

Тақырып 6 Негіздері гидравликалық режимді бақылау жабдықтарының түрлері. Жылумен жабдықтау жүйелерінің гидравликалық тұрақтылығы. Жылу желілеріндегі қысымды реттеу. Сорғы және дроссель қосалқы станциялары бар желілердің гидравликалық режимі. (4 сағат)

Дәріс жоспары

1 Жылу желілерінің гидравликалық режимдері.

2 Гидравликалық режим негіздері.

3 Жылумен жабдықтау жүйелерінің гидравликалық тұрақтылығы. Жылу желілеріндегі қысымды реттеу.

4 Сорғы және дроссель қосалқы станциялары бар желілердің гидравликалық режимі.

Мақсаты бойынша қысымды өлшеуге арналған келесі құралдар бар: барометрлер - абсолютті атмосфералық қысымды өлшеуге арналған, манометрлер - атмосфералық артық қысымды өлшеуге арналған, вакуумметрлер - атмосфералық қысымнан төмен қысымды өлшеуге арналған, дифференциалды манометрлер - қысым айырмашылығын өлшеуге арналған.

Эрекет принципі бойынша аспаптар бірқатар топтарға бөлінеді: сұйық, онда қысым сұйықтық бағанының биіктігімен теңестіріледі; поршеньдік, онда қысым белгілі бір қиманың поршеніне әсер ететін күшпен (салмақпен) теңестіріледі; өлшенетін қысым құбырлы серіппенің, мембрананың немесе сильфонның серпімді деформациясының күшімен теңестірілетін деформациялық; ГСП бірыңғай жүйесінің аспаптары (электрлік немесе пневматикалық).

Мақсатты мақсаты бойынша қысым құралдары жұмыс, бақылау және үлгілі болып бөлінеді. Сұйық U-манометрлерде өлшенетін ортаның қысымы немесе қысым айырмашылығы тепе-теңдік сұйықтығының бағанының h биіктігімен анықталады (сурет. 7.1).

Мұндай манометрлерді өлшеу шектері олардың геометриялық өлшемдерімен және тепе-теңдік сұйықтығының тығыздығымен анықталады және, әдетте, 105 Па (750 мм.сын. бағ.) аспайды. ст.). Өлшеу қателігі U-тәрізді өлшеуіштер үшін ± 2 мм және бір құбырлы (шыныаяқ) өлшеуіштер үшін ± 1 мм.

Деңгейді санау үшін оптикалық құрылғыларды қолдану өлшеу дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Деформациялық қысымды өлшеу құралдарының қолдану аясы өте кең: 10-нан 109 Па-ға дейін. Осы типтегі манометрлерде өлшеу үшін қолданылады деформация немесе серпімді сезімтал элементтердің иілу моменті. Деформациялық аспаптардың бір түрі-құбырлы серіппелі аспаптар, сондай-ақ өзін-өзі жазатын аспаптар. Өзін-өзі жазу құралдары (сурет. 7.2, д) сезімтал элемент ретінде 1 - ден 160 МПа-ға дейінгі жоғарғы өлшеу шегі бар манометрлер үшін көп айналымды құбырлы серіппесі немесе 0,06-дан 0,6 МПа-ға дейінгі

жоғарғы өлшеу шегі бар манометрлер үшін, сондай-ақ вакуумметрлер мен көптеген мановакуумметрлер үшін гармоникалық мембрана-сильфоны болады.

Өзін-өзі жазу құралдары бір, екі немесе үш қысым мәнін бір уақытта жазу үшін диск немесе таспа диаграммаларымен шығарылады. Диаграмма қағазын жылжыту сағат механизмімен немесе синхронды айнымалы ток қозғалтқышымен жүзеге асырылады.

Автоматты бақылау, дабыл беру және қысымды реттеу мақсатында әртүрлі қысымды өлшеу құралдары қолданылады. Жергілікті Бақылау көрсету манометрлерімен жүзеге асырылады; қалқандар мен пульттердегі қашықтықтан бақылау үшін диаграммалық қағазға жазуы бар өздігінен жазылатын манометрлер пайдаланылады; авариялық қысым мәндерін бақылау және автоматты дабыл беру үшін электроконтакттілі манометрлер қолданылады.

Манометрлердің жалпы көрінісі суретте көрсетілген. 7.2. Мақсатына қарай манометрлер тиісті таңбалауға ие: дірілге төзімді - МТП, МВТП; аса жоғары қысымды - СВ; жарылыстан қорғалған ВЭ-16-Р6; дәл өлшеу - МТИ, ВТИ (0,6 класс; 1,0); үлгілі - МО, ВО (0,4 класс), техникалық - МТ; МОШ; айырбас.

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр (пневматикалық) аналогтық қысым шығысына, сондай-ақ қысым айырмашылығына, вакуумға және басқа параметрлерге үздіксіз түрлендіруге арналған өлшеу түрлендіргіштері кеңінен қолданылады. Бұл өлшеу түрлендіргіштері орталықтандырылған басқару және басқару жүйелерінің екінші реттік көрсету және өзін-өзі жазу құралдарымен, реттегіштерімен және функционалды блоктарымен бірге жұмыс істейді.

Электрлік және пневматикалық түрлендіргіштер жоғары сезімталдық пен дәлдікке ие. Қашықтықтан берудің дифференциалды-трансформаторлық жүйесі оның құрылысы принципі бойынша прогрессивті емес. Дегенмен, ДМ типті өлшеу түрлендіргіштері жоғары сенімділікпен ерекшеленеді.

Мембраналық дифманометрлерде (сурет. 7.3) сезімтал элемент ретінде өзара байланысқан және сұйықтықпен толтырылған екі мембраналық қораптан тұратын мембраналық блок (бөлгіш) қолданылады (сурет. 7.4). Қораптардың бірі "плюс" - дифманометрдің төменгі камерасында, ал екіншісі жоғарғы, "минус" камерада орналасқан. "Минус" камераның мембраналық қорабының ортасы сигналды екінші реттік көрсеткішке немесе өзін-өзі жазатын құрылғыға жіберетін түрлендіргішке қосылған.

Сильфон дифманометрлерінде сезімтал элементтер ретінде ішкі қуыстары байланысатын және сулы-глицерин қоспасымен толтырылған сильфондар қолданылады. Сильфон дифманометрлері, сондай-ақ мембраналық дифманометрлер кез келген ортадағы қысым айырмашылығын өлшеуге арналған.

Шығысты бақылау және тіркеу аспаптары

Сұйықтық, газ немесе бу мөлшерін өлшеу кезінде екі тапсырма қойылуы мүмкін:

1) уақыт аралығында өлшеу учаскесі арқылы өткен заттың мөлшерін анықтау (ауысым, күн және т. б.) - бұл жағдайда өлшеу құралдары мөлшер есептегіштері деп аталады;

2) уақыт бірлігінде - секундта, сағатта өлшеу учаскесі арқылы өтетін заттың мөлшерін анықтау - бұл жағдайда өлшеу құралдары Шығын өлшегіштер деп аталады.

Қазіргі уақытта ағынды өлшеудің 20-дан астам әдісі және олардың көптеген түрлері белгілі. Келесі Шығын өлшегіштер ең көп таралған: айнымалы қысым дифференциалы, тұрақты қысым дифференциалы, электромагниттік, тахометриялық.

Зертханалық тәжірибеде қысымды түтіктер, термоанемометрлер және таңбалау шығын өлшегіштерінің кейбір түрлері арқылы ағынды өлшеу әдістері де кең таралған. Өнеркәсіптік жағдайда ультрадыбыстық және ядролық магниттік Шығын өлшегіштер қолданылады.

Тарылту құрылғысындағы қысымның төмендеуі бойынша ағынды өлшеу. Тарылтатын құрылғылары бар Шығын өлшегіштер кеңінен қолданылады және Ресейде және шетелде орнатылған барлық шығын өлшегіштердің 70-80% құрайды. Тарылту құрылғыларын кез келген бір фазалы ортаның ағынын өлшеу үшін пайдалануға болады, оларды кез келген диаметрлі құбырларға орнатуға болады; өлшенетін ортаның температурасы мен қысымы кез келген дерлік мәнге ие болуы мүмкін. Стандартты тарылту құрылғыларының бітіру сипаттамасын есептеу арқылы анықтауға болатындығы өте маңызды. Ресей өнеркәсібі шығарған стандартты құрылғылар келесі өлшеу шарттарын қанағаттандыруы керек:

- өлшенетін орта тарылту құрылғысына дейін және одан кейін құбырдың барлық қимасын толтырады;

- құбырдағы тұрақты турбулентті ағын;

- тарылту құрылғысы арқылы өткен кезде ортаның фазалық күйі өзгермейді (сұйықтық буланбайды, су буы қызып кетеді, сұйықтықта еріген газдар буланбайды және газдардан конденсат түспейді);

- тарылту құрылғысының жанындағы құбырда шаң, механикалық бөлшектер, конденсат, газдар мен жауын-шашын жиналмайды;

- ағынды өлшеу кезінде тарылтатын құрылғыда оның геометриялық сипаттамаларын өзгертетін шөгінділер пайда болмайды;

- өлшенетін орта бір фазалы немесе дисперсия дәрежесі мен физикалық қасиеттері бойынша бір фазаға жақын болуы керек. Тұрақты қысым дифференциалының шығын өлшегіштері. Тұрақты қысым дифференциалының шығын өлшегіштерінің әрекеті өлшенетін орта ағынындағы дененің тік қозғалысының тәуелділігіне және бір мезгілде өтпелі қиманың орта ағынынан өзгеруіне негізделген, дене (сезімтал элемент) қоршаған орта ағынында сезімтал элементтегі қысым дифференциалы тұрақты болып қалатындай теңдестірілген.

Тұрақты қысым айырмашылығының шығын өлшегіштері арасында

ең көп таралған ротаметрлер болды. Қарапайым түрде ротаметр-бұл тік орналасқан конустық шыны түтік, оның ішінде қалқымалы. Қалқыманың жоғарғы жиегінде өлшенетін орта ағынында қалқыманың айналуын және оның өзін-өзі орталықтандыруын қамтамасыз ететін ойықтар бар. Ағынның өзгеруі қалқыманың тепе-теңдігін бұзады және қалқымаға дейінгі және кейінгі қысым айырмашылығы оны теңестіргенше қалқыманың қозғалуына әкеледі. Белгілі бір қалқымалы және өлшенетін орта үшін бұл қысым айырмашылығы бірдей мәнге ие. Тепе-теңдік шарты орындалатын қалқымалы позиция ротаметрдің ағыны мен өту қимасына (қалқымалы және түтік арасындағы сақиналық Саңылау) байланысты. Қалқымалы позиция бойынша ағын ротаметр арқылы бағаланады.

Электромагниттік Шығын өлшегіштер.

Электромагниттік шығын өлшегіштердің жұмысы электромагниттік өрісте қозғалатын электр өткізгіш ортада индукцияланған ЭҚК тәуелділігіне негізделген.

Құрылымдық жағынан, электромагниттік шығын өлшегіш түрлендіргіші-Бұл екі электрод орнатылған магниттік емес материалдан жасалған құбыр бөлігі. Электродтар құбырдан тыс орналасқан жерде магниттік жүйе немесе магнит полюстері орналастырылады.

Тұрақты магнит өрісінің шығын өлшегіштері сұйық металдардың шығынын өлшеу үшін немесе қысқа мерзімді өлшеу үшін қолданылады, өйткені тұрақты магнит өрісінде иондық өткізгіштігі бар сұйықтықтарда электродтардың поляризациясы жүреді, бұл іс жүзінде ұзақ мерзімді өлшеуге мүмкіндік бермейді. Айнымалы магнит өрісі бар Шығын өлшегіштер электр өткізгіштігі кемінде 10-3 См/м болатын сұйықтықтар үшін қолданылады. Электродтар, сымдар және аспап құрған тізбектегі айнымалы магнит өрісі кезінде паразиттік ЭҚК индукцияланады, оны толығымен басу үшін өлшеу түрлендіргішінің схемасының күрделенуі қажет.

Электромагниттік Шығын өлшегіштер ағынды өлшеудің басқа әдістерімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Олардың қатарына: 1) агрессивті, Тұтқыр және абразивті Сұйықтықтар мен целлюлозалардың, сондай-ақ сұйық металдардың шығынын өлшеу мүмкіндігі; 2) диаметрі 10 мм-ден 3 м-ге дейінгі құбырларда пайдалану мүмкіндігі; 3) көрсеткіштердің сұйықтықтың тұтқырлығынан, тығыздығынан және басқа да физикалық қасиеттерінен тәуелсіздігі жатады.

Электромагниттік шығын өлшегіштердің кемшіліктерінің қатарына өткізбейтін орталардың (мұнай өнімдерінің) шығындарын өлшеу мүмкін .стігі жатады. Майлар, көптеген органикалық сұйықтықтар мен газдар), қолдану аясын 150 оС-қа дейін және қысымы 2,5 МПа-ға дейін шектеу.

Тахометриялық Шығын өлшегіштер. Тахометриялық өлшегіштерге әсер ету принципі құбырдағы өлшенетін орта ағынында орналасқан дененің айналу жиілігін өлшеуге негізделген шығын өлшегіштер жатады.

Тахометриялық шығын өлшегіш жиынтығына тікелей ағынға

орнатылатын және ағынның жылдамдығына байланысты айналатын сезімтал элемент (турбина, айналмалы үстел, доңғалақ, доп және т.б.), біліктің айналу жиілігін әдетте электрлік импульстардың жиілігіне түрлендіретін тахометриялық түрлендіргіш және жиілік өлшегіш (ағын өлшегіш) кіреді. Көп жағдайда сезімтал элемент пен тахометриялық түрлендіргіш құрылымдық жағынан біртұтас тұтастыққа біріктірілген.

Шарикті Шығын өлшегіштер сұйықтықтың, негізінен судың шығынын өлшеуге арналған. Шарикті Шығын өлшегіштер жиынтығына ағын түрлендіргіші кіреді, ол таратқыш түрлендіргішпен бірге құбырға орнатылады, аралық түрлендіргіш және қайталама өлшеу құралы. Айнымалы қысым дифференциалды шығын өлшегіштері. Бу, газ және сұйықтық шығынын автоматты түрде өлшеу үшін айнымалы қысым дифференциалды шығын өлшегіштері қолданылады. Бұл топтағы аспаптардың жұмыс принципі диафрагма деп аталатын арнайы тарылту құрылғысындағы өлшенетін газ немесе сұйықтық ағынының жылдамдығын өлшеу нәтижесінде пайда болатын қысым айырмашылығын өлшеуге негізделген.

КС-3 жою құралы".

Сынаппен толтырылған құрылғылардың барлық түрлері (ДПМ, ДП-778 типтері) қазіргі уақытта пайдаланудан шығарылады, өйткені олар экологиялық таза емес.

ДМ типті дифференциалды мембраналық манометрлер (датчиктер) - сенсордың өзара индуктивтілігінің өзгеруіне негізделген айнымалы токтың бірыңғай шығысы бар стационарлық қысымның дифференциалды түрлендіргіштері.

Дифманометрлер стандартты сигналды өзара индуктивтілік түрінде қабылдауға қабілетті екінші реттік ауыстырылатын дифференциалды-трансформаторлық аспаптармен, орталықтандырылған бақылау машиналарымен және басқа да ақпарат қабылдағыштармен бірге Шығын өлшегіштер, Диспетчерлер және деңгей өлшегіштер ретінде пайдалануға арналған. Дифманометрлердің жұмыс принципі өлшенетін қысым айырмашылығына ұшыраған кезде серпімді сезімтал элементтің (сенсордың) деформациясын қолдануға негізделген. Дифманометрдің серпімді сезімтал элементі-екі мембраналық қораптан тұратын мембраналық блок. Дифференциалды трансформатордың өзегі мембраналық блокпен байланысты.

Ұсынылатын әдебиеттер

1 Немцев З. Ф., Арсеньев Г. В. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение. - М.: Энергоиздат. 1982

2 Голубков Б.Н., Данилов О.Л., Зосимовский Л.В. и др. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий.- М.: Энергия, 1979г.

3 Козин В. В. и др. Теплоснабжение. – М.: Высшая школа, 1980 г.

СӨЖ үшін бақылау тапсырмалары

- 1 жылу желілерінің гидравликалық режимдері.
 - 2 гидравликалық режим негіздері.
 - 3 жылумен жабдықтау жүйелерінің гидравликалық тұрақтылығы.
- Жылу желілеріндегі қысымды реттеу.