009 жылы мынадай өлшемдер бойынша салыстыру объектілері таңдалды:

a) қысымның өлшеуі (қысым көрсеткішін көрсету);

b) сұйықтықтар мен газдардың ағынын және мөлшерін өлшеу (газ өлшегіш);

c) термиялық және температуралық өлшемдер (биметалдық термометр).

38 аккредиттелген калибрлеу және калибрлеу зертханалары бекітілген кестеге сәйкес ЗАТ-ге қатысты.

2010 жылы салыстыру объектілері мынадай өлшемдер бойынша таңдап алынды:

a) геометриялық өлшемдердің өлшемдері (ұзындықтың соңғы шаралары);

b) массаны өлшеу (салмақ);

c) сұйықтар мен газдардың ағынын және санын өлшеу (су есептегіші);

d) тығыздық пен тұтқырлықты өлшеу (мұнай гидрометрі);

e) электрлік шамаларды өлшеу (ампермер);

f) уақыт пен жиілік өлшемдері (секундомер).

Бүгінгі күні ЗАТ ҚР КТРМ МИТ 07.03.2006 ж. № 90 бұйрығымен бекітілген «Өлшеу құралдарын калибрлеу және калибрлеу нәтижелерін салыстыру ережесіне» сәйкес жүзеге асырылады.

5.6 Өлшеу жүргізу әдістері (ӨЖӘ дамыту, метрологиялық аттестаттау, тіркеу, мерзімін ұзарту, ӨЖӘ тұтынушылар қатарына қосу)

«Өлшемдердің бірдейлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 12-бабына сәйкес мемлекеттік метрологиялық бақылау салаларында қолданылатын өлшеу әдістері (ӨЖӘ) метрологиялық аттестаттауға және өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің тізілімінде міндетті түрде тіркелуге жатады.

- өлшеу нәтижелерін белгіленген қателіктермен қамтамасыз ететін операция мен ережелер жиынтығы.

ӨЖӘ ГОСТ 8.010-2013 «МСИ» талаптарына сәйкес бөлек құжат ретінде (мемлекетаралық стандарт, мемлекеттік стандарт, жобалық құжаттың бөлімі, ұйымның стандарты) немесе құжаттың бір бөлігі ретінде берілуі мүмкін. Өлшеу әдістері. Негізгі ережелер.

ӨЖӘ дамыту. ӨЖӘ мемлекеттік метрологиялық қызмет, мемлекеттік органдар, жеке және заңды тұлғалар әзірлейді. ӨЖӘ құжатын әзірлеу кезінде келесі қадамдар көзделеді:

ӨЖӘүшін бастапқы деректерді қалыптастыру;

Өлшеу әдістері мен құралдарын (заттар мен материалдардың, сертификатталған қоспалардың құрамы мен қасиеттерінің стандартты үлгілерін қоса), қосалқы жабдықты таңдау;

ӨЖӘөлшеу қателігінің сипаттамаларын анықтау үшін эксперименттік метрологиялық зерттеулер жүргізу жөніндегі бағдарламаны әзірлеу;

Өлшеу қателігінің тағайындалған сипаттамаларын анықтау;

- өлшеу нәтижелерінің дұрыстығына мониторинг жүргізудің стандарттарын жасау және рәсімдеу;
- ӨЖӘбойынша құжат жобасын әзірлеу;
- есеп беруді қалыптастыру;
- ӨЖӘбойынша құжаттың метрологиялық сараптамасы;
- ӨЖӘ-нің метрологиялық аттестациясы;
- тіркеу ӨЖӘ

ӨЖӘ метрологиялық аттестациясы. МСИ-ны метрологиялық аттестаттау, тіркеу және тіркеу тәртібі ҚР СТ РК тізілімінде 2.18-2009 «ҚР ЖСН. Өлшеу әдістері. Өндіріс тәртібі, метрологиялық аттестация, тіркеу және қолдану».

ӨЖӘ-ді метрологиялық аттестаттауды мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталық (бұдан әрі - МӘҒО) немесе ҚР 7.6-2009 ҚР ҚК талаптарына сәйкес аккредиттелген заңды тұлғалар жүзеге асырады. Өлшеу рәсімдерін метрологиялық аттестаттауды жүзеге асыратын заңды тұлғаларды

аккредиттеуге қойылатын талаптар «. Аккредиттелген заңды тұлғалар туралы ақпарат «ҰАО» ЖШС сайтында орналастырылған.

ӨЖӘ-ді МӘҒО-да немесе аккредиттелген заңды тұлғаларға метрологиялық аттестациялау үшін құжаттар жиынтығы ұсынылады, оның ішінде:

- ӨЖӘ-ні метрологиялық аттестаттау туралы кез келген нысандағы өтініш;
- ӨЖӘ дамуының бастапқы деректерін;
- өлшеу қателігінің сипаттамаларын анықтау үшін экспериментальды метрологиялық зерттеулер туралы бағдарлама және есеп беру (ҚР СТ 2.18-қосымшасына сәйкес);
- ӨЖӘ-нің кәсіпорын әзірлеушісі (екі данада) бекітеді;
- ӨЖӘ қауіпсіздіктің көрсеткіштерін анықтауға арналған болса, мемлекеттік бақылау және қадағалау органдары берген өтінім көлеміне байланысты осы ӨЖӘ-ді бекіту (қолдану рұқсаты);
- коммерциялық есепке алу үшін пайдаланылатын ӨЖӘ жағдайда мүдделі жеке және заңды тұлғалармен келісу.
- бағалы металдар мен асыл тастар, қымбат бағалы металдар, зергерлік бұйымдар және басқа да өнімдер бар зиянды қоспалар мен қымбат бағалы заттардың құндылығын анықтаған кезде уәкілетті органмен келісу, сондай-ақ бағалы металдарды өндіруді реттеу және салалық секторараралық үйлестіру; қымбат бағалы металдар бар тауарлардағы металлдар, сондай-ақ зергерлік бұйымдар және қымбат бағалы металдар бар басқа да өнімдер бар.

ӨЖӘ-нің метрологиялық аттестациясы ҚР МКҚ тізілімінде тіркелуге жатады.

Тіркеу ӨЖӘ. ӨЖӘ-ны метрологиялық аттестаттауды жүзеге асырған заңды тұлға республика аумағында әзірленген, ҚР МБҚ тізілімінде тіркеуді жүзеге асыруға немесе пайдаланушы МӘҒО-ға құжаттардың жиынтығына жібереді, соның ішінде:

- ӨЖӘні тіркеуге өтінім, көлемі (өлшеу объектісінің атауы, оның ішінде өнім атауы және бақыланатын параметрлері, сондай-ақ ӨЖӘ бойынша құжаттың бір кәсіпорынға, республика экономикасының секторы бойынша бөліну аумағына қоса); осы ӨЖӘ тіркеуді негіздеу;
- ӨЖӘ көшірмесі (екі данада);
- ӨЖӘ метрологиялық аттестаттау сертификатының көшірмесі;
- ӨЖӘ қауіпсіздіктің көрсеткіштерін анықтауға арналған болса, өтінімге байланысты республиканың мемлекеттік бақылау және қадағалау органдары берген осы ӨЖӘ-ді үйлестіру (пайдалануға рұқсат);

Коммерциялық есепке алу үшін пайдаланылатын ӨЖӘ жағдайда мүдделі заңды және жеке тұлғалармен келісу.

- бағалы металдар мен асыл тастар, қымбат бағалы металдар, зергерлік бұйымдар және басқа да өнімдер бар зиянды қоспалар мен қымбат бағалы заттардың құндылығын анықтаған кезде уәкілетті органмен келісу, сондай-ақ бағалы металдарды өндіруді реттеу және салалық секторараралық үйлестіру;

қымбат бағалы металдар бар тауарлардағы металлдар, сондай-ақ зергерлік бұйымдар және қымбат бағалы металдар бар басқа да өнімдер бар.

ӨЖӘ есебін тіркеу. ҚР Ішкі істер министрлігінде ӨЖӘ реттейтін ТМД елдерінде жасалған, ҚР ЖСҚ тізілімінде жасалған құжаттың тізілімін жүргізу үшін өтінім беруші техникалық реттеу және метрология жөніндегі уәкілетті органға бірқатар құжаттар қоса береді:

Өтінім көлемін қамтитын ӨЖӘ-ны тіркеуге өтінім (өнімнің атауы және бақылау параметрлері, сондай-ақ MVI-нің аумағын өнеркәсіптің шегінде, республика шегінде) қоса алғанда өлшеу объектісінің атауы; осы ӨЖӘ тіркеуді негіздеу;

- ӨЖӘ-нің тіркелген көшірмесі екі данада;
- ӨЖӘ сертификатын алу туралы куәліктің көшірмесі;
- ӨЖӘ әзірлеушісінің импорттаушы елдің ұлттық органына мойындаған ӨЖӘ-дің тіркелген көшірмесінің көшірмесін жасауға келісім беруі;
- ӨЖӘ әзірлеушісінен өтініш беруші осы ӨЖӘ-ні ҚР БМЖ-нің тізілімінде пайдалануға және тіркеуге құқығын растайтын құжат;
- ӨЖӘ қауіпсіздіктің көрсеткіштерін анықтауға арналған болса, өтінімге байланысты республиканың мемлекеттік бақылау және қадағалау органдары берген осы ӨЖӘ-ді үйлестіру (пайдалануға рұқсат);

Коммерциялық есепке алу үшін пайдаланылатын ӨЖӘжағдайда мүдделі заңды және жеке тұлғалармен келісу.

- бағалы металдар мен асыл тастар, қымбат бағалы металдар, зергерлік бұйымдар және басқа да өнімдер бар зиянды қоспалар мен қымбат бағалы заттардың құндылығын анықтаған кезде уәкілетті органмен келісу, сондай-ақ бағалы металдарды өндіруді реттеу және салалық секторараралық үйлестіру; қымбат бағалы металдар бар тауарлардағы металлдар, сондай-ақ зергерлік бұйымдар және қымбат бағалы металдар бар басқа да өнімдер бар.

Регистрлерде ӨЖӘтіркеу мерзімін ұзарту ҚР ІІМ тізілімінде ӨЖӘ тіркеу мерзімін ұзарту (ӨЖӘметрологиялық аттестациясының қолданысы мерзімі аяқталмаған немесе шектелмеген, қайта метрологиялық аттестация жүргізілген):

- тіркеу кезеңін ұзарту қажеттілігі туралы тиісті негіздемесі бар ӨЖӘ-ні тіркеуге өтініш беру (егер ӨЖӘ-да өзгерістер болмаса, яғни метрологиялық сипаттамалар, әдістер, өлшеу құралдары және т.б. ұзақ уақыт бойы өзгеріссіз қалса);
- ӨЖӘ -нің тіркелген көшірмесі;
- ӨЖӘ сертификатын алу туралы куәліктің көшірмесі.
- ӨЖӘ пайдаланушылардың санын қосу. Егер ӨЖӘ ҚР ЖМҚ-да бір кәсіпорынның ішінде тіркелу тіркелсе, онда ӨЖӘ -дің басқа кәсіпорындарын пайдаланушыларға уәкілетті органға немесе МӘҒО ға енгізу үшін:
- Өтініш;
- ӨЖӘ-нің тіркелген көшірмесі;
- ӨЖӘсертификатын алу туралы куәліктің көшірмесі;

- ӨЖӘ сценарий иесінің оны пайдалану үшін рұқсаты.

5.7 Тексерушілер, тексерушілерді аттестаттау, тексерушілердің жұмыс орны

«Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 7 маусымдағы Заңына сәйкес өлшеу аспаптары тексерушісі мемлекеттік метрологиялық қызметтің немесе аккредиттелген заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтерінің маманы болып табылады, ол техникалық реттеу және метрология жөніндегі уәкілетті орган белгілеген тәртіппен қорларды тексеруді жүргізу құқығына өлшемдер.

Өлшем құралдарын тексеру құралдарын (бұдан әрі - тексеруші) сертификаттау рәсімі Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің орынбасары - Индустрия және сауда министрінің бұйрығымен бекітілген «Өлшеу құралдарының өлшем бірлігін және сәйкестікті қамтамасыз ету саласындағы техникалық сарапшыларды сертификаттау және қайта сертификаттау ережесінде, сондай-ақ оларға қойылатын біліктілік талаптарында» белгіленеді. Қазақстан Республикасының жаңа технологиялары 2012 жылғы 28 қыркүйектегі № 348 (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде 2012 жылғы 8 қарашадағы № 8063 тіркелген, Егемен - Қазақстан , Казахстанская правда «№440-441, бейсенбі, 20 желтоқсан 2012, бұдан әрі, №834-839.

Тексерушілерді аттестаттауды мемлекеттік ғылыми-метрологиялық орталық (бұдан әрі - Мемлекеттік ғылыми-өлшеу орталығы) жүзеге асырады, ол Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1996 жылғы 1 қарашадағы № 1342 қаулысына сәйкес Қазақстандық метрология институты (KazInMetr) болып табылады. Материалдарды қарау және тексерушіні сертификаттау туралы шешімді МӘҒО арнайы құрылған комиссиясы қабылдайды.

Сертификатталған маманға ҚР СТ 2.42-2002 «ҚР БЖИ-де белгіленген өлшемдер түрлері бойынша« өлшеу аспаптарын тексеру »біліктілігі берілді. Өлшеу түрлері. Жіктеу.

Тексеру куәлігін алу үшін үміткерлерге келесі біліктілік талаптары қойылады:

Жоғары немесе орта техникалық білімнің болуы;

- кем дегенде екі жыл бойы өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында жұмыс тәжірибесі. Жоғары техникалық білімі бар үміткер үшін өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында жұмыс тәжірибесі талап етілмейді;

- өлшеулердің біркелкілігін қамтамасыз ету бойынша нормативтік құқықтық актілерге және нормативтік құжаттарға сәйкес өлшемдердің мәлімделген түрі бойынша біліктілік курсында теориялық оқытудан өту;

- тағылымдамадан өтетін өлшеу түрлеріне арналған тексерушінің біліктілік куәлігі бар, таңдалған түрге арналған өлшеу құралдарының кемінде бес түрін тексере отырып, егер үміткер болса, тексерудің нақты түрін анықтау үшін кемінде 5 жұмыс күнін тағайындауға; Тексерушілер өлшеудің

бірнеше түрлерін - әрбір өлшенген өлшеу түріне арналған өлшем құралдарының кем дегенде үш түрін жариялайды.

«KazInMetr» РМК валидаторының біліктілігін алу үшін нөмірленген және тігілген нысанда келесі құжаттар жиынтығы ұсынылған:

- өлшеу түрін (түрлерін) көрсете отырып, ерікті нысанын тексеруді жүзеге асыру үшін сертификаттау (қайта сертификаттау) туралы өтініш;
- Кандидаттың жеке басын куәландыратын құжаттың көшірмесі;
- Білім туралы куәліктің көшірмесі;
- Біліктілік курсын растайтын құжат көшірмесі;
- Өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында жұмыс тәжірибесін растайтын құжаттардың көшірмелері;
- Ереженің 1-қосымшасындағы нысанға сәйкес белгіленген өлшем түріне арналған тағылымдаманы куәландыратын сертификат-анықтама. Құжаттар жиынтығы ұсынылғанға дейін бір жыл бұрын шығарылған тағылымдаманы куәландыратын сертификат-анықтама біліктілік комиссиясының назарына алынбайды.

Қосымша оқыту бойынша құжаттардың көшірмелері, өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз ету жөніндегі басқа жұмыстарға қатысу (егер бар болса).

Құжаттардың көшірмелері нотариалды түрде куәландырылған куәландырылған немесе құжаттарды тапсыру кезінде өтініш берушіге тексеру үшін түпнұсқалық құжаттар ұсынылған, ол тексеруден кейін өтініш берушіге қайтарылады.

Тексерушілердің біліктілігін беру туралы шешім құжаттарды алған күннен бастап 15 жұмыс күні ішінде МӘҒО-дың біліктілік комиссиясы тарапынан қабылданады.

Егер біліктілік комиссиясы оң шешімді қабылдаса, онда аттестаттау (қайта аттестаттау) туралы сертификат бес жыл мерзімге өлшеу түрлерімен өлшеу құралдарын тексерудің біліктілігін беру арқылы беріледі.

Біліктілік комиссия теріс шешім қабылдаған кезде, кандидатты жазбаша түрде бас тарту туралы дәлелді бас тарту жіберіледі.

Бас тартудың себебі:

Кандидаттың белгіленген біліктілік талаптарына сәйкес келмеуі;

Ұсынылған құжаттар жиынтығының Ереженің талаптарына сәйкес келмеуі.

Біліктілікке жол берілмеген үміткер бас тартуға негіз болатын сәйкессіздіктерді жойғаннан кейін құжаттарды қайта рәсімдейді.

Сертификатты жоғалтқан жағдайда, тексеруші:

- куәліктің нөмірін, берілген күнін және қолданылу мерзімін көрсете отырып, тексеруші куәліктерін жарамсыз деп тану туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында таратады бұқаралық ақпарат құралдарында жариялайды;
- техникалық сарапшы (растаушы) куәліктерін жарамсыз деп тану туралы куәлікті берген және сертификаттың нөмірін, берілген күні,

жарамдылық мерзімін көрсете отырып, 1) тармақта көрсетілген ақпаратты жариялауды растайтын құжатты көрсете отырып, куәлікті берген өтінім береді.

Куәлік сертификатқа зақым келген жағдайда, куәлік Зиянның түпнұсқасының түпнұсқасын қоса отырып сертификаттың нөмірін, шығарылған күнін, жарамдылық мерзімін көрсете отырып, куәліктің телнұсқасын беру туралы өтінішін жібереді.

Жоғарғы оң жақ бұрыштағы телнұсқалық куәлікте бұрын берілген түпнұсқалық куәліктің нөмірі, берілген күні және қолданылу мерзімі сақталған жағдайда «Көшірме» сөзі көрсетіледі.

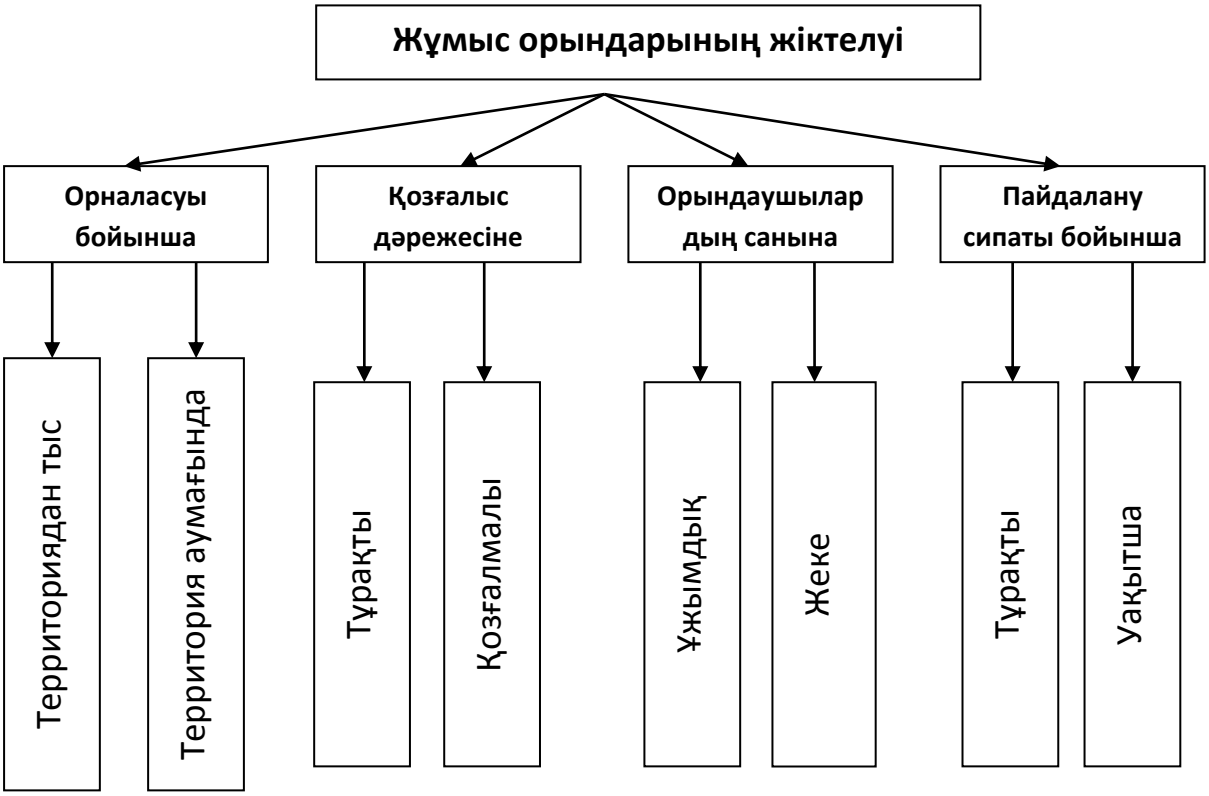
Куәліктің көшірмесі өтініш берген сәттен бастап 10 жұмыс күні ішінде беріледі.

Куәгерлердің жұмыс орындарын сертификаттау. Тексерушілердің жұмыс орындары сертификатталуы тиіс. Верификатордың жұмыс орны - тексеру құралдарын өңдеуді және тіркеуді қоса алғанда, өлшеу құралдарын тексеруді жүзеге асыратын бір немесе бірнеше тексерушінің жұмыс қызметі жүзеге асырылатын қажетті техникалық құралдармен жабдықталған кеңістіктік аймақ.

Жұмыс орындарын жіктеу және верификаторлардың жұмыс орындарын сертификаттау 24-суретте көрсетілген.

Тексерудің жұмыс орны:

- пайдалану сипаты - тұрақты немесе айнымалы;
- орындаушылардың саны - жеке немесе ұжым;
- ұтқырлық дәрежесі - стационарлық немесе жылжымалы;
- орналасуы - аумақтық немесе экстерриториалдық.
- Тексерушілерге арналған жұмыс орындарын аттестациялау бағалауды қамтиды (26-сурет):
- техникалық деңгей - Ктехн;
- ұйымдастырушылық деңгей - Корг;
- инспектордың жұмыс орнын жоспарлау деңгейі және еңбек жағдайлары - $К_7$.



24-сурет. Тексерушілердің жұмыс орындарын жіктеу

5.8 Типті бекіту туралы куәлікті алу тәртібі

2013 жылғы 15 сәуірде № 88-V «Мемлекеттік қызмет туралы» Қазақстан Республикасының Заңы күшіне енді. «Мемлекеттік қызметтердің тізілімін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2013 жылғы 18 қыркүйектегі № 983 қаулысымен «Өлшеу құралдарының түрін бекіту туралы куәлікті беру» мемлекеттік қызмет көрсету тізбесі бекітілді.

Бұл қызмет екі кезеңде ұсынылады:

1. Өлшеу құралдарын эксперименттік зерттеу жүргізу;

2. Эксперименттік зерттеулердің оң нәтижелері бойынша өлшем құралдарын типті бекіту туралы куәлікті беру.

Бірінші кезеңді «ҚазМетрИн» РМК (бұдан әрі - Институт) өтінім мен келісім негізінде жүзеге асырады. Бұл жұмыстың тәртібі Қазақстан Республикасы СТ 2.21-2017 «ҚР ҒТМ» ұлттық стандартымен реттеледі. Өлшеу түрін сынау және бекіту тәртібі «. Бірінші кезеңнің нәтижелері бойынша өтініш берушіге келесі құжаттар жинағы беріледі:

- өлшеу құралдарының сынақ сертификаты;
- Өлшеу құралдарын калибрлеу әдістері (егер ол жаңадан әзірленсе);
- Материалдар «KazInMetr» РМК Техникалық кеңесі отырысында оң немесе теріс нәтиже қарастырылғаны туралы хат.

Екінші кезең - бірінші сатыдағы эксперименталды зерттеулердің оң нәтижелері негізінде, үміткерге өлшеу құралдарын типті бекіту туралы сертификат немесе өлшем құралдарының партиясын бекіту туралы куәлік беру.

Сертификат алу тәртібі осы мемлекеттік қызметтің стандарты мен реттелуімен реттеледі.

Өлшеу құралдарын типі бойынша сертификатты, сондай-ақ өлшем құралдарының партиясын бекіту туралы куәлікті алу үшін өтініш беруші Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология жөніндегі комитетіне (бұдан әрі - Комитет) мынадай құжаттар жинағымен байланысуға тиіс:

- «Өлшем құралдарын типті бекіту туралы куәлік беру» мемлекеттік қызмет стандартын қолдану нысанында өтініш;
- Мемлекеттік ғылыми-метрологиялық орталықтан өтінімде көрсетілген өлшем құралдарын эксперименттік зерттеу жүргізу барысында оң нәтижелер алынды;
- Қызметтік алушының ашық басылымда типтік сипаттаманың жарияланууына жол берілетіндігі туралы хаты;
- өкілдің жеке басын куәландыратын құжат және қызметті алушының өкілін растайтын құжат (сәйкестендіру үшін).

Куәлік Комитет кеңсесіне өтініш берген күннен бастап 15 күнтізбелік күн ішінде беріледі.

Өлшеу құралдарын типті бекіту туралы сертификат төменгі жағында штрих коды түрінде Комитет басшысының электрондық цифрлық қолтаңбасы бар А-4 қағазында жүзеге асырылады.

Егер өтініш берушінің http://egov.kz электрондық үкіметінде жеке кабинеті болса, ақпараттық жүйе қол қойылған куәлікті «Е-лицензиялау» мемлекеттік деректер қорына автоматты түрде жібереді.

ҚР ҒЗИ тізілімі және оны қалай пайдалану керек

Өлшемдердің біркелкілігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің тізілімі - объектілерді, жұмысқа қатысушыларды және өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы құжаттарды тіркеуді тіркеу құжаты;

Сынақ сұрақтары

1. Метрологиялық қызмет
3. Метрологиялық бақылау және қадағалау
4. Өлшеу құралы
5. Бірлік стандарты
6. Өлшеу құралдарын тексеру
7. Өлшеу құралдарын калибрлеу
1. 7 Өлшеу құралдарының типін бекіту
8. Метрологиялық қадағалау объектілері қандай?
9. Кәсіпорында өлшем бірлігін қамтамасыз ету жөніндегі инспектор
10. метрологиялық қадағалауды жүзеге асыру кезінде техникалық құзыреттілік бойынша метрологиялық қызметті аккредиттеу.
11. Аккредиттеу органы
12. Супервайзерлер

6 ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ

6.1 Тәжірибелік жұмыстар

Тәжірибелік жұмыстарды орындауға арналған жалпы әдістемелік нұсқаулар

Әрбір студент өзіне берілген шифрдің соңғы санына байланысты жұмысты орындайды. (1 кесте).

1 кесте

Шифрдың соңғы саны										
Нұсқа №										0

Тәжірибелік тапсырмаларды орындаған кезде келесі талаптарға сай болу керек:

1. Барлық тапсырмаларды алдымен жалпы формада орындау ұсынылады, содан кейін олардың өлшемдерін көрсететін формулалардағы шамалардың сандық мәндерін ауыстырыңыз.
2. Мәселені шешу егжей-тегжейлі түсіндірулермен бірге жүруі керек. Өлшеу тізбегіндегі құрылғылардың сұлба диаграммалары, масштабтың сақталуымен векторлық диаграммалар және т.б. қарындашпен жасалуы керек

Тәжірибелік тапсырманы орындау үшін қажет:

1. Бірінші және екінші проблемаларды өз нұсқаларында шешіңіз. Белгіленген уақытта орындау және есепті тапсыру.
2. Үшінші және төртінші тапсырмаларды өз нұсқаларында шешіңіз. Белгіленген уақытта орындау және есепті тапсыру.
3. Бесінші мәселені шешу және бақылау сұрақтарын шешу. Белгіленген уақыттаорындау және есепті тапсыру.

Нұсқа I

Сұрақтарға жауап беру.

1. Өлшеу ақпараттық жүйелерінің мақсаты мен түрлері. Олардың негізгі сипаттамалары қандай?
2. Трансформаторларды өлшеудің мақсаты қандай? Ток трансформаторының векторлық схемасын құрастырыңыз. Оның қателіктерін қандай факторлар анықтайды?
3. Электрондық вольтметрдің жұмыс істеу принципі мен негізгі қасиеттерін сипаттаңыз.

Есеп 1

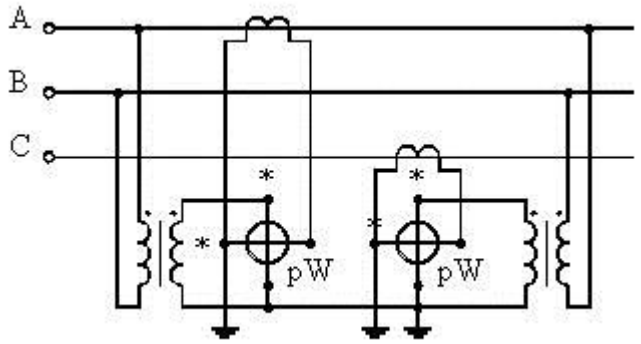
Амперметрдің номиналды ток IH = 50A болса, ампермерді I = 20 A болса, дәл өлшемді ампермермен өлшеу кезінде қатені анықтаңыз.

Шешімі:
Өлшеу кезінде ең үлкен мүмкін қателік:

$d_{НВ1}=\lambda_Д(I_Н/I)=\pm1,5(50/20)= \pm3,75\%$.

Осылайша, I = 20 А өлшенген мәні осы токтың нақты мәнінен табылған мәннен ± 3,75% артық емес болуы мүмкін.

<u>Есеп 2</u>
Үш фазалы токтың үш-сымды желісі 5 А-ға арналған амметрлерді, 100 Вт үшін вольтметрді және 200/5 ток трансформаторларын және 6000/100 ток трансформаторларын қолдана отырып, 150 бөліктен тұратын 5 А-ден 150 В-ға дейін екі фазалы ватттиметрді қамтиды. Вольтметрлердің көрсеткіштері 95 В, амперметры 4.2 А болса, жүктің қуат коэффициенті 0.8 болса, жүктеме қуатын және өлшеуіш Вт өлшеуіштерін анықтаңыз. Құралдардың диаграммасын сызыңыз.



Сурет 1- Өлшеуіш траснформаторлар арқылы ваттметрдің қосылу схемасы.

Шешімі.
1. Үш фазалы тізбекте кернеуді анықтау:

Uфакт = U*kU = 95*6000/100 = 5700 В

2. Токтар:

$I_ф = I*k_i = 4,2*200/5 = 168$ А.

3. Ваттметр көрстекіші бойынша қуты,

P_1 = UAC IA cos(300 - 370) = 5700*168* cos(300 -370) = 950 кВт.

P_2 = UBC IB cos(300 + 370) = 5700*168* cos(300 +370) = 374 кВт.

4. ток және кернеу трансформаторларымен ваттметрдің бөлу құны:

$$C_p = \frac{I_H U_H K_U K_1}{N} = \frac{5*150*60*40}{150} = 12$$

5. Үш фазалы тізбектің қуаты:

$P = P_1 + P_2 = 950 + 374 = 1324$ кВт.

6. Ваттметр көрсеткіштері:

$$P_1 = \frac{950}{12} = 79 \text{ кВт} \qquad P_1 = \frac{374}{12} = 31 \text{ кВт}$$

Келесі есептерді шешу.

1. 3 В-ге дейінгі магнитоэлектрлік жүйенің вольтметрінен Rд = 210 Ом және 9 Ом-ға дейінгі кедергісі бар, 5А ток өлшеуге болатын құралды жасау қажет. Оны қалай жасау керек? Есептің есептеу бөліміне аспаптың сұлбасын келтіру қажет.
2. 300/5 ток трансформаторы арқылы 100/5 ток трансформаторымен қосуға арналған 0-100 А шкаласы бар 5 А амперметр қосылады. Ток трансформаторының 300 А номиналды бастапқы тогына тең бастапқы тізбектегі бастапқы ток ағып жатқан кезде құралдың көрсеткіші қандай болады? Аспаптың дәлдік класы және ток трансформаторы 1,0 болған кездегі екіншілік ортадағы салыстырмалы өлшеу қателігін есептеңіз. Ампермердің сұлбасын ток трансформаторына келтіріңіз.
3. Үш фазалы ток үшфазалы тізбекте 5 А амперметр, 100 Вт үшін вольтметрлер және 200/5 ток трансформаторы және 6000/100 кернеу трансформаторлары арқылы, 150 бөлік шкаласы бар екі бірфазалы ваттметр жалғанды. Вольтметрлердің көрсеткіштері 95 В, амперметрі 4,2 А болғанда және жүктеме қуат коэффициенті 0,8 болса, жүктеме қуатын және шкала бөлінісіндегі ваттметр көрсеткіштерін анықтаңыз. Аспаптардың жалғану сұлбасын сызыңыз.
4. Ваттметр әдісімен болаттың шығынын өлшеу кезінде ваттметр 50 бөлігінен ауытқиды. Ваттметрдің номиналды мәндері келесідей: 5А, I50 В, cos φ = 0.2, шкаланың 150 бөлінуі болса, болаттың шығынын анықтау қажет. Вольтметрдің кедергісі 10 000 Ом, ваттметрдегі орауыш кернеуі 5000 Ом. вольтметр көрсеткіші 100 В.
5. Екілік сандар жүйесіндегі 5, 28 сандарының өрнектерін жазыңыз.

Нұсқа 2

Сұрақтарға жауап беру

1. Өлшеу аспаптарының жалпы детальдары мен түйіндерін көрсетіңіз және оларға қысқаша сипаттма беріңіз.
2. Құрылғыны тыныштандыруға, оқшаулау күші мен жүктеме қабілетін арттыруға қойылатын талаптар қандай?Жерлендіруді өлшеудің ең кең

таралған әдістерін сипаттаңыз. Өлшеу сұлбасын ұсыныңыз.

3. Магниттелу қисығы және гистерезис сызықтары баллистикалық әдіспен қалай пайда болады? Тұрақты және айнымалы токқа түсетін гистерезис сызықтарының арасындағы айырмашылық неде?

Келесі есептерді шешу.

1. Кернеуді өлшеу үшін бір – бірімен тізбектей жалғанған 220 В екі вольтметр алынған. Бірінші вольтметр 150 В ішкі кедергісі 12 кОм, екіншісі - 120 В ішкі кедергісі 10 кОм. Екі вольтметрдің дәлдік класы 0,5, Әрбір вольтметрдің көрсеткішін және көрсеткіштің мүмкін болатын қателіктерін анықтау қажет. Осы өлшеудегі аспаптардың тұтынатын қуатын анықтаңыз.

2. Электрқозғалтқыштың якорінің кедергісін өлшеу үшін кедергісіR_v= 40 Ом вольтметр жәнекедергісі R_A =0,02 Ом амперметр қолданылады.Амперметр және вольтметр әдісі арқылы өлшеу сұлбасын сызыңыз. Кедергіні есептеу кезіндегі рұқсат етілетін салыстырмалы қателікті, егер кернеу мен токтың қайтадан өлшеу кезіндегі алынған мәндері U= 2,1В иI = 7,6 А болған кезде, кедергіні нақты және жуық мәнін келтірілген теңдік арқылы анықтаңыз.

3. Тізбекке үшфазалы ток 200/5 және кернеу 10000/100 өлшеуіш аспаптары арқылы жалғанған. Амперметр көрсеткіші 4 А, вольтметр көрсеткіші 100 В, және екі ваттметр көрсеткіштері 150 Вт и 250 Вт тең. Ток күші, кернеу, бастапқы тізбектің қуаты және оның қуат коэффициентін анықтаңыз. Аспаптардың жалғану сұлбасын және векторлық диаграмма құрыңыз.

4. Бірфазалы электр санағышының номиналды және нақты тұрақтысын және оның қателігін анықтаңыз, оның құжатында берілген мәндер 220 В, 5 А, I кВт*сағ,дисктің айналу жиілігі – 2500 тең. Санағышты тексеру үшін ваттметр пайдаланылды, ваттметр көрсеткіші 132 секундта 1100 Вт көрсетті, бұл уақыт аралығында санағыш дискі 100 айналым жасады.

5.Екілік сандар жүйесіндегі 4, 32 сандарды жазыңыз.

Нұсқа 3

Сұрақтарға жауап беру

1. Электрлік өлшеу құралдарына арналған МемСт талаптарын атаңыз. Электрлік өлшеу құралының шкаласына қойылатын міндетті шартты белгілерді келтіріңіз және түсіндіріңіз.

2. Электродинамикалық жүйенің өлшеу механизмінің құрылысын сипаттаңыз. Оның жылжымалы бөлігінің ауытқу бұрышы үшін формуланы келтіріңіз. Осы жүйенің құралдарының артықшылықтары мен кемшіліктерін келтіріңіз.

Олардың қолданылу саласын көрсетіңіз.

3. Үшфазалы ток тізбегіндегі реактивті қуатты біркелкі және біркелкі емес фазалық жүктемемен өлшеу сұлбасын келтіріңіз және жоғарыда көрсетілген сұлбалар көмегімен реактивті энергияның мәнін қалай анықтау керектігін түсіндіріңіз.

Келесі есептерді шешу.

1. Тұрақты ток көзіне 100 В ЭҚК, ішкі кедергісі 1 Ом және кедергісі 30 Ом вольтметр қосылды, одан кейін 3000 Ом кедергісі бар вольтметр жалғанды. Екі жағдайда да вольтметрлердің көрсеткішін және эқк өлшеу қателігін анықтаңыз.

2. Орауыш индуктивтілігін өлшеу үшін амперметр, вольтметр, ваттметр және жиілік өлшегіш жалғанды. Олардың көрсеткіштері 220 В, 11А, 640 Вт и 50 Гц тең. Орауыштың активті кедергісі мен индуктивтілігін анықтаңыз. Өлшеу сұлбасын келтіріңіз.

3. Бірфазалы ток тарату қалқанында бөліну шкаласы 100 болатын 5 А амперметр, бөліну шкаласы 150 болатын 150 В вольтметр , бөліну шкаласы 150 болатын ваттметр 5 А және 150 В тең. Амперметр мен ваттметр 100/5 ток трансформаторы арқылы жалғанған. Егер аспаптардың көрсеткіштері келесідей, амперметр 35 бөліну шкаласы, ваттметр 40 бөліну шкаласы, вольтметр 130 бөліну шкаласы болса, бастапқы ток күшін, қуат және қуат коэффициентін анықтаңыз.Өлшеу сұлбасын келтіріңіз.

4. Амперметр, вольтметр және ваттметр болат өзекшелі орауыш тізбегіне жалғанған, көрсеткіштері 6 А, 127 В,160 Вт тең. Орауыш кедергісі 0,2 Ом, ваттметр мен вольтметрдің тізбегінің кедергілері 3000 Ом, амперметр кедергісі 0,06 Ом, ваттметрдің тізбектей жалғанған кедергісі 0,25 Ом. Болат шығыны қуатын анықтаңыз.

5. Екілік сандар жүйесіндегі 6, 29сандарды жазыңыз.

Нұсқа 4

Сұрақтарға жауап беру

1. Көрсеткішті аспаптарды көрсету үшін өлшеу диапазонын кеңейту жолдарын анықтау. Осы әдістердің әрқайсысының қысқаша сипаттамасын келтіріңіз. Олар қандай жүйелерде қолданылады?

2. Электр қондырғыларының оқшаулау кедергісін өлшеу және бақылау әдістерінің қандай түрлерін білесіздер? Бұл әдістер мен сұлбаларды сипаттаңыз.

Келесі есептерді шешу.

1. Ампермеметрдің номиналды тогы 1 А және температурасы 23 ° С, кедергісі 1,3 Ом, 50 А ток өлшеуге және 56 ° С температурасында бөлмеде жұмыс істейтін магнитоэлектрлік жүйенің амперметрінің салыстырмалы қателігін анықтаңыз. Жақтаудың орамасы – мыс және температураны өтемейді.

2. 15; 30; 75; 150 А және 25; 50; 75 мА өлшеу шектері үшін,өлшеу құралы ретінде өлшеу шегі 75 мВ және ішкі кедергісі 10 Ом болатын милловольтметр қолданылған. Өлшеудің барлық шектері үшін шунтттардың кедергісін есептеңіз және аспаптың сұлбасын құрыңыз.

3. 1000 В жоғары кернеуге арналған оқшаулағышын бақылау сұлбасынқұрыңыз және векторлық диаграммаларды қолданып, желіде бір

фазасы жабылған кезде не болатынын көрсетіңіз. егер бір вольтметрлер нөлге тең болса, екінші екеуі өзгермесе желіде не өзгереді?

4. Бір фазалы активті энергияны өлшеу құралын калибрлеу үшін аспап қалқанында5 А, 127 В, 1 ГВт.с, диск айналымы - 400, номиналды деректер 150 В, 5 А, 150 бөлік шкаласы көрсетілгенваттметр қолданылған. Үш минуттан соң ваттметрдің ауытқуы 127 бөліну болды, оның барысында диск 122 айналымды құрады. Санауыштың қателігін анықтаңыз.

5. Екілік сандар жүйесіндегі 7, 33 сандарды жазыңыз.

Нұсқа 5

Сұрақтарға жауап беру

1. Индукциялық жүйенің өлшеу механизмі қалай құрастырылған? Бірфазалы индукциялық санауыштың жұмыс істеу принципін түсіндіріп, оны реттеу органдарын көрсетіңіз.

2. Айнымалы токта индуктивті өлшеу тізбектерін келтіріңіз, индуктивтілікті есептеудің формулаларын шығарыңыз, тізбектердің жұмысын түсіндіріңіз.

3. Сандық өлшеу құрылғылары қалай бөлінеді? Сандық электрлік өлшеу құралдарында пайдаланылатын сандар жүйесі туралы сандық кодтау туралы не білесіз?

Келесі есептерді шешу.

1. Активті кедергіден бөлінген электр қуатын анықтау үшін төмендегілер өлшенді: біркөпірлі жүктеме кедергісі 20 Ом, қателігі 0,2% және кернеуі 110 В, номиналды кернеуі бар вольтметр, 150 Вдәлдікласы 1,0 Ом тең. Өлшеу кезінде жүктеме қуатын және мүмкін болатын салыстырмалы қателігін есептеңіз.

2. Магнитоэлектрлік жүйенің құрылысы негізінде R_A = 1.2 Ом кедергісі бар 100 бөліністі шкаласымен және C = 0.002A / бөл , құрылғы өлшеу шегіне: кернеу 3; 15; 60 В, 1 ток үшін; 3; 10 А. Көрсетілген өлшеу шектері үшін құрылғылардың тұрақты мәндерін, шунттың жеке бөлімдерінің кедергі шамасын және қосымша кедергіні анықтаңыз. Құрылғының сұлбасынқұрастыру.

3. Баллистикалық гальванометр әдісімен өлшеген кезде келесі шамалар алынды: α2 = 40 бөлінуі бар. U2 = 120 В кернеуіне дейін зарядталған өлшеу сыйымдылыққа қосылған U2 = 150 В, α1 = 30 кернеуіне зарядталған C_0 = 3000 pF қуатына қосылған кездегі, конденсатордың сыйымдылығын анықтаңыз. Сезімталдықты өлшеу үшін гальванометр таңдау қажет. Өлшеу сұлбасынқұрыңыз.

4. Айнымалы токтың үш фазалы тізбегінің реактивті энергиясын өлшеу үшін активті энергия санауыштарын қолдануға болады. Санағыштардың параллель орамдарын қалай қосуға болады, олардың тізбекті орамдары А және С фазаларына жалғанады және өлшеу екі санауышпен жүзеге асырылады? Жауап ретінде векторлық диаграмма мен өлшеу

сұлбасын ұсыныңыз.

5. Екілік сандар жүйесіндегі 11, 22 сандарды жазыңыз.

Вариант 6

Сұрақтарға жауап беру

1. Абсолюттік қателік, түзетулер, салыстырмалы қателік, келтірілген вариация ұғымдарына анықтама беріңіз.

2. Сұлба сызу және кедергіні екі көпірмен өлшеудің тәртібін келтіріңіз. Осы көпірдің теңдігінің шартын көрсетіңіз. Не себепті өлшенетін кедергіні екі көпірмен өлшеген кезде төрт қыспақ болады?

3. Электромеханикалық осцтллограф қалай құрылған және ол қалай жұмыс істейді?

Келесі есептерді шешу.

1. Екі параллель тармақтағы ағымдар 1,5 А номиналды ток үшін 1,5 А дәлдік класындағы амперметрлермен өлшенетін болса, тізбектің тармақталмаған бөлігіндегі ток күшін анықтаудағы ең үлкен мүмкін абсолютті және салыстырмалы қателіктерді есептеңіз. Аспап көрсеткіштері: 80 А және 50 А тең.

2. Ауыстырып қосқышы бар 12 кОм вольтметр алдымен желідегі қыспақтарға, содан кейін сол желіге, бірақ белгісіз кедергіде қосылады.

Егер бірінші вольтметрдің көрсеткіші 120 В, екіншісі 30 В болса,белгісіз кедергі шамасын анықтаңыз және өлшеу сұлбасын құрыңыз,

3. Санағышты тексеру кезінде кернеудің өзгермейтін шамасы 220 В және ток 5 А ток кезінде санағыш дискі 80 секундта 60 рет айналды. Есептегіштің номиналды және нақты тұрақтылығын, абсолютті және салыстырмалы қателіктерді және түзету коэффициентін анықтаңыз. Санағыш паспортында 220 В, 5 А, 1 кВт * сағ - 2500 айн / мин көрсетілген.

4. Аспаптар 30 Вт; 100 В; 1.2 А көрсетеді.Вольтметрдің кедергісі 5000 Ом, амперметрдің кедергісі және ваттметрдің ток ораушы 0,6 Ом, ал ваттметрдің кернеу орауышының кедергісі 6000 Ом құрайды. Өзекшенің салмағы 2,5 кг, өзекшенің көлденең қимасы 20 см2.0,5 Омактивті кедергісі бар 100 орамнан тұратын болат орауыштарындағы магниттік индукция меннақты шығындарды анықтаңыз.

5. Екілік сандар жүйесіндегі 8, 24 сандарды жазыңыз.

Нұсқа 7

Сұрақтарға жауап беру

1. Кәсіпорындар мен зертханаларда аспаптарды калибрлеудің мерзімі мен тәртібі туралы негізгі ережелер қандай?

2. Екі бірфазалы ваттметр көмегімен кез-келген фазалық жүктемемен үшфазалы тізбектегі активті қуатты өлшеуге болатынын дәлелдеңіз. Сұлба және векторлық диаграмма сызыңыз.

3. Болат шығынын өлшеудің ваттметр әдісі дегеніміз не? Өлшеу

сұлбасын келтіріңіз. болаттың қуат шығынынжиілік шамасына әсерін түсіндіріңіз.

Келесі есептерді шешу.

1. Баллистикалық гальванометр әдісімен өлшенген нәтижелер: 25 бөлінісі бар зарядталған кернеуі 200 В, белгілі сыйымдылығы 2500 пФ; кернеуі 160 В, 40 бөлінісі бар зарядталған өлшенетін сыйымдылықты іске қосқан кездегі конденсатордың сыйымдылығын анықтаңыз. Өлшеу сұлбасын келтіріңіз.
2. Бірнеше шекті магнитоэлектрлік вольтметрдің 3; 15; 150, 300 В өлшеу шегі бар. Өлшеу аспабының кедергісі 33 Ом және аспаптың қозғалатын бөлігінің толық ауытқуы 7,5 мА, аспапта 100 бөлініс бар. Қосымша кедергілердің барлық мәндерін және бөлініс құнын анықтаңыз.
3. Тұрақты ток көзіне 100 В э.қ.к. , 1 Ом ішкі кедергісі және 20 Ом кедергісі бар вольтметр жалғанған. Содан кейін кедергісі 2000 Ом болатын вольтметр жалғанған. Екі жағдайда да вольтметрдің көрсеткіштерін және э.қ.к. өлшеу қателігін анықтаңыз.
4. Үшфазалы ток тізбегіне біркелкі жүктемемен ток трансформаторы 400/5 және кернеу трансформаторы 6000/100 арқылы көрсеткіші 4,5 А болатын үш амперметр, көрсеткіші 95 В болатын үш вольтметр және екі бір фазалы ваттметрдің көрсеткіші 5 А, 150 шкаласында бөлініс бар 150 В. Өлшеу сұлбасын құрыңыз, жүктеме қуатын және шкала бөлінісіндегі ваттметр көрсеткіштерін анықтаңыз, жүйктеме қуатының коэффициенті 0,866 тең.
5. Екілік сандар жүйесіндегі 10, 26 сандарды жазыңыз.

Нұсқа 8

Сұрақтарға жауап беру

1. Омметр-логометрдің жылжымалы бөлігінің айналу бұрышының теңдігін құрыңыз, оның көрсеткіштері қуат көзінің кернеуіне байланысты емес. Омметрлер сұлбасын құрыңыз.
2. Векторлық диаграммаларды құру арқылы симметриялы үшфазалы жүйемен және активті қуаттылықтың бір ваттметрмен біркелкі жүктемені активті және реактивті қуаттарды өлшеуге болады.
3. Кейбір мәндердің дәлдік класы мен электрлік шамаларының мәндері туралы не білесздер?

Келесі есептерді шешу.

1. Пеш кедергісінің бір тәуліктегі энергия шығынын өлшеу үшін келесі нәтижелер алынды: торап кернеуі волтьметр арқылы 217 В, номиналды кернеуі 250 В дәлдік класы 1,5 және ток күші 94 А, 200 А амперметрарқылы дәлдік класы 2.5, егер оның өлшеу кезіндегі уақыты 3 минуттық дәлдікпен өлшенсе,тұтынылатын энергияның мөлшерін, ең жоғары абсолютті және салыстырмалы қателігін анықтаңыз.

2. Магнитэлектрлік аспап негізінде кедергісі 1 Ом шкала бөлінісі 150 тең және бөліну құны 0,001 А/дел болатын, ток өлшеуі бойынша өлшеу шектері 1А, 5А, 20 А және кернеу бойынша 1,5 В; 3 В; 15 В тең құрал құастырылған. Өлшеудің барлық шегіндегі аспап тұрақтысын, шунт пен қосымша кедергілердің әрбір секциясындағы кедергілерді анықтаңыз.

3. Үшфазалы ток тізбегіне өлшеу шектері 150 В, 5 А болатын екі ваттметр жалғанған.Әр аспаптың шкаласы 150 бөлініс. Ваттметрлер200/5 ток трансформаторы және 6000/100 кернеу трансформаторы арқылы жалғанған. Ваттметрлер 100 және 120 бөлініс ті көрсетеді. Определить Тізбектегі активті, реактивті, толыққуаттыжәне бастапқы тізбектегі ток күшін анықтаңыз. Кернеу трансформаторының екінші орамына жалғанған вольтметр 95 В көрсетеді. Аспаптардың жалғану сұлбасын көрсетіңіз.

4. Өлшеу кезінде аспаптар: 300 Вт; 1,5 А; 100 В көрсетті. Вольтметр кедергісіжәне параллель тізбектегі ваттметр 3000 Ом,амперметр жәневаттметрдің тізбекті орамы0,5 Ом көрсетеді. Өзекшесалмағы2 кг, оның өлшемдері 40 х 40 мм. Орауыш 0,3 Ом активті кедергісімен 200 орамнан тұрады, орауыш өзекшесіндегі болат шығынын және магнит индукциясын анықтаңыз.

5. Екілік сандар жүйесіндегі 12, 52 сандарды жазыңыз.

Нұсқа 9

Сұрақтарға жауап беру

1. Электродинамикалық жүйенің өлшеу механизмінің сұлбасын келтіріңіз, құрылғының бөлігін жылжыту арқылы және айналу бұрышының теңдігін құрыңыз. Өзінің артықшылықтары мен кемшіліктерін, басқа жүйелердің құрылғыларымен салыстырыңыз.

2. Үш фазалы жоғары вольтты желілердің оқшаулау күйін бақылаудың ең кең таралған әдістерін сипаттаңыз.

3. Ферродинамикалық фазалық өлшеуіштің құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз. Принципиалды сұлбасын құрыңыз және фазалық өлшеуіштің векторлық диаграммасын құрыңыз.

Келесі есептерді шешу.

1. Екі вольтметр бірдей өлшеу шегіне 300 В, бірақ орауыш кедергілері әртүрлі (біріншісі - 20 кОм, екіншісі - 10 кОм) тізбектей және 450 В кернеумен жалғанған. Әрбір вольтметрдің көрсеткішін есептеңіз.

2. Номиналдыкедергісі 0,75 Ом болатын электрмагнитті жүйенің ток трансформаторына қанша амперметр жалғауға болады. Амперметр 5 А токта тұтынатынмаксималды қуат Р - 2,5 Вт, ток трансформаторының аспапқа дейінгі ара қашықтығы 30 м, бақылау кабелінің мыс өзегінің қимасы 2,5 $мм^2$. Аспаптардың жалғану сұлбасын құрыңыз.

3. Жерге қатысты оқшаулау кедергісінің мәнін анықтаңыз, 220 В тұрақты кернеумен жұмыс істейтін екі сымдық желінің оқшаулау күйін бағалаңыз. Өлшеудің ішкі кедергісі 50 кОм болатын вольтметрмен

жүргізілген және сымдар мен жер арасындағы қамтамасыз ететін кернеулер U1 = 15 В, U2 = 180 В тең. Өлшеу сұлбасын құрыңыз.

4. Болаттың өлшеу әдісімен өлшеу кезінде төменгі косиналық қуат өлшегіш келесі номиналды деректермен: 5 А, 150 В, 150 бөлініс шкаласы бар, cos c = 0,2 болды. Ваттметрді өлшеу процесінде 34 бөлік көрсетілді. Болаттың шығынын анықтау үшін, ішкі кедергісі 11800 Ом-қа тең болған вольтметр, 127 В-ды көрсетеді. Ваттметрінің кедергісі 5000 Ом құрайды.

5. Екілік сандар жүйесіндегі 7, 28 сандарды жазыңыз.

Нұсқа 10

Сұрақтарға жауап беру

1. Кабель желілерінің зақымдау орындарын табудың қандай әдістерін білесіз? Циклдік әдіс арқылы зақымдану қашықтығын анықтауға арналған теңдіктіанықтаңыз.

2. Екі ваттметр әдісімен үшфазалы айнымалы ток тізбегіндегі қуатты өлшеу кезінде болатты өлшеу процесінде ваттметрлердің біреуі нөлге тең болды. Барлық тізбектің қуаты қандай? Жүктеменің сипаты туралы не айтуға болады? Осы іс бойынша векторлық диаграмманы құрыңыз.

3. Өлшеу құралдарын таңдауға қандай көзқарастар керек? Жауапта нақты мысал келтіріңіз.

Келесі есептерді шешу.

1. 5 мА-да магнитоэлектрлік құрылғы кернеуінің сезімталдығын 10 Ом ішкі кедергімен және 100 бөлініс шкаламен анықтаңыз. Бірдей ток сезімталдығында кернеу сезімталдығы 4 дел / мВ болатын құрылғы кедергісінанықтаңыз.

2. Магнитоэлектрлік жүйенің номиналды тогы In = 150 мА және Rn = 1 Ω температурасы 25°С, үй-жайларда 4.2 А ток және 40°С температурада жұмыс істеп тұр. Температураның өтелмегендігі және жақтаудың орамасының мыстан жасалған. Магнитоэлектрлік жүйесінің салыстырмалы қателігін анықтаңыз.

3. 1000 В жоғары кернеуде оқшаулаудың бақылау тізбегін құрыңыз және векторлық диаграммаларды қолданып, желіде бір фазасы жабылған кезде не болатынын көрсетіңіз. егер бір вольтметр нөлге тең болса, екіншісі екі өзгерген жоқ, желіде не болғанын анықтаңыз.

4. 200 Гц жиілігі бар индукциялық санағыш желіге қосылған болса, 50 Гц-де калибрленген көрсеткіші қалай өзгереді?

5. Екілік сандар жүйесіндегі 11, 22 сандарды жазыңыз.

6.2 Зертханалық жұмыстар

Зертханалық жұмыс №1

«Термиялық түрлендіргіштерін тексеру»

Жұмыстың мақсаты:

1. Кедергі түрлендіргіштердің жұмыс істеу принципін және олардың негізгі метрологиялық сипаттамаларын зерделеу.
2. Салыстырмалы кедергі термиялық түрлендіргіштерді калибрлеу (калибрлеу) үшін қолданылатын СИ және калибрлеу жабдықтары жұмысының және метрологиялық сипаттамаларының қағидаттарымен танысу.
3. Термоэлектрлік термопарктердің негізгі тексеру жұмыстарын меңгеру.
4. Тексеру жұмыстарында метрологиялық сипаттамаларды эксперименталды анықтаудың практикалық дағдыларын игеру.

1.1 Теориялық ақпарат

Кедергі түрлендіргіштердің жұмыс принципі электр өткізгіштердің немесе жартылай өткізгіштердің R кедергісіне тәуелділігіне негізделген:

Кедергі термопарысы сезгіш элементтері платина, мыс, никель және жартылай өткізгіш материалдардан жасалған. Мемлекеттік метрологиялық бақылау және қадағалау саласында ең кең таралған платина сымнан жасалған сезімтал элементтер болып табылады.

Теңгерімді көпірдің сызбасы 1-суретте көрсетілген. Көпірдің иықтары R1, R2, R3, R4 төрт резистордан тұрады. Қуат көзінің диагоналінде көпір a - ағымдық көзі қосылады, өлшеу диагоналы c - d - гальванометр G

$$R1/R2= R3/R4 \qquad (1.1)$$

онда Ucd кернеуі c және d (көпір шыңдары) арасындағы кернеу нөлге тең және гальванометр G арқылы ешқандай ток ағып кетпейді. Сондықтан, көпірдің теңгерімі үшін қарама-қарсы иығулардың кедергісі тең болуы керек

$$R1*R4=R3*R2 \qquad (1.2)$$

Егер кедергі, мысалы, R4 өзгерген болса, көпірдегі басқа кедергілерді (R1, R2, R3) өзгерту арқылы теңдестірілуі мүмкін. 1-суретте көрсетілген көпірді теңдестіруге R2 айнымалы кедергісі арқылы қол жеткізіледі. R4 кедергінің қажетті мәні - бұл қатынас

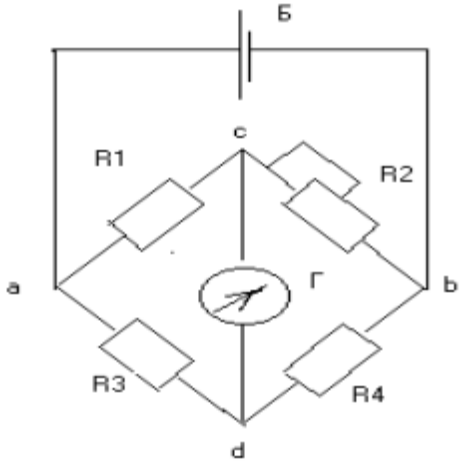
$$R4=R2*R3/R1 \qquad (1.3)$$

көпірдің тепе-теңдігінде, яғни, ток I арқылы өтпесе және оның көрсеткісі нөлге тең болса. Алайда, осындай схемада өлшеулерге айтарлықтай әсер ету айнымалы резистордың 5 өтпелі контактіге кедергі болуы мүмкін. Осыған байланысты, жылжымалы байланыс өлшеу

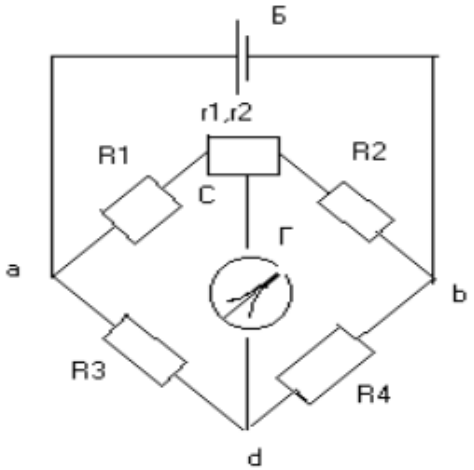
диагоналіне енгізілген схема неғұрлым ұтымды. Мұндай көпір схемасы 2-суретте көрсетілген. Бұл жағдайда тепе-теңдік кезінде өлшеу диагоналындағы ток нөлге тең болады, сондықтан өтпелі контактінің кедергісі өлшеу нәтижелеріне әсер етпейді.

Көпірді теңдестіру үшін, екі иықиың кедергісі бірден немесе иықтың кедергі коэффициенті өзгереді. R4 кедергісінің қажетті мәні - бұл ара:

$$R4=R3(R2+r2/R1+r1) \qquad (1.4)$$



Сурет 1- Теңгерімді көпірдің принципиалды сызбасы



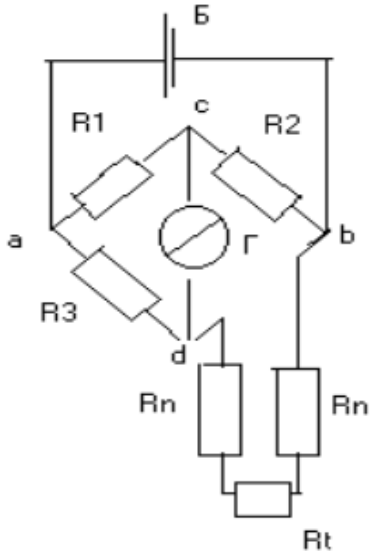
Сурет 2 - Теңгерімді көпір тұжырымдамасы иығының айнымалы қатынасы бар принципиалды сызбасы

Егер кедергілердің біреуінің орнына, мысалы, R4, кедергі термометрі қосылса, температура мұндай көпірмен өлшенуі мүмкін. Сонымен қатар, тепе-теңдік күйіндегі термометрдің 6 кедергісі әрбір қозғалтқыштың Р2 реостатындағы белгілі бір күйіне сәйкес келуі керек.

Температураны өлшеу кезінде термометрлермен өлшеу кезінде көпірге қосылатын сымдармен қосылған термометрдің кедергісін өлшеу қажет болады.

Сондықтан өлшеу қондырғысына қосылған кедергі термометрдің жалғастырушы сымның кедергі мәнінен үлкен. Байланыстырушы сымдардың кедергісі аспаптың калибірленген мәніне сәйкес келетін кедергісі арқылы реттелуі керек. Қосылатын сымның қарсыласуының калибрлеу мәні құрылғының шкаласында немесе оның төлқұжатында көрсетіледі.

Кедергі термометрлерін өлшеу қондырғысына қосудың екі және үш сымды тізбектерін бар. Екі сымдық қосылу схемасы болған жағдайда, көпірдің өлшеу колына дәйекті сымдарды қарсылық пен төзімділік термометрі қосылады (3-сурет).

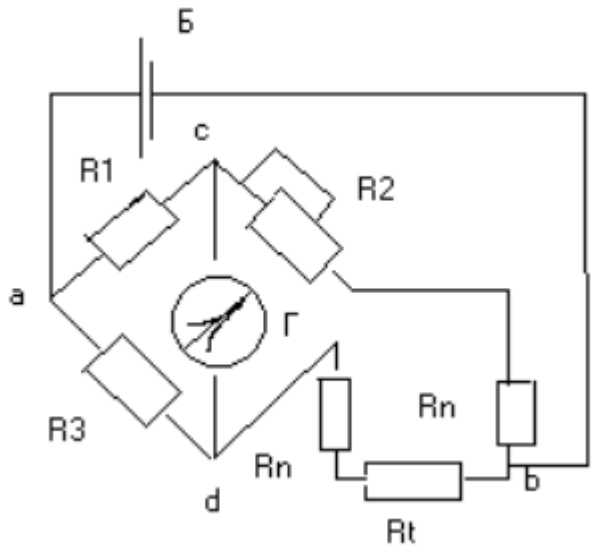


3-сурет - Екі сымды термометрді өлшеу көпіріне қосу схемасы

Көпірдің тепе-теңдік теңдеуі:

$$Rt+2Rn=R2(R3/R1) \qquad (1.5)$$

Алайда, байланыс сымдарының кедергісін өлшеу барысында (әдетте мыс) тұрақты емес және қоршаған ортаның температурасы арқылы өзгереді. Қатені жою үшін кедергі термометрін көпірге жалғайтын үш сымды тізбекті қолданылады (Сурет 4). Бұл жағдайда көпірдің шыңдары бірден термометрдің басына беріледі. Сонымен қатар бір сымның Rn кедергісі Rt кедергісімен бірге көпірдің бір иығына түседі, ал екінші сымның Rn кедергісі R2 айнымалы кедергісімен бірге көпірдің басқа иығына кіреді.



4-сурет - Үш сымды термометрді өлшеу көпіріне қосу схемасы

Көпірдің тепе-теңдік теңдеуі:

Rt+Rn=(R2+Rn)R3/R1 (1.6)

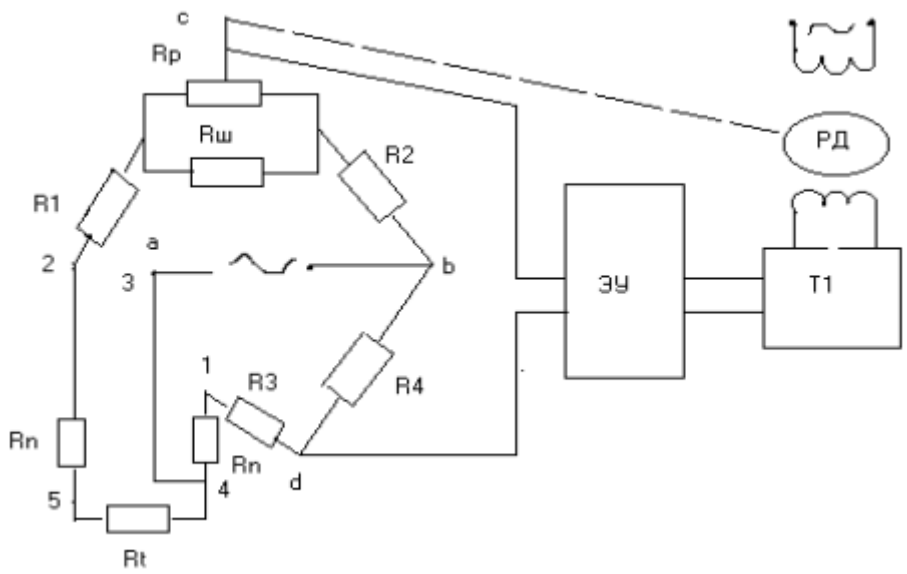
Егер көпір симметриялық болса, яғни

R1=R2, то Rt+Rn=R2+Rn (1.7)

Осылайша, байланыс сымдарының кедергісі өлшеу нәтижелеріне әсер етпейді сымға кедергі бірдей мөлшерде өзгереді. Автоматты теңдестірілген көпірлер кедергі термометрімен бірге температураны өлшеуге және жазуға кеңінен қолданылады. Бұдан басқа, олар басқа да шамаларды өлшеу үшін пайдаланылады, олардың мәндері кедергінің өзгеруіне айналуы мүмкін.

Кедергі термометрі орнатылған жиынтықта жұмыс істеуге арналған теңдестірілген көпірлер С кезіндегі шкала бойынша шығарылады. Температура шкаласы белгілі бір бітірудің термометрі үшін және сыртқы байланыс желісінің беріктігі шамасы үшін ғана жарамды (бұл деректер құралды шкаласында көрсетілген). Автоматты электронды көпірдің оңайлатылған өлшеу тізбегі 5-суретте көрсетілген.

Сызбада R1, R2, R3, R4 мәндері көпірдің иығына тұрақты кедергі болып табылады, Rр - реохордтың кедергісі, Rш оның есептелген мәніне реттелетін кедергі болып табылады. Rt - кедергі термометрі, Rn - қосылу сымдарының кедергісі, EI - электрондық күшейткіш, T1 - трансформаторлар, RD - реверсивті мотор.



Сурет 5 - Автоматты электронды көпірдің оңайлатылған өлшеу тізбегі

Электр тізбегінің тепе-теңдік күйінде с және d шыңдарындағы кернеу, демек, электронды күшейткіштің кірісінде нөлге тең реверсивті қозғалтқыш айналады. Термометрдің Rt температурасының жоғарылауы кезінде оның кедергісі электро күшейткішке қолданылатын көпірдің с және d шыңдарына қолданылатын теңгерімсіздік кернеуінің ұлғаюына әкеліп соғады, содан кейін реохордты қозғалтқышқа механикалық түрде қосылған.

Реохордты қозғалтқышты ауыстыру нәтижесінде 9 көпірдің тепе-теңдік күйі қалпына келтірілді. Рп кедергісі Rp есептеледі және жасалады, егер өлшенген температура көпірді теңестіру үшін минимумнан ең жоғары мәнге дейін өзгерсе, реохордтың қозғалтқыштары бір шеткі жағдайдан екіншісіне ауысу керек.

Өлшенген температураның мәні өлшеу шкаласының тепе-теңдік сәтінде құрылғының масштабындағы көрсеткі бағыты бойынша бағаланады. Көпірдің өлшеу тізбегі а және б шыңдарына жеткізілетін 7,5 В кернеумен айнымалы токпен қамтамасыз етіледі.

Кедергі термометрін теңдестірілген көпірге қосу үш сымды сызбасы арқылы жасалды, ол өлшеу нәтижесіне қосылатын сымдардың кедергінің әсерін азайту үшін қолданылады. Сызбада көрсетілгендей, мұндай қосылыс көмегімен (5-сурет) токтардың тармақталған нүктесі термометрдің басында орналасқан. Жеке жалғастырғыш сымдарға кедергісі әртүрлі теңдік бағыттарындағы (1.2) көпір контурының іргелес қолдарына қосылады.

Сондықтан осы сымдардың кедергілік өзгерістері екі сымдық тізбеге қарағанда оқылымға аз әсер етеді. Байланыстырушы сымдардың кедергісін теңестіруге Rn (суретте көрсетілген емес) катушкалардың көмегімен қол жеткізіледі.

2.2 Орындау тәртібі

2.2.1 Автоматты электр көпірін кедергі қорабының көмегімен тексеру.

2.2.1. Терминалдар 1 және 2-ке қосылу үшін кедергісін жалғаңыз.

2.2.2 1 және 3 терминалдары өзара жалғаңыз.

2.2.3 Тумблер көмегімен стендті қуат көзіне қосу керек.

2.2.4 Калибрленген құралдың шкаласы бағаланған кедергі термометрінің түрін анықтаңыз.

2.2.5 Қосымшаға көрсетілген кестені пайдалану арқылы, аспаптың қызған шкаласына сәйкес келетін кедергі мәнін анықтаңыз.

2.2.6 Осы мәндерге назар аударып, бастапқы көрсеткіштерін журналдың көмегімен тексеру құрылғының көрсеткішін орнатыңыз.

2.2.7. Р. Әрекетті қайталаңыз.

2.2.5., 2.2.6. алға және кері бағытта барлық цифрландырылған шкала белгілері үшін. Нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Өлшеу нәтижелері

Цифрландырылған шкала белгілері, С	R0, Ом	R, Ом		Абсолютты қателік, Ом		Көрсеткіштер вариациясы, Ом	γоп
		Тікелей жүріс	Кері жүріс	Тікелей жүріс	Кері жүріс		
1	2	3	4	5	6	7	8

2.2.8 Көрсеткіштердің өзгерісін есептеп, нәтижелерді 1-кестеге жазып алыңыз.

2.2.9 Формула арқылы сыналатын құралдың азайтылған қателігінің салыстырмалы тікелей бағасының мәнін есептеңіз

$$\gamma_{оп}=(R-R_0)/(R_{max}-R_{min}) *100\%$$

мұндағы R_0 - масштабтың калибрленген таңбасына сәйкес келетін кедергінің кесте мәні, Ом;

R - дүкендегі кедергі шамасы, тексерілген ауқым белгісіне сәйкес, Ом;

R_{max}, R_{min}, - масштабтың соңғы және алғашқы белгілеріне сәйкес келетін кестелік мәндер, Ом.

2.2.10 Ең жоғары есептелетін мәнді шкалада көрсетілген құрылғының дәлдік сыныбымен салыстыру арқылы құрылғыны одан әрі пайдалану мүмкіндігі туралы қорытынды жасаңыз.

2.2. Қарсылық термометрлерін өлшеу құрылғыларына қосудың әр түрлі жолдарын зерттеу. Бұл экспериментте қарсылық термометрінің орнына термиялық ортада кедергі термометрін модельдейтін кедергі қорабы қолданылған. Байланыстырушы сымдардың кедергісі 2-5 және 1-4 аралығындағы тұғырдың артындағы кедергілерді имитациялайды. Терминалдар 1,2,3 көпір контурының 1,2,3-тармақтарына сәйкес келеді (5-сурет).

2.2.11 Қосарлы сымдардың кедергісін ескере отырып, екі сымды байланыс схемасын құрастырыңыз, ол үшін сіз 5 және 4-ші терминалдарға кедергі қорабын қосып, 3 және 1-ші терминалдарды бір-біріне жалғаңыз.

2.2.12 Тұрақты ток көзін Т қосқышымен қосыңыз

2.2.13 Бастапқы масштабтағы таңбаның кедергі қорабының көмегімен тексерілетін аспаптың меңзерін орнатыңыз.

2.2.14 Барлық цифрланған шкалалық белгілер үшін 2.2.13 параграфын қайталаңыз. Нәтижелерің 2-кестеге толтырыңыз

Кесте 1. Өлшеу нәтижелері

Цифрландырылған шкала белгілері, С	Таблицалық	Магазиндегі кедергі мәндері, R, Ом		Абсолютті қателік, Ом	
	Кедергі мәндері, R0, Ом	Екіөткізгіштік сызба	Үшөткізгіштік сызба	Екіөткізгіштік сызба	Үшөткізгіштік сызба

2.2.15 3 және 4 ұяларының бір-біріне жалғанған үш сымды қосылым схемасын құрастырыңыз және қарсылық қорабы 5 және 4-ші терминалдарға жалғаңыз.

2.2.16 2.2.12 -2.2.14 тармақтарын қайталаңыз.

2.2.17 Зерттелген схемалар үшін абсолюттік қателік мәндерін есептеңіз және нәтижелерді 2-кестеде жазыңыз.

2.2.18 Қатенің калибрленген шкала белгілеріне тәуелділігінің графиктерін құрыңыз.

2.2.19 Бір немесе басқа байланыс схемасын қолданудың артықшылықтары туралы қорытынды жасаңыз.

2.3 Есеп мазмұны

2.3.1 Жұмыстың мақсаты.

2.3.2 Автоматты электронды көпір схемасының сызбасы.

2.3.3 Кесте 1.

2.3.4 Құрылғыны одан әрі пайдалану үшін жарамдылығы туралы қорытынды.

2.3.5. Термометрді өлшеу көпіріне қосудың зерттелген әдістерінің схема диаграммалары.

2.3.6 2-кесте.

2.3.7 Шкаланың белгілеріне байланысты қателер кестесі.

2.3.8 Қорытындылар.

2-кесте. Платина кедергі термометрінің калибрлеу кестесі

Термометр Температурасы	Термотүрлендіргіш кедергісі, Ом									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	46,00	47,82	49,64	51,45	53,26	55,06	56,86	58,65	60,43	62,21
100	63,99	65,76	67,52	69,28	71,03	72,78	74,52	76,26	77,99	79,71
200	81,43	83,15	84,86	85,56	88,26	89,96	91,64	93,33	95,00	96,68
300	98,34	100,01	101,66	103,31	104,96	106,60	108,23	109,86	111,48	113,10

3- кесте ТСП типті градуировкасы 100П платина кедергі термометрі

Термометр Температурасы	Термотүрлендіргіш кедергісі, Ом									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	100	103,96	107,91	111,86	115,79	119,70	123,61	127,50	131,38	135,25
100	159,11	142,95	146,79	150,61	154,42	158,22	162,00	165,78	169,54	173,29
200	177,03	160,76	184,47	188,17	191,87	195,55	199,22	202,87	206,52	210,15
300	213,77	217,39	220,98	224,57	228,15	231,71	235,26	238,80	242,33	245,85

3- кесте ТСП типті градуировкасы 100М платина кедергі термометрі

Термометр Температурасы	Термотүрлендіргіш кедергісі, Ом									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	100,00	104,281	108,56	112,84	117,12	121,40	125,68	129,96	134,24	138,52
100	142,80	147,079	151,35	155,63	159,91	164,19	168,47	172,74	177,02	181,30
200	185,58									

5- кесте ТСМ типті градуировкасы 100П мыс кедергі термометріні

Термометр Температурасы	Термотүрлендіргіш кедергісі, Ом									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	53,00	55,26	57,52	59,77	62,03	64,29	66,55	68,81	71,06	73,32
100	75,58	77,84	80,09	82,35	84,61	86,87	8913	91,38	93,64	

2.4 Бақылау сұрақтары

2.4.1 Теңдестірілген көпір принциптері?

2.4.2 Температураны өлшеу кезінде теңдестірілген көпірдің сезімтал элементі қандай?

2.4.3. Көпірді кедергі термометрімен қосудың неғұрлым схемасы қолайлы болып есептеледі және неге?

2.4.4 Зертханалық қондырғының қай элементтері жұмыс кезінде кедергі термометрін ауыстырады?

2.4.5 Көпірді тексеру дегеніміз не?

2.4.6 Көпірдің тепе-теңдік жағдайы

Қолданылған ақпарат көздері

1. Преображенский В.П. Термиялық өлшемдер және құрылғылар - М .: «Энергия», 1978. - 704 б.

2. Олеиник Б.Н., Лаздин В.П., Жигулло О.М. Температураны өлшейтін аспаптар мен әдістер - М., Стандарттар баспасы. 1987.- 296 б.

3. Температураны өлшеу. Анықтама - Герашченко О.А., Гордов А.Н., Ер Емин А.К. және т.б. - Киев: «Наукова Думка», 1989. - 704 б.

4. Термиялық өлшеулер мен аспаптар бойынша зертханалық семинар. Ed. С.Ф. Чистякова - М .: «Жоғары мектеп», 1970.- 271 б.

5. ГОСТ 8.461 - 82 ГСИ. Термиялық түрлендіргіштер. Тексеру әдістері мен құралдары. ГОСТ 6651 - 2009 Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Платинаның, мыс пен никельдің жылу түрлендіргіштері. Жалпы техникалық талаптар және сынақ әдістері.

ҚОРЫТЫНДЫ

Оқу құралын әзірлеуге арналған негізгі талаптар нұсқаулыққа сәйкес авторлар тобы әзірледі. Бұл, ең алдымен, білім берудің барлық студенттері үшін, олардың оқу жоспары аталған курсты қамтыған және семинарларға арналған материал ретінде де, қазандық жабдықтары теориясының негіздерін дербес зерттеу үшін де қолдануға арналған.

Оқу құралында пайдалану мен қызмет көрсетудің жалпы мәселелері, өлшеу, негізгі түсініктер, анықтамалар, түсіндірулер қарастырылған.

Оқытудың барлық түрлерінің студенттері бұл курсты зерттеу болашақ жұмыскерлер арасында жауапкершілікті қалыптастыруға, сондай-ақ олардың кәсіби қызметінде қолдануға қажетті білімді алуға көмектеседі.

Бұл оқулық студенттердің оқу және нормативтік әдебиеттерді шығармашылық, тәуелсіз талдауды үйренуіне, алынған материалды жүйелеу мен жинақтауға, оны сыни бағалауға және мамандықтың жеке тақырыптары мен салаларын оқып-үйрену кезінде өзін-өзі тексеру үшін материал ретінде қызмет ету қабілетін дамытуға арналған.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мылов Г.В., Таганов А.И., Икемді көп қабатты баспа сұлбаларын жобалау және конструкторлық–технологиялық жобалауды автоматтандырудың әдіснамалық негіздері М.: ГЛТ, 2014ж.
2. Шишмарев В. Ю. Технологиялық процестерді автоматтандыру. Мәскеу, «Академия», 2013ж.
3. Технологиялық процестер мен өндірісті автоматтандыру негіздері. Г.Б. Евгенев нұсқаулығымен Мәскеу, баспа. Бауман ат. МГТУ, 2015ж
4. Александровская А.Н. Автоматика: Орта кәсіптік білім беру ұйымдарының студенттеріне арналған оқулық, М.: ИО Академия, 2013ж.
5. Киреева Э.А., Цырук С.А., Электр энергетика жүйелелерінің релелік қорғауы және автоматика: Орта кәсіптік білім беру ұйымдарының студенттеріне арналған оқулық М.: ИО Академия, 2013ж.
6. Кисаримов Р.А. Тәжірибелік автоматика: Анықтама. М.: РадиоСофт, 2013ж.
7. Хитерер М.Я. Кері транзисторлық қозғалысты синхронды электр машиналары: «Электромеханика» және «Электржетегі мен автоматика», мамандығына арналған оқу құралы" СПб.: КОРОНА-принт, 2013ж.
8. Бердышев В.Ф., Шатохин К.С. Су мен газды тазалау технологиялық процестерін автоматтандыру негіздері: Дәрістер курсы. М.: МИСиС, 2013 ж.
9. Щагин А.В. Технологиялық процестерді автоматтандыру негіздері: ОКО арналған оқу құралы. Люберцы: Юрайт, 2016 ж.
10. Мухин О.А. Жылугазбен қамтамасыздандыру және вентиляция жүйелерін автоматтандыру. М.: Альянс, 2015 ж.
11. Селевцов, Л.И. Вологда технологиялық прцестерін автоматтандыру: Инфра-Инженерия, 2014 ж.
12. Скворцов А.В., Схиртладзе А.Г., Чмырь Д.А. Өнімнің өмірлік циклын басқаруды автоматтандыру: Жоғары техникалық оқу орындарының студенттеріне арналған оқулық, М.: ИЦ Академия, 2013 ж.
13. Схиртладзе А.Г., Бочкарев С.В., Лыков А.Н. Технологиялық процестерді автоматтандыру: Оқу құралы, Ст. Оскол: ТНТ, 2013 ж.
14. Абдулханова М. Жол құрылысы өнеркәсібінде технологиялық процестерді және өнімдер мен өндіріс технологияларын автоматтандыру: Оқу құралы / М. Абдулханова, В.А. Воробьев. - М.: Солон-пресс, 2014.-564 б.
15. Иванов А.А. Технологиялық процестер мен өндірісті автоматтандыру: Оқу құралы / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 б.
16. Петровский В.С.Ағаш өнеркәсібіндегі кешенің технологиялық процестерін автоматтандыру. / В.С. Петровский. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. - 416 б.
17. Схиртладзе А.Г. Технологиялық процестер мен өндірісті автоматтандыру: ЖОО арналған оқулық. / А.Г. Схиртладзе. - М.: Абрис, 2012. - 568 б.

18. Схиртладзе А.Г. ехнологиялық процестер мен өндірісті автоматтандыру. Оқулық / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М.: Абрис, 2012. - 565 б.
19. Схиртладзе А.Г. Машина жасау өндірістік процестерін автоматтандыру: Оқулық / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 600 б.
20. Фельдштейн Е.Э. Машина жасау өндірістік процестерін автоматтандыру / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 264 б.
21. Юдович, В.И. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Қаланың жылу-энергетикалық өндірісіндегі энергияны үнемдеу және өндірісті автоматтандыру. Жиілікті реттегішті электржетегі : Оқуу құралы / В.И. Юдович. - СПб.: Лань, 2013. - 176 б.
22. ҚР СТ ИСО/МЭК 17025 -2007 Сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар МемСТ ИСО/МЭК 17025-2009 "Сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар».
23. МемСТ ISO/IEC 17065-2013 «Сәйкестікті бағалау. Өнімдерге, процестерге және қызметтерге сертификаттау органдарына қойылатын талаптар»(1.08.2014 ж. бастап күшіне енді) (стандарт баспасы бойынша РГП "КазИнСт" хабарласу) МемСТ өту саясаты ISO/IEC 17065-2013.
24. ҚР СТ ISO/IEC 17021-1:2015 "Сәйкестікті бағалау. Басқару жүйелерін аудит және сертификаттауды жүзеге асыратын органдарға қойылатын талаптар. 1 Бөлім. Талаптар." (стандарт баспасы бойынша РГП "КазИнСт" хабарласу ") ҚР СТ өту саясаты ISO/IEC 17021-1:2015, 17021-2 и 17021-3 бөлімнің "Ұлттық аккредитация орталығы» ЖШС.
25. ҚР СТ 7.6-2003 Өлшеу рәсімдерін метрологиялық аттестаттау құқығына аккредиттеудің талаптары мен тәртібі.
26. ҚР СТ ISO 15189-2015 Медициналық зертхана. Саны мен құзыреттілігіне қойылатын талаптар.
27. МемСТ ISO/IEC 17024-2014 " Сәйкестікті бағалау. Қызметкерлерді сертификаттау органдарына қойылатын жалпы талаптар " (стандарт баспасы бойынша РГП "КазИнСт" хабарласу ")
28. ҚР СТ 7.0-99 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік аттестациялау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Негізгі ережелер» (№ 1 өзгертулермен).
29. ҚР СТ 7.2-2000 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік аттестациялау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Сертификаттау органдарына қойылатын талаптар» (№ 1 30.07.2002ж. өзгертулермен).
30. ҚР СТ 7.3-2002 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік аттестациялау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі.

Сынақ зертханаларына (орталықтарына) қойылатын талаптар» (№ 1 30.07.2002 ж. өзгертулермен).

31. ҚР СТ 7.4-2000 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік аттестациялау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Өлшеу құралдарын калибрлеуге қойылатын талаптар және аккредиттеу тәртібі».

32. ҚР СТ 7.5-2000 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік аттестациялау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Өлшеу құралдарын калибрлеу құқығына қойылатын негізгі талаптар және аккредиттеу рәсімі».

33. ҚР СТ 7.6-2000 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік сертификаттау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Өлшеу әдістерін метрологиялық аттестаттау құқығын аккредиттеу рәсімі»

34. ҚР СТ 7.7-2001 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік сертификаттау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Өлшеу құралдарының сынау орталықтарына қойылатын талаптар» (енгізу күні - 27.06.2002 ж. бастап).

35. ҚР СТ 7.8-2002 «Қазақстан Республикасының мемлекеттік сертификаттау жүйесі. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Сертификаттау органдарын, сынақ, калибрлеу және калибрлеу зертханаларын (орталықтарын) аккредиттеу тәртібі « (енгізу күні 04.03.2002 ж. бастап).

36. ҚР СТ ИСО 9000-2001 «Сапа менеджменті жүйесі. Негіздері мен сөздігі» (енгізу күні - с 01.07.2001 ж. бастап).

37. ҚР СТ ИСО 17025-2001 «Сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар» (енгізу күні 01.01.2004 бастап)

38. ҚР СТ ИСО/МЭК 43-1-2002 «Зертханааралық салыстырулар бойынша құзыреттілікке тестілеу. 1-бөлім. Зертханалық құзыреттілік тестілеу бағдарламаларын әзірлеу және қолдану. (енгізу күні 01.01.2004 ж. бастап).

39. ҚР СТ ИСО/МЭК 43-1-2002 ««Зертханааралық салыстыру арқылы құзыреттілікті тексеру. 2-бөлім. Лабораториялық аккредиттеу органы құзыреттілік тестілеу бағдарламаларын таңдау және қолдану » (енгізу күні01.01.2004 ж. бастап).

40. ҚР 50.7.01-2000 «Аккредиттеу бойынша ұсыныстар. Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Сертификаттау жөніндегі органдарды және сынақ зертханаларын (орталықтарын) аккредиттеуге даярлау бойынша жұмыстың өзіндік құнын анықтау бойынша нұсқаулық» (енгізу күні 01.06.2001 ж. бастап).

41. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік аттестаттау жүйесінің Мемлекеттік тізілімінде тіркелген аккредиттелген сертификаттау жөніндегі органдардың және сынақ зертханаларының (орталықтардың) тізімі (01.09.2002 ж. жағдайы бойынша). - Астана: ҚР Мемстандарт, 2002 ж.

42. Атамалян Э.Г.Электрлік шамаларды өлшеу аспаптары мен әдістері.М.: Дрофа, 2005ж.

43. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: ЖОО арналған оқулық М.: Логос, 2001 ж.
44. Спектор С.А. Физикалық шамаларды электрлік өлшеу. Л.: Энергоатомиздат, 1987 ж.
45. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Өлшеу құралдары мен әдістері: ЖОО арналған оқулық, 2-е басылым., стереотип.М.: Баспа орталығы "Академия", 2004 ж.
46. Харт Х. Өлшеу техникасына кіріспе. М.: Баспа "Мир", 2000 ж.
47. Клаассен К.Б. Өлшеу теориясының негіздері. Өлшеу техникасындағы аспаптар мен электронды әдістер.Оқу құралы. Мәскеу: Постмаркет,2000ж.

**ТУГЕРОВА Г.Б., БАЙТЕМИРОВА Г.Ж.,
БАЙКЕНОВА Н.Б., КАСАНТАЕВ А.Р.**

Бақылау және автоматика құралдарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету

Басуға 10.12.2018 ж. қол қойылды
Пішімі 60*84 1/8
Цифрлық баспа
Шартты басп.т. 15,6. Таралымы 32 экз.

«Профи Полиграф» компаниясында басылған