

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

БЛЯЛОВА М.М., НУРШАХАНОВА Л.К., КУСАЙЫНОВ Р.К.

Оқу құралы

**Мамандығы «Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау»
Біліктілігі «Слесарь-жөндеуші»**

*Техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне
«0805000 - Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау» мамандығына
өзектендірілген үлгілік оқубағдарламаларымен
үлгілік оқу жоспарлары бойынша әзірленген*

Нұр-Сұлтан, 2020

ӘОЖ 622.32 (075.32)
КБЖ 33.16я722
Б65

Рецензенттер:

«О.Тұрмағанбетұлы атындағы Маңғыстау индустриалды-техникалық колледжі» МКҚК «Мұнайгаз өндірісі» бейіні бойынша ОӘБ,
«Қазақстан Республикасы геологиялық өндірістік ұжымдарының ассоциациясы» ЗТБ

«Оқулық» республикалық ғылыми-практикалық орталығымен
ұсынылған

Б65 Мамандығы «Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау»,
Біліктілігі «Слесарь – жөндеуші»: Оқу құралы М.М. Бялова,
Л.К. Нуршаханова, Р.К. Кусайынов. – Нұр-Сұлтан: «Талар»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2020. – 312б.

ISBN 978-601-350-002-7

Оқу құралы 080501 2 «Слесарь-жөндеуші» біліктілігіне арналған 0805000 – «Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау мамандығы» бойынша өзектендірілген үлгілік оқу жоспарына сәйкес әзірленді. Оқу құралы техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының студенттеріне арналған.

Бұл оқу құралы типтік оқу бағдарламасында берілген модульдердің мазмұнына сәйкес, бағдарламаны толықтай қамтиды. Негізгі мәтіндерде теориялық және тәжірибелік білімдер қатар берілген. Оған практикалық жұмыстар, бақылау сұрақтары түрінде білімін дербес тексеру бойынша білім алушыларға арналған әдістемелік материалдары кіреді.

Және де бұл оқу құралында мұнай өнеркәсібінде мұнай мен газды қайта айдау жабдығының жұмысын басқару және бақылау, жабдықтарды жөндеу кезінде слесарлық жұмыстарды орындау, слесарь жөндеуші жұмыстарының негізгі түрлерін, өндірістегі қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау, слесарлық тәжірибелерді жүргізу дағдылары қарастырылған.

ӘОЖ 622.32 (075.32)
КБЖ 33.16я722

ISBN 978-601-350-002-7

© «Талар» КЕАҚ, 2020

МАЗМҰНЫ

АЛҒЫ СӨЗ	9
ТАРАУ 1. КОНСТРУКТОРЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫ РЕСІМДЕУ ЖӘНЕ ОҚУ	
1.1. Техникалық құжаттаманың стандарттарын меңгеру және ресімдеу	10
1.1.1. Конструкторлық, технологиялық және басқа да нормативтік құжаттаманың негізгі ережелері	10
1.1.2. Сызулар мен эскиздерді орындаудың қағидалары мен тәсілдері	14
1.2. Сызу жұмыстарын орындау	17
1.2.1. Геометриялық құрастырулар	17
1.2.2. Бұрандалы қосылыстарды бейнелеу және белгілеу	18
1.2.3. Детальдардың эскиздері мен сызулары	22
1.3. Қолданбалы бағдарламалар пакетінің көмегімен мамандық бойынша сызбаларды әзірлеу және ресімдеу	28
1.3.1. Техникалық құралдар туралы негізгі түсінік	28
1.3.2. Компьютерлік графика	30
ТАРАУ 2. ТЕХНИКАЛЫҚ МЕХАНИКА НЕГІЗДЕРІН ҚОЛДАНУ	
2.1. Күштердің жайпақ және кеңістіктік жүйелерінің реакциялары	32
2.1.1. Статикалық негізгі түсініктер	32
2.2. Деформацияның әр түрінің беріктігін есептеу	33
2.2.1. Материалдардың қарсылығы	33
2.2.2. Деформацияның әр түрі кезінде жүктемені есептеу	37
2.3. Машиналардың детальдарын беріктікке есептеу	41
2.3.1. Машиналардың детальдары	41
2.4. Алынған түрлі қорытпалардың қасиеттерін анықтау	44
2.4.1. Шойынды, болатты, жезді, титанды, алюминийді алу тәсілдері	44
2.4.2. Құйылған шойынның маркалануы және қолданылуы	50
2.5. Металл бұйымдарды коррозиядан қорғау	52
2.5.1. Термикалық және химия-термикалық өңдеу	52
2.5.2. Болаттың құрылымы және қасиеті	54
2.5.3. Коррозияның түрлері	56
2.5.4. Қара және түсті металдардың коррозиясы	59
3 - ТАРАУ. БІР ЖӘНЕ КӨПҚАБАТТЫ ҚАБЫРҒАЛАРДА СТАЦИОНАРЛЫҚ ЖЫЛУ ӨТКІЗГІШТІКТІ ПРАКТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕРДІ ОРЫНДАУ	
3.1. Идеалды газдар мен сұйықтықтар ерітінділерінің, булар мен газдардың заңдары туралы, термодинамиканың алғашқы бастаулары туралы білім	62

3.1.1. Термодинамикалық процестер	62
3.2. Термодинамиканың екінші заңы	65
3.2.1. Жылу алмасу аппараттарының негізгі типтері	65
3.2.2. Іштен жану қозғалтқышының жалпы құрылысы және жұмыс істеу принципі	66
3.2.3. Іштен жану қозғалтқышында қолданылатын отынның түрлері	69
3.3. Жылу алмасу аппараттарының жылу бергіштігі	71
3.3.1. Дроссельдеу кезінде газдың және будың өту жылдамдығы	71
 4 - ТАРАУ.ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ ҮШІН САЙМАНДАР МЕН ЖАБДЫҚТЫ ДАЙЫНДАУ	
4.1. Түрлі электрлік шамаларды, электрлік машиналар мен механизмдерді өлшеу кезінде аспаптарды қосу сызбаларын құрастыру және жинауды жүзеге асыру	73
4.1.1. Жалпы электр техникасы	73
4.1.2. Электрлік өлшеу құралдарының мақсаты мен түрлері	75
4.2. Аспаптардың көрсетімдерін алу және қауіпсіздік техникасының нормалары мен эксплуатациялау қағидаларын сақтай отырып, электр жабдығын пайдалану	77
4.2.1. Электр жабдығы жұмысының параметрлерін бақылау	77
4.2.2.Электр қозғалтқышын іске қосу және тоқтату жұмыстары кезіндегі қауіпсіздік техникасы	78
4.3. Электрлік және монтаждық сызбалар	81
4.3.1. Электрлік сызбалармен электр сұлбаларды оқу	81
4.4. Құбыржолдардың жай-күйін тексеру	83
4.4.1. Құбыржолдарының құрылымы	83
4.4.2. Құбыр жолдарын төсеу жұмыстары	86
4.5. Құбыржолдар жүйелеріне қызмет көрсету кезінде ақауларды анықтау және жою	89
4.5.1. Құбыржолдарына техникалық қызмет көрсету	89
4.5.2. Құбыржолдарының ақауын анықтау әдістері	91
4.6. Құбыржол бөлшектерін тазалау және сынау	93
4.6.1. Құбыржолдарын сынау әдістері	93
 5 - ТАРАУ.МҰНАЙДЫ ҚАЙТА АЙДАУ ЖӘНЕ КОМПРЕССОРЛЫҚ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ ЖАБДЫҒЫН ЖӨНДЕУ КЕЗІНДЕ СЛЕСАРЛІК ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУ	
5.1. Жөндеу жұмыстарын жүргізу	98
5.1.1. Жөндеу жұмыстары кезінде қауіпсіздік техникасы және электр қауіпсіздігі	98
5.1.2. Жабдықты жөндеудің технологиялық құжаттары	101
5.2. Мұнай мен газдың орта және жоғары қысымымен компенсаторларды, конденсат жинағыштарды, жапқыштарды монтаждауды және демонтаждау	102
5.2.1. Компенсаторлардың жұмыс режимі	102

5.2.2. Компенсаторды монтаждау және демонтаждау	105
5.2.3. Мұнай мен газ құбыржолдарының жапқыштарын ауыстыру	109
5.3. Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың жабдықтары	111
5.3.1. Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың құрылымы мен жұмыс істеу принципі	111
5.4. Жабдықты жөндеу жөніндегі журналда жұмыстардың орындалу тәртібі	113
5.4.1. Жабдықты жөндеу жөніндегі журнал	113
5.5. Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың жабдығын жөндеу кезінде күрделі слесарлік жұмыс	115
5.5.1. Газ құбырлары мен мұнай құбырларын кесу жұмыстары	115
5.6. Жабдықты демонтаждаудың, жөндеудің және монтаждаудың технологиясы	119
5.6.1. Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау жабдықтары	119
5.6.2. Мұнай газ жабдығына техникалық қызмет көрсету	126
5.6.3. Ортадан тепкіш сораптың түрлері және оларды жөндеу	128
5.6.4. Поршеньді сораптың түрлері және оларды жөндеу	131
5.6.5. Компрессордың түрлерін жөндеу	133
5.6.6. Сораптар мен компрессорларды монтаждау жұмыстары	136
6 - ТАРАУ. ЖАБДЫҚТЫҢ ЖҰМЫСЫН БАҚЫЛАУ	
6.1. Мұнай мен газды тасымалдаудың қауіпсіз әдістері	139
6.1.1. Жабдықты пайдаланудың қауіпсіз әдістері	139
6.1.2. Құбыржолын автоматтандыруда денсаулықты қорғау және қауіпсіздік техникасы	141
6.2. Жабдықтың жұмысын бақылау кезінде төтенше жағдайлардың алдын алу	143
6.2.1. Жарылыстар мен өрттердің алдын алу шаралары	143
6.2.2. Алғашқы медициналық көмек көрсету	148
6.2.3. Бақылау-өлшеуіш аспаптарын пайдалану	150
6.3. Мұнай мен газды тасымалдау жөніндегі жабдық қондырғысын таңдау	153
6.3.1. Мұнай мен газды тасымалдайтын негізгі және қосалқы жабдықтары	153
6.3.2. Мұнай мен газды тасымалдау жабдықтарын автоматтандыру	154
7 - ТАРАУ. МҰНАЙДЫ ҚАЙТА АЙДАУДЫҢ, АҒЫЗУДЫҢ ЖӘНЕ ҚҰЮДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН ОРЫНДАУ	
7.1. Мұнай мен газдың физикалық қасиеттері туралы түсінік	156
7.1.1. Мұнай мен газдың физикалық қасиеттері	156
7.2. Гидравлика негіздері	161
7.2.1. Сұйықтықтың ағуына Рейнольдс санының әсері	161

7.3. Сұйықтықтың тығыздығы мен тұтқырлығын өлшеуге арналған аспаптар	164
7.3.1. Сұйықтың қысымы (абсолюттік, артық, вакуумдық)	167
7.3.2. Қарапайым және күрделі құбыржолдарындағы сұйық ағыны	169
7.4. Мұнайды қайта айдау, ағызу және құю технологиясын қолдану, мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың технологиялық сызбасы	171
7.4.1. Мұнайды қайта айдау, ағызу және құюдың технологиялық процесі	171
7.4.2. Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың технологиялық сызбасы	178
7.5. Мұнай мен газды қайта айдаудың өнімділігін арттыру (азайту) тәсілдері	182
7.5.1. Сораптар мен компрессорлық станциялардың қысымдық сипаттамасы	182
7.6. Резервуарлар мен газгольдерлерді толтыру және босату	182
7.6.1. Резервуарлар мен газгольдерлерді толтыру және босату жұмыстары	182
7.7. Мұнайды қайта айдау станциялары мен компрессорлық станциялардың автоматикалық жүйелері	185
7.7.1. Өндірісті автоматтандырудың негізгі түсінігі және функционалдық міндеттері	185
<u>8 ТАРАУ. МҰНАЙ МЕН ГАЗДЫ ҚАЙТА АЙДАУ ЖАБДЫҒЫНЫҢ ЖҰМЫСЫН БАСҚАРУ</u>	
8.1. Процестің параметрлерін өлшеу	188
8.1.1. Технологиялық процестің негізгі параметрлерін өлшеу түрлері және өлшеу аспаптарының құрылымы мен жұмыс істеу принципі	188
8.2. Автоматтық реттеу сызбалары	205
8.2.1. Технологиялық жабдықты автоматты реттеу жүйесі	205
8.2.2. Автоматтық реттеу жүйелерінің түрлері	206
8.2.3. Автоматты реттеу жүйелерінің әрекет ету принципі	208
8.2.4. Автоматты реттеу жүйелерінің классификациясы	210
8.3. Адамдардың өміріне немесе денсаулығына қатер төндіретін қауіпті және авариялық ахуал туындаған жағдайда жұмысты тоқтату	212
8.3.1. Өндірістік гигиена және санитария	212
8.3.2. Адамдардың өміріне немесе денсаулығына қатер төндіретін қауіпті өндірістік объектілер	214
8.3.3. Өндірістегі алғашқы медициналық көмек	215
8.4. Мұнай мен газды жылжыту үшін сорғылар мен компрессорлық агрегаттарды қолдану	218
8.4.1. Сорғы пен компрессордың құрылымы	218
8.4.2. Сорғы және компрессорлық агрегаттардың технологиялық режимі	225

8.4.3. Сорап және компрессормен жұмыс кезінде жеке қорғаныс құралдары	228
8.5. Сорғылар мен компрессорға техникалық қызмет көрсету жұмыстары	230
8.5.1. Жабдыққа техникалық қызмет көрсету және бөлшектеу-жинау жұмыстары	230
8.5.2. Жабдықтың торабын тазалау және жуу	234
8.5.3. Жабдықты жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру және басқару	242
8.5.4. Жөндеу түрлері және жөндеу жүргізудің әдіс - тәсілдері	243
8.5.5. Жабдықты жөндеуге беру үшін құжаттама дайындау	245
8.6. Өндірістің спецификасы	247
8.6.1. Өндірістегі аварияларды жою жұмыстары	247
 9 - ТАРАУ.СЛЕСАРЬ ЖӨНДЕУШІ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮРЛЕРІН ОРЫНДАУ	
9.1. Қауіпсіздік техникасы және өрт қауіпсіздігі қағидалары және құжаттамасы	248
9.1.1. Слесарлық операцияларды орындау кезіндегі қауіпсіз еңбек ережесі	248
9.1.2. Электр қауіпсіздігі нұсқамасы	250
9.1.3. Өрт қауіпсіздігі нұсқамасы	252
9.2. Токарлық және кесу станоктарымен жұмыс	254
9.2.1. Металды шабу, кесу және түзету жұмыстары	254
9.2.2. Слесарьға қажетті құрал-саймандар және оларға күтім жасау	257
9.3. Технологиялық жабдықты жөндеу және қызмет көрсету слесарі	265
9.3.1. Жөндеу бригадасындағы слесарьдың жұмысы	265
9.3.2. Жабдықты ақаулау тәсілдері	266
9.3.3. Жабдықтың жөндеуге тапсыру-қабылдау актісін, ақаулау ведомостын жасақтау	268
9.4. Мұнай базалары мен мұнай-газ қоймаларының бөлімшелерінде жабдықты уақтылы сапалы жөндеу және жаңғырту	269
9.4.1. Мұнай-газ қоймаларын жөндеу түрлері	269
9.4.2. Резервуарларды жоспарлы-алдын ала жөндеу жұмыстары	270
 10 - ТАРАУ. ӨНДІРІСТЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ ЖӘНЕ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ	
10.1 Өндірістегі қауіпсіздік техникасы	280
10.1.1 Жеке қорғаныс құралдары	280
10.1.2 Өндірістегі қауіпсіздік техникасының мақсаты	282
10.2 Өндірістегі еңбекті қорғау	283
10.2.1 Құбыржолдарын жөндеу жұмыстары кезінде еңбекті қорғаумен қауіпсіздік техникасын сақтау	283

10.1.2 Мұнай мен газды тасымалдау кезінде еңбекті қорғау негіздері	284
ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫСТАР	287
ҚОРЫТЫНДЫ	309
ТЕРМИНДЕР СӨЗДІГІ	310
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	312

Алғы сөз

Бұл оқу құралы - модульдің бағалау критерилері мен нәтижелеріне сәйкес «0805000 - Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау» мамандығы бойынша «080501 2 - Слесарь – жөндеуші» біліктілігі үшін өзектілендірілген үлгілік оқу жоспарына сәйкес әзірленді.

Осы оқу құралын құрудың мақсаты - «080501 2 - Слесарь – жөндеуші» біліктілігінің кәсіби құзыреттілігін қалыптасуы жолында жоғары деңгейіне жетуде оқытушылар мен білім алушыларға көмек көрсету болып табылады.

Оқу құралының міндеттері:

Білімділік: слесарлық-құрастыру жұмыстарын орындаудың заманауи технологияларын қолдана отырып, ғылыми негізде қалыптастыруға ықпал ету.

Дамытушылық: практикалық жұмыстарды орындау кезінде зейін, есте сақтау, ойлау, танымдық белсенділік ынталандырылады, өйткені бұл тапсырмаларды орындау білім алушыдан түсініктеме, дәлелдер, негіздемелер талап етеді.

Тәрбиелік: бәсекеге қабілетті, жауапты және білікті, өз мамандығын еркін меңгерген, мамандық бойынша тиімді жұмыс істеуге қабілетті, тұрақты кәсіби өсуге, әлеуметтік және кәсіби ұтқырлыққа дайын маманды тәрбиелеу.

Бақылау-бағалау: сыни қарым-қатынасты қалыптастыру және өзінің кәсіби қызметінің нәтижелерін жетілдіру.

Осы оқу құралы теориялық материалды қысқаша баяндаудан тұрады – белгіленген нормалар мен ережелерге сәйкес жұмыс орнын ұйымдастыру, бөлшектер мен тораптарды слесарлық өңдеу, слесарлық-құрастыру жұмыстары, металл кескіш станоктарда бөлшектерді өңдеу және слесарлық операцияларды орындау кезіндегі жұмыстардың қауіпсіздігі, электр жабдықтарымен жұмыс кезінде қауіпсіздік техникасы, құбыржолдарының құрылымы, оларды жөндеу, сынау жұмыстары, Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың құрылымы мен жұмыс істеу принципі, бақылау-өлшеуіш аспаптарын пайдалану т.б. тақырыптар кеңінен талқыланып, теориялық материал практикалық дағдыларды меңгеру үшін тәжірибелік жұмыстардың әдістемелік әзірлемелерімен аяқталады.

Оқыту нәтижелерін бағалау үшін оқу құралында теориялық материалды тексеру және бекіту үшін бақылау сұрақтары, сондай-ақ тәжірибелік жұмыстар, есептер жоспарланған.

Слесарь болу-қиын міндет, жөндеу жұмыстарын мұқият жүргізубұл өз еңбегін сүю. Ол үшін көп шеберлік пен дағдыға мұқтаж болу қажет.

ТАРАУ 1. КОНСТРУКТОРЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫ РЕСІМДЕУ ЖӘНЕ ОҚУ

Мақсаты: Жобалау және жасау бойынша конструкторлық және технологиялық құжаттаманы дайындау білімі мен дағдыларын қалыптастыруға ықпал ету, схемаларды, сызулар мен эскиздерді құру қағидаларын игеру, технологиялық жүйені оқып үйрену, қойылатын техникалық талаптарды анықтау, графикалық сауаттылығын дамыту.

1.1 Техникалық құжаттаманың стандарттарын меңгеру және ресімдеу

1.1.1 Конструкторлық, технологиялық және басқа да нормативтік құжаттаманың негізгі ережелері

«Сапаны конструкторлық-технологиялық қамтамасыз ету» ғылыми ізденіс жұмыстарымен үйлесе отырып, сапаны қалыптастыруда тапсырыс беруші мүддесі мен тапсырысты өңдеп жасаушы ықыласын және тұтынушы талаптарын қанағаттандыратын конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесі КҚБЖ (ЕСКД) және технологиялық құжаттардың бірыңғай жүйесі ТҚБЖ (ЕСТД) мәселелерін қарастырады. Өнімнің техникалық деңгейі және сапасы жобалау кезеңінде қаланады, дайындау кезеңінде қамтамасыз етіледі, эксплуатация кезеңінде жүзеге асырылады. Сондықтан өнім сапасын бақылау бойынша Мемлекеттік қабылдау жұмысының негізгі бағыттарының бірі - конструкторлық және технологиялық, техникалық құжаттардың сапасын бақылау болып табылады.

Орнатылған техникалық деңгей және сапаның қабылданған өнімінің шығарылымы жүргізілуі бойынша техникалық құжаттың сапалық жағдайын қамтамасыз ету және қолдау үшін Мемлекеттік қабылдау РД 50-612-86 сәйкес төмендегілерді жүзеге асыру керек:

- техникалық құжаттың мемлекеттік стандарттардың және өнімді жеткізу шартының талаптарына сәйкестігін бақылау;
- өнімнің конструктивті және өндірістік кемшіліктерін жоюмен, өнімнің конструкциясы мен техникалық сипаттамасының жақсаруымен байланысты техникалық құжаттар өзгерісінің, сондай-ақ қабылданған өнімнің сенімділігі мен сапасына әсер ететін басқа да өзгерістердің, өнімді өндіру шартының, сапаны бақылау ережесі мен тәсілдерінің, қабылдауы мен сынауының келісуі;
- қабылданған өнімнің техникалық құжатының келісілген өзгерісінің деркездігін және енгізу толықтығын бақылау;
- мемлекеттік қабылдау органының және кәсіпорынның техникалық құжатты өзгерткені туралы хабарлама жіберуінің деркездігіне бақылау;
- техникалық құжаттар бойынша ескертулер есебі;
- техникалық құжаттың өзгертулерінің есебі.

Бұдан басқа кәсіпорында техникалық құжаттың түпнұсқасын ұстағышқа Мемлекеттік қабылдау осы кәсіпорынның өкілімен бірге

периодты түрде (жылына бір реттен кем емес) қабылданған өнімнің түпнұсқа құжаттарының сапасы мен комплектілігіне, оларды сақтау ережесі мен шартына тексеру жүргізу керек. Техникалық құжаттың сапасына бақылау жүргізу үшін Мемлекеттік қабылдаудың жұмысшылары қабылданған өнімді және оған өңделген конструкторлық және технологиялық құжаттарды өте жақсы білу керек. Бұйымның конструкторлық құжаты бұйыммен бірге оны өңдеу, өндіру, эксплуатация және жөндеу процесінде жүреді. Конструкторлық құжаттарсыз бұйымды шығару және дайындау, тағайындалу бойынша қолдану мүмкін емес. Конструкторлық құжат бұйымның сапасы мен оның техникалық деңгейі, және оның даму тенденциясы туралы толық және нақты информациясы бар, біріншілік сақтаушы болып табылады. Өнімді өндіруді дұрыс және дәл дайындау және ұйымдастыру, оның эксплуатациясы және жөнделуі конструкторлық құжаттың сапасына байланысты. Конструкторлық құжаттың сапасы техникалық және хабарландыру мазмұнына, физикалық жағдайына байланысты болады.

Конструкторлық құжаттың техникалық мазмұны бұйымның жұмыс істеу принципін, қондырғысын, құрылымын, оның функционалды бөліктерімен ішкі және сыртқы байланыстарын анықтайды, өнімнің сапасына және техникалық деңгейіне талаптар орнатады. Конструкторлық құжаттың физикалық жағдайы сақталуға жарамдылығын, жарылу, жапсыру және тесілген жерлерсіз келтірілген мәлімдемелердің дәлдігін, сондай-ақ түпнұсқа үшін де және бірнеше рет көшірмесін түсіруге жарамдылығын анықтайды.

Конструкторлық құжаттың техникалық мазмұнының сапасы өнімнің техникалық шарттары мен стандарттарында, ғылыми-зерттеулердің және тәжірибелі-конструкторлық жұмыстардың нәтижесінде (НИОКР); ал хабарландыру мазмұнының сапасы–ЕСКД стандарттарында; физикалық жағдайының сапасы-ЕСКД стандарттарында және құжаттарға ұқыпты қарауда базаланады.

Қазіргі таңда ғылым мен технологиялық ақпараттық байланыстың өркендеуіне байланысты ЕСКД құжаттарын талдау жаңа электрондық конструкторлық құжаттарды жасауға итермелейді. ЕСКД құжаттарын жетілдіру, халықаралық стандарттар ИСО13.584/, 13.531 талаптарын ескере отырып жүргізілді. Конструкторлық құжаттардың электронды нұсқасын ЕСКД шарттарына сәйкестендіру информациялық технологиялар саласындағы стандарттау бойынша жұмыстарын халықаралық бағдаламасына ендірілген. Конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесі КҚБЖ (ЕСКД) стандарттарының тағайындалуы. КҚБЖ (ЕСКД) стандарттар комплексі өнімнің өмірлік кезеңінде /жобалау, дайындау, пайдалану, жөндеу т.б./ әзірленетін және қолданылатын конструкторлық құжаттарға өзара байланысқан ережелерді, нормаларды орнатады.

ЕСКД стандарттарының негізгі тағайындалуы, конструкторлық құжаттарды ресімдеу барысында келесі мәселелерді қамтамасыз етеді:

1) Бұйымды жобалау барысында жетілдірілген әдістер мен құралдарды пайдалану;

2) Конструкторлық құжаттардың өзара байланысын ешқандай өзгертусіз пайдалану мүмкіндігі;

3) Конструкторлық құжаттардың тиімді жинақталуы;

4) Конструкторлық құжаттарды және ондағы ақпаратты өндеудің механикалығы және автоматтылығы;

5) Тұтынушының өмірі мен денсаулығына қоршаған ортаға бұйым қауіпсіздігін қамтамасыз ететін талаптардың конструкторлық құжаттарда болуы;

6) Бұйымның жоғарғы сапасы;

7) Бұйымды жобалауда стандарттау және унификациялау мүмкіндігінің кеңеюі;

8) Бұйымды сертификаттау мүмкіндігі,

9) Өндірісті дайындаудың еңбек сыйымдылығын төмендету және мерзімін қысқарту;

10) Бұйымды дұрыс пайдалану,

11) Жұмыс істеп тұрған өндірісті қайта жетілдіру үшін құжаттарды әзірлеудің ыңғайлылығы; және қол жетімділігі;

12) Конструкторлық құжаттар мен графикалық бейнелердегі формалардың жеңілдетілуі;

13) Автоматтандырылған жүйелердің біртекті ақпараттық базасын жасау мүмкіндігі;

14) Халықаралық стандарттарға сәйкестендірудің ырғақтылығы;

ЕСКД стандарттарымен орнатылған нормалар мен ережелер келесі құжаттарды әзірлеу, өндеу, рәсімдеу барысында қолданылады:

1) Конструкторлық құжаттардың барлық түрінде;

2) Конструкторлық құжаттарды есепке алу, тіркеу құжаттары;

3) Конструкторлық құжаттарға өзгерістер енгізу бойынша құжаттарға;

4) Нормативті техникалық, технологиялық құжаттарға;

Сондай-ақ басқа да стандарттарға, нормалар мен ғылыми-техникалық оқу әдебиеттеріне қолданылады.

Конструкторлық құжаттарды әзірлеу келесі мақсаттар негізінде жүзеге асырылады:

1) Бұйымның жұмыс істеу принципін тексеру;

2) Бұйым конструкциясына әзірленген негізгі конструктивті шешімдерді тексеру;

3) Өндірілетін бұйымның өзгеріс ендірілгенге дейінгі жағдайын алдын-ала тексеру.

Базалық құжаттар мамандандырылған бұйымдарға орындалады. Бөлшектер үшін базалық құжатты орындау мүмкіндігі салалық стандарттарда орнатылады. Егер біртектес бұйымдар тапсырыс шарты негізінде әртүрлі эксплуатациялық құжаттармен немесе әртүрлі қораптаумен дайындалса, онда мұндай бұйымдар бір орындалумен рәсімделінеді. Эксплуатациялық құжаттардың және қораптардың мүмкін варианттары негізгі құжат ретінде жазылады. Егер ортақ конструктивті белгілерге бөлшектер саны шекті мәнінен асып кететін болса орындауларды белгілеудің орнатылған тәртібімен

бұйымды бірнеше топқа бөлуге болады және әрбір топ үшін өзіндік топтық, базалық негізгі құжаттар дайындалады. Конструкторлық құжатқа сәйкес технологиялық жіктеу бойынша өнім кодын жасайды, оның негізінде даярланған өнімге сәйкес келетін жіптеулі топқа жатады. Сәйкес келетін жіптеулі топ болмаған кезде технологиялық процесс бірыңғай жасалады.

Технологиялық құжаттардың бірыңғай жүйесі-бұйымды дайындау мен жөндеу барысында қолданылатын технологиялық құжаттарды әзірлеу, жинақтау, рәсімдеу және т.б. өзара байланысқан ережелерді орнататын мемлекеттік, мемлекетаралық стандарттар ұсыныстарының жиынтығы.

Технологиялық құжаттардың бірыңғай жүйесінің құжаттарының жиынтығы келесілер үшін тағайындалған:

1) Құжаттарды жобалауда қолданылатын әдістерге тәуелсіз, унификацияланған құжат түрлерімен қамтамасыз ету үшін

2) Инженерлік техникалық тапсырмаларды шешу және т.б. техникалық құжаттарды жобалау үшін қолданылатын, ендірілетін механикаландыру мен автоматтандыру үшін, бірыңғай ақпараттық базаны жасау үшін

3) Технологиялық процестердің нақтыланған жазбасына байланысты бірлік, топтық және технологиялық процестер үшін бірыңғай құжаттарды рәсімдеу бойынша ережелер мен талаптарды орнатуда.

4) Кәсіпорын ішінде немесе кәсіпорындар арасында техникалық құжаттарды алмасу барысында рәсімдеуді жеңілдету және үйлесімді шартты қамтамасыз ету үшін.

5) Өндірісті технологиялық дайындауда және кәсіпорынды басқаруда орындалатын инженерлік техникалық жұмыстардың еңбексыйымдылығын төмендету бойынша жағдай жасау

6) Жалпы техникалық және ұйымдастыру-әдістемелік стандарттар жүйесін өзара байланысын қамтамасыз ету.



Бақылау сұрақтары:

1. Конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесі?
2. Технологиялық құжаттардың бірыңғай жүйесі?
3. Өндірісті технологиялық дайындаудың бірыңғай жүйесі?
4. Осы технологиялық конструкторлық құжаттарда қарастырылатын талаптар?
5. ЕСКД классификаторында қанша класс бар?
6. Технологиялық процесс дегеніміз не ?
7. Маршруттық картаны қолдану тәртібі?
8. Технологиялық құжаттарды техникалық бақылау тәртібі?

1.1.2 Сызулар мен эскиздерді орындаудың қағидалары мен тәсілдері

Техникалық ұсыныстағы сызба және сұлба түрінде келтірілген мәліметтер әрбір вариант үшін жеке бетте сұлба және сызба түрінде келтіріледі. Бұйымды құраушы бірліктердің жалпы белгіленуі, көрсетілуі әрбір вариант үшін келесі тәсілдердің бірімен орындалады:

1. Барлық вариантқа бір кесте түрінде;
2. Әрбір варианқа жеке кесте түрінде.

Техникалық ұсыныстағы жалпы көріністің сызбасы келесілерден құралуы тиіс:

1. Әрбір вариантты салыстыру үшін қажетті бұйым кескіні текстік бөлімі және жазбасы, сондай-ақ бұйымды әзірлеуге орнатылған талаптар, құраушы бөліктердің өзара әсер, бұйымның жұмыс істеу принципі;

2. Бұйымның атауы, оның құраушы бөліктерінің белгіленуі немесе бұйымның жұмыс істеу принципі;

3. Кескіндік берілудегі өлшемдері;

4. Қажет болса, сұлбасы бірақ мұны жеке бетке рәсімдеудің қажеті жоқ.

5. Бұйымның жалпы көрінісінің сызбасын салыстыру үшін қажет болса, бұйымның техникалық сипаттамасы.

Кескін максималды түрде қарапайым жұмысшы сызбалар үшін конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесі стандарттарына сәйкес орындалуы керек.

Кескінді орындау барысында келесілерге мән бермеуге болады:

1. Салыстырылуға қажетті варианттың құраушы бөліктерінен басқаларға

2. Бұйымның құраушы бөліктерінің салыстырылатын варианттарынан басқасына байланысын көрсетпеуге болады.

Бұйымның жалпы көрінісіндегі аталуы мен белгіленуі келесідей тәсілдердің бірінде көрсетілуі тиіс:

1. Бұйым кескіні келтірілген бетте кесте түрінде

2. Бұйым кескінделінген бетте өз алдына нұсқа түрінде.

Бұйымның жалпы көрінісінің элементтері /позиция номері, техникалық талаптар мәтіні, жазбасы және т.б./ жұмысшы сызба үшін конструкторлық құжаттардың бірыңғай стандарттарында орнатылған ережелерге сәйкес орындалады. Техникалық ұсыныстың түсіндірме жазбасы ГОСТ 2.106 сәйкес келесілерді қамту керек. Конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесінде эскиздік жобаны әзірлеу келесі жағдайларда орындалады:

- 1) Бұйымның техникалық тапсырмасында қарастырылса

- 2) Техникалық ұсыныста қарастырылса

Эскиздік жоба бұйымның жалпы жұмыс істеу принципін принципіалды конструктивтік, схемалық және басқа сұлбаларын орнату мақсатында әзірленеді. Эскиздік жобаны әзірлеу кезеңінде бұйымның және оның құраушы бөліктерінің варианттары қарастырылады. Эскиздік

жобаны әзірлеуде бұйымға шешімдерді қабылдау үшін орнатылған талаптарды қамтамасыз ету үшін қажетті жұмыстар орындалады.

Бұйымның сипаттамасы тағайындалуы бойынша қажетті жұмыстардың тізбесі тапсырыс берушімен келісе отырып әзірленеді. Эскиздік жобаның құжаттарына ГОСТ 2.102 сәйкес қарастырылатын техникалық тапсырма мен техникалық ұсыныстар келтірілген конструкторлық құжаттар қарастырылады. Макет әзірлеу үшін дайындалған конструкторлық құжаттар эскизін жобаның жиынтығына кірмейді.

Эскиздік жобаның құжаттарына келесідегідей талаптар қойылады:

Жалпы көрініс сызбасы бойынша

1) Эскиздік жоба сызбасының келесідегідей талаптарды қамтамасыз ете алу қажет: бұйым кескіні, текстік бөлімі, жазбасы, атауы, құраушы бөліктерінің белгіленуі, жұмыс істеу принципі өлшемдері, техникалық сипаттамасы және т.б.

2) Кескін, конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесінің жұмысшы сызбасына сәйкес максималды жеңілдетілген түрде орындалады. Бұйымның құраушы бөліктері өзара әсерлерін аша отырып келтіріледі.

3) Бұйымның құраушы бөліктерінің атауы, белгіленуі келесі тәсілдердің біреуімен беріледі: жеке, бұйым кескінделген бетте, кестеде, құраушы бөліктерінің кескінделінген жеке беттерінде, кестеде берілу барысында құраушы бөліктерінің позициялық номері беріледі.

4) Құраушы бөліктерінің жазбасы кестеде келесі ретте ұсынылу керек: алмастырылатын бұйым, сатып алынатын, қайта әзірленген бұйым.

Эскиздік жобаның түсіндірме жазбасы ГОСТ 2.106 бойынша келесі негізгі талаптарды ескере отырып орындалады:

1) Кіріспе бөлім–мұнда техникалық тапсырманың бекітілген номері, атауы, мерзімі келтіріледі. Егер эскиздік жоба техникалық тапсырмада қарастырылған болса немесе техникалық ұсыныста келтірілген болса, онда келесідегідей жазба көрсетіледі: эскиздік жобаны әзірлеу техникалық тапсырмада, немесе техникалық ұсыныста көрсетілген. Сонымен қатар қарастырылған хаттама номері мен мерзімі көрсетілуі тиіс.

2) Әзірленетін бұйым тағайындалуы және қолдану аймағы көрсетіледі.

3) Бұл техникалық тапсырмаға немесе техникалық ұсынысқа сәйкес әзірленеді. Сондай-ақ техникалық тапсырманы немесе техникалық ұсынсты нақтылайтын мәліметтер келесілер:

-бұйымның қолданылу шарты немесе қысқаша қолданылу аймағы

-бұйымның жалпы сипаттамасы қарастырылады.

4) Техникалық сипаттама бөлімі–мұнда негізгі техникалық сипаттамалары /қуаты, айналым саны, өнімділігі, электр энергия шығыны, ПЭК және т.б./ келтіріледі. Техникалық тапсырмада және техникалық ұсыныста орнатылған талаптарға сәйкестігі немесе ауытқу туралы мәліметтер, отандық және шетелдік аналогтарының сипаттамасымен салыстыруға қажетті бұйымның негізгі сипаттамалары туралы құжат, бұйымның сапасы немесе техникалық деңгейі.

5) Конструкциялы негіз деп таңдау мұнда конструкцияның жазбасы әзірлену кезіндегі шешімдердің негізгілері келтіріледі. Қажеттілікке қарай келесі көрнекілік мәліметтер қарастырылуы мүмкін .

6) Эскиздік жоба бойынша макет әзірленген болса, оның мәліметтері, сынау қорытындысы, әдістемесі эргономикалық, эстетикалық сәйкестігі фотосуреті негізгі конструкторлық құжаттары, технологиялық патенттік тазалығы мен бәсекеге қабілеттігі жаңа өнертабысты алуға берілген өтініш, техника қауіпсіздігі, бұйымның сәйкестігі. Бұйымды қораптау және тасымалдау мәліметтері, бұйымды әзірлеуге қажетті материалдарға техникалық талаптар, бұйымның құраушы бөліктерінің сәйкестігі, сондай-ақ оған қажетті сатып алынатын материалдар мен бөлшектердің қолдану шарты, кепілдік мерзімі, жұмыс режимі, бұйымды әзірлеу барысында кездесетін технологиялық сұрақтар.

7) Конструкция сенімділігі және жұмыс қабілеттілігін есептеу бөлімі, мұнда бұйым қабілеттігін /кинематикалық, электрлік, жылулық және т.б./ растайтын алдын-ала есептеулер бұйым сенімділігін ұзақ мерзімділік, жөндеуге жарамдылық келтіріледі. Егер есептеулер көлемі үшін болатын болса, онда оны жеке құжат түрінде рәсімдейміз. Ал бұл бөлім үшін тек есептеу қорытындыларын береміз.

8) Әзірленетін бұйымды қолдану жұмыстарын жазбалау бөлімі, мұнда бұйымды қолдану бойынша мәліметтер, яғни техникалық тапсырмада қарастырылған, бұйымның жұмыс істеу шарты, режимі, оған қызмет көрсететін персоналдар сарны, біліктілігі туралы мәліметтер келтіріледі.

9) Күтілетін экономика-техникалық көрсеткіштер, мұнда бұйымды халық шаруашылығына енгізу барысында күтілетін экономикалық көрсеткіштердің есептеулері келтіріледі.

10) Стандарттау және үйлестіру деңгейі, мұнда бұйымды әзірлеу барысында қолданылатын стандартталынған, унификацияланған құрастырма бірліктер мен бөлшектер туралы мәліметтер келтіріледі.



Бақылау сұрақтары:

1. Конструкторлық құжаттардың әзірлеу кезеңдері ?
2. Эскиздік жобаның мақсаты ?
3. Техникалық ұсыныс ?
4. Техникалық жоба ?
5. Техникалық сипаттама ?
6. Техникалық жобаны әзірлеу барысындағы талаптар ?
7. Эскиздік жобаның құжаттарына қойылатын талаптар ?

1.2 Сызу жұмыстарын орындау

1.2.1 Геометриялық құрастырулар

Құрастырушы сызбалардың саны минималды болуы керек, бірақ бұйым (құрастыру және бақылау) өндірісін тиімді ұйымдастыру үшін жеткілікті болуы шарт. Құрастыру сызбаларында қажеттілікке байланысты бұйым жұмысы және оның құраушы бөліктерінің өзара әрекеттесу туралы мәліметтер келтіруге болады.

Құрастыру сызбасында болуы керек:

а) құраушы бөліктердің және олардың өзара байланысы мен орналасуын және құрастыру біліктерін көрсететін, сонымен қатар бақылау мен құрастыруды жүргізуге мүмкіндік беретін құрастыру бірліктерінің кескіні. Құрастыру сызбаларда бұйымның құраушы бөлшектерінің орналасуын және қосылуын кескіндейтін қосымша схемалық кескіндерді салуға рұқсат етіледі;

б) өлшемдер, тағы басқа параметрлер құрастыру сызба мәліметі бойынша орындалуы және тексерілуі керек;

в) бұйымға кіретін құраушы бөлшектердің позициялық нөмірі;

г) бұйымның габаритті өлшемдері;

д) орнататын, қосатын және тағы басқада қажетті анықтамалық өлшемдері;

е) (керек болса) бұйымдар техникалық мінездемесі;

з) (керек болса) масса центрінің координаталары.

Бұйымдардың құрастыру сызбасында (көрші) шекаралық бұйымды және олардың өзара орналастырылуын анықтайтын өлшемдерін сыйғызып салуға рұқсат етіледі. Құрастыру сызбасын ЕСКД стандарттарының талаптарына сәйкес жеңілдетілген түрде орындау қажет.

Құрастыру сызбалардағы келесілерді қарастырмауға рұқсат етіледі:

а) фаскалар, дөңгелектену, бунақ, қуыс, шошақтар, жаншу, керту, шырмау және тағы басқада майда элементтерді;

б) сырықпен тесік аралығында саңылаулар;

в) егер бұйымның құрама бөлігінің жабулы көрсетуге керек болса, қақпақтар, қалқандар, қаптар, қалқа тағы сол сияқтылар.

Габарит сызбасы. Габаритті сызбалар бұйымдарды жасау үшін тағайындалмаған және бұйымды жасау мен құрастыруы үшін мәліметтері болмауы керек. Габаритті сызбада бұйым кескіні максималді жеңілдетілген түрде орындалады. Габаритті сызбада көріністер мүмкіндігінше минималды болуы қажет, бірақ бұйымның негізгі пішіні мен түйіндері туралы мәліметтер жеткілікті болуы тиіс. Габаритті сызбада бұйым кескіні толық сызықпен, ал қозғалмалы бөлігі құраушылары мен екі нүктелі штрихпунктир сызықтармен орындалады. Габаритті сызбада бұйымның габаритті өлшемдері, орнататын және қосатын өлшемдері келтіріледі.

Бұйымның техникалық жазбасында, техникалық шартында және басқада конструкторлық құжаттарында келтірілмесе габаритті сызбада

қолдану, сақтау, тасымалдау, эксплуатациялау көрсетуге болады.

Монтаждау сызбасы. Монтаждау сызбасында қарастырылуы керек:

- монтаждалатын бұйымның кескіні;
- монтаждауда қолданылатын бұйымдардың суреті сонымен бірге бұйымға бекінетін (конструкция, ірге) құрылымның толық немесе жартылай суреті;
- шекті ауытқулармен орнататын және біріктіретін өлшемдері;
- бұйымды монтаждау үшін қажетті құрама бөліктерінің тізімі;
- бұйымды монтаждауға техникалық талаптар.

Монтаждық сызбаларды келесілерге шығарылады:

- бір нақтылы (құрылым, объект, ірге) орында құрастырылатын бұйымдарға;
- бірнеше (құрылымдар, объекттер) әр түрлі орындарда құрастырылатын бұйымдарға.



Бақылау сұрақтары:

1. Құрастырушы сызбалардың саны ?
2. Құрастыру сызбасында не болуы керек ?
3. Құрастыру сызбасы қандай стандарттарының талаптарына сәйкес болу қажет?
4. Габаритті сызда бұйым кескіні қандай түрде орындалады ?
5. Монтаждау сызбасында не қарастырылуы керек?

1.2.2Бұрандалы қосылыстарды бейнелеу және белгілеу

Бөлшектерді бұранданың көмегімен қосу ең көне және анағұрлым кең таралған ажырамалы қосылыс түрлерінің бірі болып табылады. Құрастыруды және бөлшектеуді қамтамасыз ету оңай және қарапайым. Ажырамалы қосылысты екі тетік құрайды. Олардың бірінде сыртқы, ал екіншісінде ішкі бетінде бұрама беті бойымен орналасқан дөңестер—сәйкес сыртқы және ішкі бұранда жасалған.Бұрандаларды цилиндрлік немесе конустық беттерде құрастырады. Цилиндр бұрандалар ең көп таралған.

Бұрандалы қосылыстардың артықшылықтары:

- көп реттік құрастыру—бөлшектеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді;
- кілтте шағын күш кезінде бұранданың сыналы әсері және сомын кілті

L ұзындығының бұранда радиусына r үлкен қатынасы ($L/r \gg 28$) салдарынан тартудың айтарлықтай күштерін тудырады. Сонымен M12 бұрамасын тарту күші 20000Н құрауы мүмкін;

-олардың түрлі өзара орналасуы кезінде тетіктерді құрастыруға мүмкіндік береді. Сол арқылы бұрандалы тетіктердің көмегімен реттеу жүргізуге болады, оның ішінде біліктегі тетіктердің осьтік орналасуын немесе корпуста біліктің өзінің осьтік орналасуын реттеуге болады.

Кемшілігі:

-сомындарды немесе бұрама бастиектерін орнатуға арналған ернемектердің салыстырмалы түрде үлкен өлшемдері мен массасы.

Бұрамалар, бұрандалар мен бұрамасұқпалар түрінде бұранда тетіктерді бекіту үшін қолданады—бірнеше тетікті бір тұтас түрге жалғау. Сомын ролін корпустық тетік орындай алады.

Бұранда тетіктері арқылы қосылыс мысалдары:

- көпірлердің, көтергіш крандардың жеке секцияларын біртұтас жалғау;

- бірнеше құрама бірліктерді қосу (редукторды және ернемектік электрқозғалтқышты; картерді, ішкі жану қозғалтқышында цилиндрлер блогын және блок бастиегін; автомобильдің жарты осі бар доңғалақ);

- тетіктерді жалғау (қақпақтар және редуктор корпусының табаны; беріліс қорапшасының корпусы бар мойынтіректердің қақпақтары);

- табанындағы тетіктер мен түйіндерді бекіту (тақтадағы редукторды; цех еденіне тақталарды; токорьлық білдек суппортындағы кескішті).

Конустық бұрандалар қосылыстың қандай да бір тығыздаусыз талап етілген тығыздығын (өткізбейтіндікті)—радиалды тартым есебінен қамтамасыз етеді. Оларды жалғастырғыш түтікті арматура, тығындар, бекітпелер, гидравликалық жүйе штуцерлері, баспақ-майлағыштар үшін қолданады. Қосылыстармен қатар бұранда тетіктерін мыналарда қолданады:

- айналмалы қозғалысты ілгерілемелі түрге түрлендіру үшін қызмет ететін бұрама-сомын берілістерінде;

- тербеліс мойынтіректерінде осьтік саңылауларды реттеу, конустық тісті және бұрамдықты ілінісуді реттеу және т.б.

Бұрама сызығы—түзу дөңгелек цилиндрдің бүйір бетінде, а осьтік орын ауыстыру мен сәйкес бұрыштық орын ауыстыру арасындағы қатынас тұрақты болатындай орын ауыстыратын, бірақ нольге немесе шексіздікке тең емес нүкте.

$$a=k\varepsilon \quad k \neq 0, \text{ шарты кезінде} \quad k \neq \infty$$

Мұнда:

k —пропорционалдылық коэффициенті.

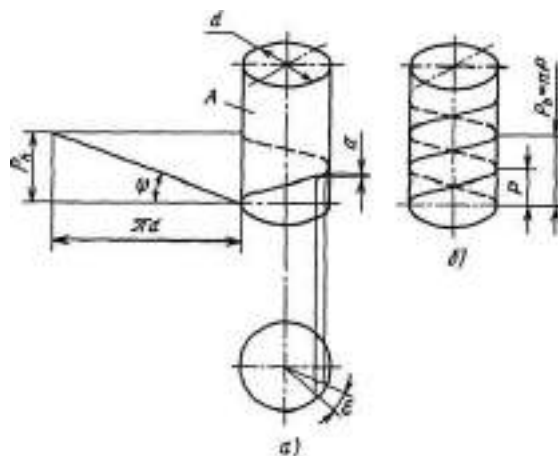
Толық айналымға сәйкес келетін осьтік орын ауыстыруды ($\varepsilon=2\pi$), бұрама сызықтың адымы немесе P_h жүрісі деп атайды. а-суретте цилиндрдің А бүйір бетінде бұрама сызық және А бетінің жазықтыққа жаймасы көрсетілген. Бұрама сызықтың u көтерілу бұрышын мына қатынастан анықтайды:

$$\tan \psi = P_h / \pi d \quad (1.1)$$

Мұнда:

P_h —бұрама сызықтың адымы (жүрісі);

d —цилиндр табаны шеңберінің диаметрі.



Сурет 1.1- Бұрама сызық

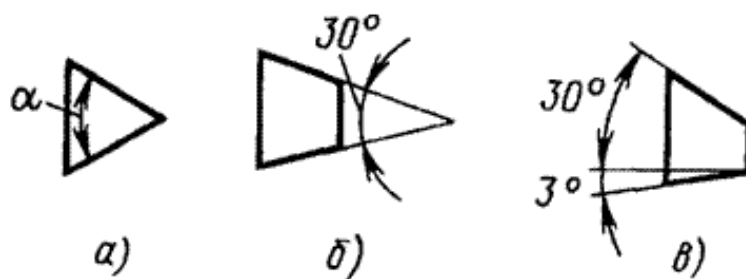
Цилиндрдің А бүйір бетінде табанының шеңбері бойынша бірқалыпты орналасқан бірнеше (n) нүктелердің орын ауыстыруы кезінде бірнеше (n) бұрама сызықтар алады (1.1 бсурет, $n=2$). Енді бұрама сызық бойынша

цилиндр осі арқылы өтетін жазықтықта жататын қандай да бір фигура (үшбұрыш, тең бүйірлі немесе тең бүйірлі емес трапеция, 1.1 а–в-сурет) контурды жылжытады деп алайық. Цилиндрдің бетінен жоғары шығыңқы контурдың әрбір нүктесі осыған орай адымы бірдей бұрама сызықты сипаттайды—сәйкес бейіндегі бұранда орамының бұрама бетін құрайды.

Бұрандалар типін бұранда бейініне сәйкес бөледі:

- үшбұрышыты (метрикалық, $a=60$ және құбырлық, $a=55$);
- трапециялық;
- тіреулік.

Бұранда P адымы—бір осьтік жазықтықта жатқан бейіннің көрші аттас бүйір жақтары арасындағы қашықтық.



Сурет 1.2- Бұрандалар типі

Бұранда қосылыстар кезінде әдетте бір кірмелі бекітпе үш бұрышты бұранданы пайдаланады: метрикалық және құбырлық.

Метрикалық бұранда. Келесі суретте (1.3-сурет) метрикалық

бұранданың негізгі–бекіткіш бұйым үшін негізгі геометриялық параметрлері көрсетілген:

d —сыртқы бұранданың сыртқы диаметрі (бұранданың номинал диаметрі);

d_1 —сыртқы бұранданың ішкі диаметрі;

d_2 —орташа диаметр (ойық ені дөңес еніне тең);

d_3 —ойық бойынша сыртқы бұранданың ішкі диаметрі;

a —бейін бұрышы;

P —адым;

H —бастапқы үшбұрыштың биіктігі:

$$H = 0.5\sqrt{3}P \quad (1.2)$$

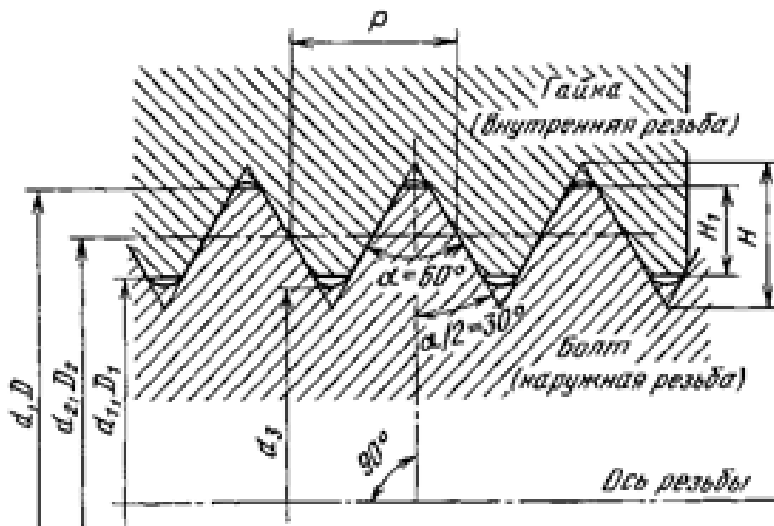
H_1 —бейіннің жұмыс биіктігі:

$$H_1 = 5H/q = 0.541P$$

D , D_1 және D_2 —ішкі бұраманың сәйкес сыртқы, ішкі және орташа диаметрі. Бұрама сызықтың көтерілу бұрышы цилиндр диаметріне тәуелді болғандықтан (оның үстіне көтерілу бұрышы кіші диаметрде үлкен), бұранданың у көтерілу бұрышы d_2 орташа диаметрде анықтау қабылданған:

$$\tan\psi = nP / \pi d_2 \quad (1.3)$$

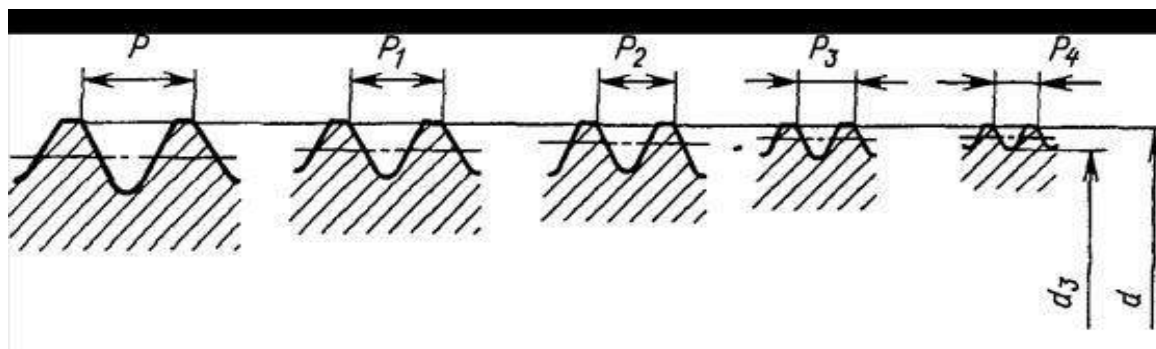
Бір номинал диаметрлі бұрандада түрлі адымдар болады. Сонымен, М64 бұрандасы үшін ірі адым—6мм, ұсақ адымдар—4; 3; 2; 1,5; 1мм. Кіші адымға d_3 үлкен ішкі диаметрі сәйкес келеді. Бекіткіш тетіктер үшін адымы ірі бұранданы қолданған жөн.



Сурет 1.3- Метриканың адымының негізгі геометриялық параметрлері

Ұсақ адымы бар бұранданы (1.4-сурет) тетік аз босандатады, оларды жоғары өздігінен тежелу ерекшелендіреді, себебі кіші адым кезінде бұрама сызықтың көтерілу бұрышы аз. Ұсақ бұрандаларды ауыспалы жүктемелердің әсеріне түсетін бұрандалы қосылыстарда (автомобиль доңғалағын, ІЖҚ

тұтану білтелерін бекіту), сонымен қатар жұқа қабырғалы және ұсақ тетіктерде, реттегіш құрылғыларда (дәл механика, аспаптар) қолданады. [3]



Сурет 1.4- Метрикалық бұранда адымы

1.2.3 Детальдардың эскиздері мен сызулары

Эскиз деп, өндірісте тек бір ғана рет пайдалануға арналған конструкторлық документті айтады. Эскиз нәрсенің кескіндерінен және басқа да нәрсе туралы мәліметтерден тұрады. Эскизде нәрсені өзара перпендикуляр жазықтықтарға тік бұрыштап проекциялау әдісімен кескіндейді, бірақ ол қолдан сызба аспаптарының көмегімен салынады. Сондықтан эскизде масштаб болмайды. Алайда кескінделетін бұйым бөліктерінің арасындағы пропорционалдықты шамамен сақтай отырып, эскизді көз мөлшері масштабымен орындау керек.

Ғалымдар, инженерлер жаңа машинаның жобаларын жасағанда эскиздерді кең түрде пайдаланады. Алдымен эскиздік жоба жасалады, оған бірнеше рет өзгерістер енгізіледі. Эскизді масштабсыз қолдан сызатын болғандықтан, оны салу оңай. Көңілге ұнамаған нәрсенің эскизін қайта-қайта салу онша қиындыққа соқпайды. Сондай-ақ эскиздер машиналарды жөндегенде, яғни істен шыққан детальдың орнына жаңа деталь жасау қажет болғанда, қолданылады. Бұл жағдайда эскизді істен шыққан детальдың өзіне карап отырып салады. Кейде өндіріс орындарында детальды тікелей эскиз бойынша жасайды. Сондықтан эскиз техникалық маңызы зор конструкторлық документ болып есептеледі. Эскизде кеткен қателік, оның сызбасына ауысады, ал одан кейін машинаның өзі де ақаулы болып шығады.

Эскиздер өмірде өте кең түрде пайдаланылады. Оны сызу сабағынан басқа пәндерде де орындайсындар. Мысалы, физика және химия пәндеріндегі лабораториялық аспаптардың және құралдардың эскиздерін салуға тура келеді. Геометрия есептерін шығармас бұрын, есептің шартындағы геометриялық фигуралардың эскиздерін (техникалық суреттерін) салып алу керек. Осындай эскиздер физиканы, химияны, геометрияны, тіпті жалпы алғанда техниканы меңгеруге көмегін тигізеді.

Сонымен **детальдың эскизі деп** оның кескіндерінен тұратын және детальды жасау үшін керекті мәліметтер түгелдей бар конструкторлық

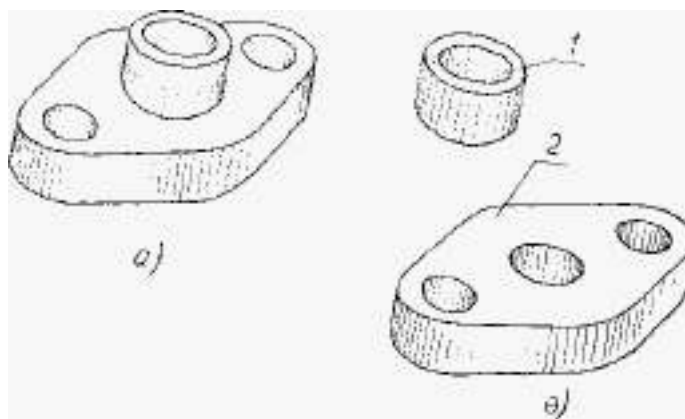
документті атайды. Детальдың сызбасы қандай міндетті атқарса, оның эскизі де сондай міндетті атқарады.

Эскизді, әдетте, миллиметрше деп аталатын қағазға салады. Ал сендерге эскизді торкөз дәптер бетіне салу қолайлы болады. Торкөз бойынша параллель және перпендикуляр сызықтарды жүргізу, детальды кескіндегенде оның бөліктерінің пропорционалдығын сақтау, қағазға сызықтар бойымен түзу сызықтар жүргізу оңай.

Эскизде шеңберлерді және олардың доғаларын қолдан жүргізуге тура келеді. Бұл жұмыс бастапқыда сендерге оңай болмайды. Сондықтан циркульдi пайдалануға рұқсат етіледі, бірақ кейіннен шеңберлер және оның доғалары қолмен бастырыла жүргізілулері қажет. Эскиздегі сызықтар біркелкі және айқын болуға тиіс. Сызықтар жұмсақ қарындаштармен {М немесе 2М) жүргізіледі. Жазулар түгелдей сызба шрифтiсiмен орындалады.

Детальдың өзіне карап отырып, оның эскизін салуды қарастыралық. Эскизге деталь кескінін мынадай кезеңдерге бөліп орындау тиімді.

1-кезең. Детальдың пішінімен танысу. Детальды қолға алып, оны аударып-төңкеріп караймыз; оның пішінімен танысамыз. Тұтас детальдың және оның жеке бөліктерінің геометриялық пішіндерін айқын ұғыну үшін, детальды ойша қарапайым денелерге ажырату немесе толықтыру пайдалы. Мысалы, біз «фланец» деп аталатын детальдың эскиздерін салудағы негізгі кезеңдерге тоқталайық (1.5-суре). Оның пішініне геометриялық талдау жасау үшін, фланецті ойша екі бөлікке ажыратуға болады. Бірінші бөліктің пішіні өте қарапайым, екі жазықтық және екі ортақ осі бар цилиндр беттерімен шектелген. Екінші бөліктің пішіні одан күрделірек. Оны тесіктерін бітеп толықтыруға болады. Диаметрлері бірдей екі цилиндр және диаметрі үлкенірек үшінші цилиндр алып, оларды осьтері бір жазықтықта және үлкен цилиндр ортасында орналасатындай етіп орналастыралық. Цилиндрлерді қоршайтын төрт жанама жазықтық және оларға перпендикуляр екі жазықтық жүргізіледі. Енді осы үш цилиндр және алты жазықтық анықтайтын фигураны аламыз. Алынған фигураны үш жерден дөңгелектеп тессек екінші дене шығады. Осы кезеңде детальдың қолданылатын жері, атқаратын жұмысы, материалы туралы да ойластырған жөн. Детальға ат қою керек.



Сурет 1.5- Фланец детальдың эскизы

2-кезең. Деталь кескіндерінің жеткілікті санын анықтау. Басты кескінді таңдап ала білу керек. Ол детальдың пішіні туралы айқын түсінік беруге тиіс. Тіліктерді, қималарды, Ø және 1 танбаларын, сондай-ақ детальдың қалыңдығын, ұзындығын көрсететін шартты белгілерді пайдалана отырып, кескіндердің санын мүмкіндігінше азайту керек. Фланец тесіктерінің осьтері арқылы жазықтық жүргізсек, ол жазықтық симметрия жазықтығы болады. Басты кескін осы симметрия жазықтығына параллель жазықтыққа тікбұрыштап проекциялаудың нәтижесінде алынады. Детальдың фронталь проекциясы симметриялы болғандықтан басты кескінде жарты көріністі жарты (фронталь) тілікпен жалғастыруға болады, Фланец үшін кескіндердің жеткілікті саны екеу. Басты кескіннен басқа үстіңгі көріністі салу керек.

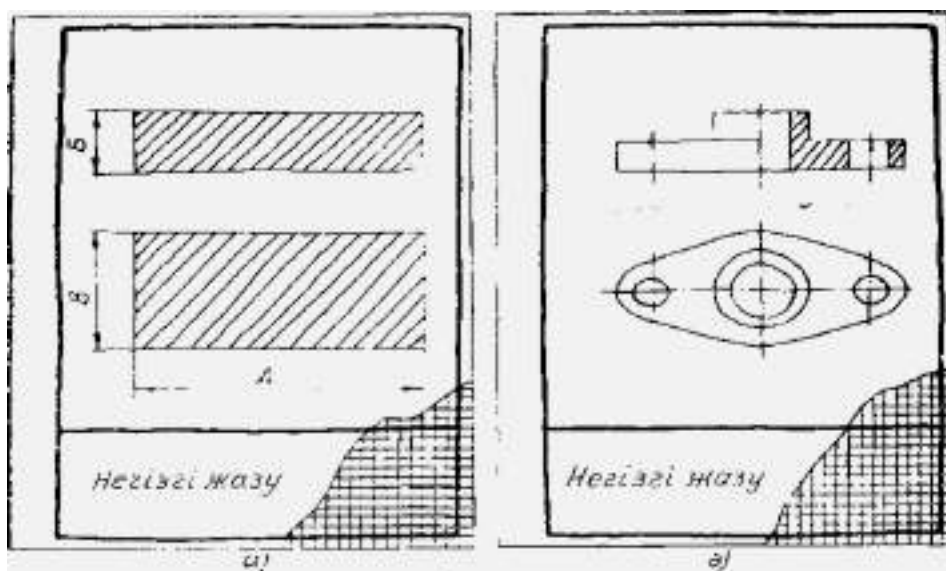
3-кезең. Эскиз салатын форматты таңдау. Форматтың өлшемдері белгіленген кескіндерді және түсірілетін өлшемдерді орналастыруға мүмкіндік беретіндей болуы кажет. Торкөз дәптердің ортасын бекітетін темірін ақырындап босатындар. Сонда алынған парақтардың ендері А4 форматының еніндей, ал ұзындықтары сәл үлкенірек; ұзындықтарын 6...8 торкөзге қысқарту арқылы эскиз салуға болатын қағаз аласындар.

4-кезең. Таңдап алынған форматты эскиз салуға дайындау.

Форматтың, өлшемдеріне сәйкес оның шетін көрсететін тік төртбұрышты салады. Сызбаның рамкасын сызады. Рамканы форматтың үстіңгі, оң және төменгі жақтарынан 5 мм қашықтықта, ал сол жағынан 20 мм қашықтықта жүргізетінін білесіндер. Форматтың оң жақ төменгі бұрышынан негізгі жазуға орын қалдырады. Бұл орынның ұзындығы шамамен 185мм, ал ені 55мм болуы кажет.

5-кезең. Кескіндерді форматқа алдын ала орналастыру (1.6-сурет). Көз мөлшері масштабын таңдап алу керек, яғни детальды эскизде үлкейту немесе кішірейту кажеттігін анықтау керек. Мысалы, детальды шамамен 1,5 есе үлкейтігі немесе шамамен 3 есе кішірейтіп салуға болады. Ал мұндай масштабтардың жоқ екенін білесіндер. Детальдың габарит өлшемдері арасындағы пропорциялық қатынастар анықталады. Онын биіктігі шамамен ұзындығынан неше есе кіші немесе неше есе үлкен? Ұзындығы оның енінен неше есе үлкен немесе неше есе кіші? Бұл жерде детальды өлшеудің кажеті жоқ, аталған қатынастарды шамамен детальға қарап отырып анықтау керек. Осыдан кейін эскизде әрбір кескін үшін габариттік тік төртбұрыштарды жұмсақ қарындашпен көрінер-көрінбес етіп жүргізеді. Шығару және өлшем сызықтары осы тік төртбұрыштардың ішінде орналасады деп есептеледі.

6-кезең. Детальдың көріністерін жіңішке сызықтармен салу. Алдымен ось сызықтарын, симметрия осьтерін жүргізіп алады. Проекциялық байланыстарды сақтау шарт, яғни үстіңгі көрініс басты көріністің дәл төменгі жағына, сол жақ көрініс онын оң жақ қатарына салынады. Әсіресе көз мөлшері масштабын сақтауға көп көңіл бөлінеді.

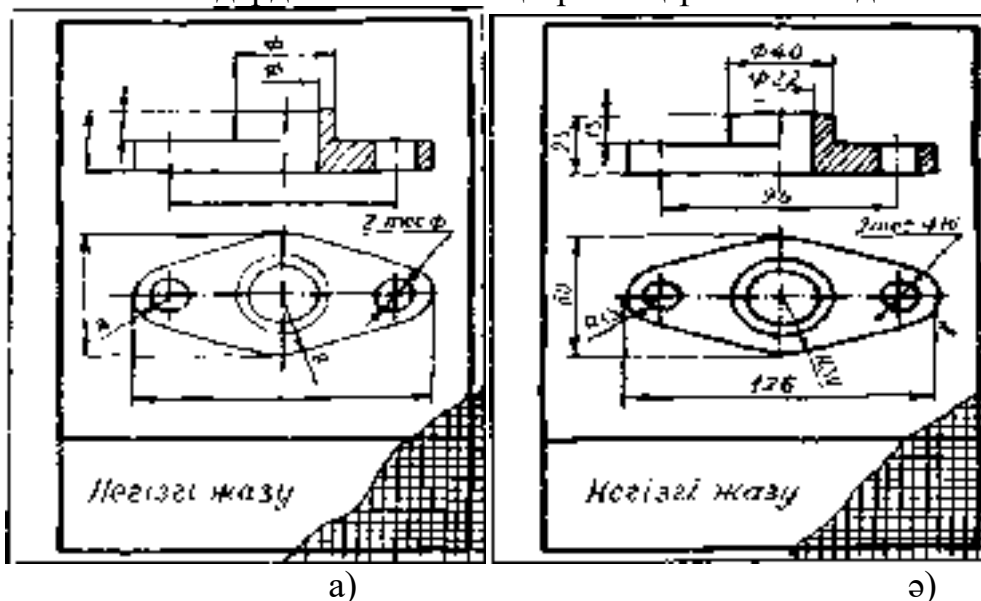


Сурет 1.6- Кескіндерді форматқа алдын ала орналастыру

7-кезең. Деталь кескіндерін салуды аяқтау. Көріністердің біразын тіліктермен алмастыру; қималарды, жергілікті тіліктерді, жергілікті және қосымша көріністерді салу. Бұранда кескіндерін ықшамдап көрсету, көмекші сызықтарды өшіру және тіліктер мен қималарды штрихтау. Мысалы, 7-кезеңнен кейінгі алынған кескін (1.6ә-суретте) берілген.

8-кезең. Шығару және өлшем сызықтарын жүргізу. Бұл кезеңде шығару және өлшем сызықтарын жүргізумен қатар диаметрдің, радиустың, квадраттың, көлбеуліктің, конустылықтың, бұранданың шартты белгілері жазылады (1.7а-сурет).

9-кезең. Сызбаға детальдың өлшемдерін түсіру. Детальдың барлық өлшемдерін өлшеу аспаптары мен құралдарын пайдаланып анықтайды. Анықталған өлшемдерді өлшем сызықтарының үстіне жазады.



Сурет 1.7- Детальдың эскизын салу аяқтау

10-кезең. Детальдың, эскизін салуды аяқтау. Негізгі жазу графаларын толтырады. Салынған кескіндердің, түсірілген өлшемдердің дұрыстығын

тексереді. Эскизді жұмсақ қарындашпен бастыра жүргізеді (1.7ә-сурет). Эскиз салуда үш қарындаш пайдаланған орынды. Ол қарындаштардың біреуін жіңішке сызықтарды, екіншісін жуан сызықтарды жүргізу үшін, ал үшіншісін сызбадағы жазуларды жазу үшін қолданады.

Сызбаның дұрыс салынғанын тексере білудің маңызы бар. Тексеру үшін сызбаны оқи білу керек. Эскизді тексергенде төмендегі сұрақтарға жауаптар ізделінеді:

- детальдың басты кескіні дұрыс тандап алынған ба?
 - сызбада басы артық кескін бар ма?
 - детальдың геометриялық пішінін толық түсіну үшін салынған кескіндер жеткілікті ме?
 - өлшемдер түгел дұрыс түсірілген бе?
- Қайталанылатын өлшемдер жоқ па?
- негізгі жазу дұрыс толтырылған ба?

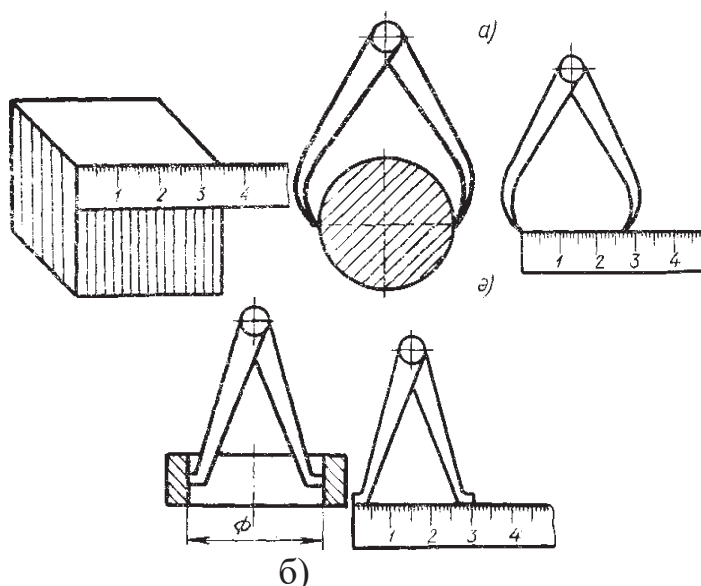
Эскиздің дұрыстығы детальдың эскизіне қарап, оның сызбасын салғанда анықталады. Сызбаны алдымен жіңішке сызықтардың көмегімен салып алады. Сызба салу реттілігінің эскиз салу кезеңдерінен айырмашылығы жоқ. Ең ақырында сызбаны бастыра жүргізетінін білесіңдер.

Оны мынадай реттілікпен орындаған тиімді:

- ✓ осьтік және центрлік сызықтар бастырылып жүргізіледі;
- ✓ шығару және өлшем сызықтары бастырылып жүргізіледі;
- ✓ өлшем сызықтарының стрелкалары салынады;
- ✓ көрінбейтін қисық сызықтар бастырылып жүргізіледі;
- ✓ көрінетін қисық сызықтар бастырылып жүргізіледі;
- ✓ алдымен горизонталь, кейін вертикаль және соңында көлбеу көрінбейтін сызықтар бастырылып жүргізіледі;
- ✓ цифрлар мен жазуларды бастырып жүргізеді.

Сызбаны бастырып жүргізуде әр типтегі сызықтардың қалыңдығын мұқият сақтау керек. Бөлек қағазға әр типтегі сызықтың үлгісін сызып қойып, сол қалыңдықты сызба салудың басынан аяғына дейін сақтау қажет. Жазуларды және жуан негізгі тұтас сызықтарды М қарындашымен, үзілме сызықтарды ТМ қарындашымен және жіңішке сызықтарды Т қарындашымен бастырып жүргізеді.

Детальды өлшеу тәсілдері. Эскизде детальдың өлшемдерін түсіру үшін, оны өлшеу керек. Детальдың өлшемдерін анықтау үшін әр түрлі өлшеу құралдары қолданылады. Қарапайым өлшеу құралдарына масштабтық бөліктері көрсетілген темір сызғыш, нутромер және кронциркуль жатады. Масштабты сызғышты тікелей пайдаланып, детальдың түзу сызықты бөліктерінің ұзындықтарын анықтауға болады. Оның габарит өлшемдерін (ұзындығын, биіктігін және енін) масштабты сызғышпен өлшейді. Деталь қырларының ұзындығын өлшеу оңай.



Сурет 1.8- Деталь қырларының ұзындығын өлшеу

Кронциркуль бір-бірімен топсалап ұстатылған екі қисық сирақтан тұрады (1.8ә-сурет). Оны масштабты сызғышпен бірге пайдаланады. Кронциркульді детальдың сыртқы қисық беттерінің өлшемдерін, әсіресе айналу беттерінің диаметрін, анықтауда қолданады.

Нутромердің кронциркульден айырмашылығы оның сирақтары түзу (1.8б-сурет). Оны детальдың ішкі беттерінің өлшемдерін анықтауда қолданады. Нутромер айналу беттерінің ішкі диаметрлерін өлшеуге қолайлы. Кронциркульді немесе нутромерді топсаларынан ұстап, олардың сирақтарын ара қашықтығы өлшенетін беттерге жайлап тақайды. Одан кейін сирақтарының арасын өзгертпей тұрып, масштабты темір сызғышпен сирақтардың аралығын өлшейді. [7]



Бақылау сұрақтары:

1. Бұрандалы қосылыстардың артықшылықтарын атаңыз?
2. Бұрандалы қосылыстардың кемшілігін атаңыз?
3. Бұранда тетіктері арқылы қосылыс мысалдарын атаңыз?
4. Бұрама сызығы–дегеніміз?
5. Бұрандалар типін қалай бөледі?
6. Бұрама сызықтың көтерілу бұрышы неге тәуелді болады?
7. Эскиз деп қандай конструкторлық документті айтады?
8. Эскиз кескіндері қалай салынады?
9. Оның масштабы болдыма?
10. Көз мөлшері масштабтын қалай түсіндіресіңдер?
11. Эскиз қандай қағазға салынады?
12. Деталь сызбасы деп қандай документті айтады?
13. Деталь сызбасы қандай талаптарға сай орындалады?
14. Деталь бетінің адыр-бұдырлығы туралы не айта аласыңдар?
15. Сызбада адыр-бұдырлықты қалай көрсетеді?

1.3 Қолданбалы бағдарламалар пакетінің көмегімен мамандық бойынша сызбаларды әзірлеу және ресімдеу

1.3.1 Техникалық құралдар туралы негізгі түсінік

Жалпы қолданыстағы бағдарламаларды меңгеру үшін арнайы білімнің қажеті жоқ, сондықтан олар қолданушылармен кеңінен қолданылады. Бұл классқа мәтіндік редакторлар, электрондық кестелер, мәліметтер қорымен жұмыс жасау бағдарламалары, анимациялық графика кестесі, коммуникациялық бағдарламалар, интегралданған және бір мақсатты бағдарламалар жатады.

Мәтіндік редактор—бұл бағдарлама символдық ақпаратпен жұмыс жасауға арналған. Қызметі бойынша бағдарламалар мәтіні редакторы, құжаттар редакторы, баспаханалық жүйелер және арнайы редактор. Бағдарламалар мәтіні редакторы қандай да бір бағдарламалау тілдерінің мәтінің теруге және түзетуге арналған. (Turbo Basic, Turbo Pascal). Бұл бағдарламалар азын аулақ операциялар орындайды: бағдарламаны жолдық жазу, бағдарламаның мәтінің сақтау және оқу және т.б.

Құжаттар редакторы құжаттың құрылымы бар мәтіндермен жұмыс жасауға арналған (Word, Word Perfect, Лексикон). Баспаханалық жүйелер сапасы жоғары құжаттарды құруға мүмкіндік береді: буклеттер, газеттер, журналдар, кітаптар (Page Maker, QuarkXPress, Ventura Publisher).

Графиктік редактор—бұл бағдарлама графикалық ақпаратпен жұмыс жасауға арналған (Paint, Photoshop, CorelDRAW). Графиктік редакторлар жалпы және арнайы қызметтегі редакторлар болып бөлінеді. Жалпы қызметтегі графиктік редакторлар күрделі емес суреттерді құруға, көшіруге, сақтауға және оқуға мүмкіндік береді. Арнайы қызметтегі графиктік редакторлар күрделі техникалық объектілерді жобалауға, әртүрлі үрдістерді үлгілеуге, жарнамалық беттер құруға мүмкіндік береді.

Кестелік процессор—бұл бағдарлама кесте түрінде берілген ақпаратты өңдеуге арналған. Өңделген кестелер электрондық кестелер деп аталады. Мәліметтер қоры—бұл анықталған белгілері бойынша ұйымдастырылған, жалпы сипаттау және сақтау принциптері бар мәліметтер жиынтығы. Анимациялық графика дестесі динамикалық графикалық ақпаратпен жұмыс жасауға арналған (3D-Studio, Animator). Коммуникациялық бағдарламалар—бұл бағдарламалар мәліметтерді компьютерлік желілер арқылы жіберуге арналған. Оларға браузерлердің барлық түрлерін жатқызуға болады (Outlook Express, Internet Mail, MS Exchange және т.б.). Интегралданған десте—бұл өзара байланысқан, кешенді есептерді шығаруға бағытталған және қолданушылардың дестедегі барлық бағдарламалармен әрекеттесуін сүйемелдейтін қолданбалы бағдарламалар жиынтығы. MS Office, Works, Framework. Интегралданған дестелердің пайда болу себебі әртүрлі форматтағы мәліметтерді бірге қолдану болып табылады. Сондықтан олар бірегей принциппен әзірленді.

Қолданбалы бағдарламалар.Мәтіндік процессорлар - мәтінді рәсімдеуге рұқсат етеді. Мәтіндік процессорлардың негізгі міндеті ол

мәтіндерді, кестелерді, графиктерді және тағы басқа объектілерді бір бірімен әрекеттесуіне арналған құрал.

Мәтіндік редакторлар. Негізгі атқаратын қызметтері-бұл енгізу және мәтіндік деректерді редакциялау. Енгізу, шығару және деректерді сақтау үшін-мәтіндік редакторлар жүйелі бағдарламалық қамсыздандыруды пайдаланады. Деректер қорларын басқару жүйелері. Деректер қоры-ақпараттық жүйелердің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Ақпараттық жүйе өз алдына басқару функциясын орындау үшін әр алуан деңгейдегі жұмыстарды ақпаратпен жабдықтаған объект туралы ақпаратты жинау, тасымалдау, қайта өңдеу бойынша қатынас жүйесін білдіреді.

Графикалық редакторлар. Графикалық кескіндерді жасау және өңдеу үшін арналған бағдарламалардың кең сыныбы. Олар үш топқа бөлінеді:

- растрлік редакторлар;
- векторлық редакторлар;
- 3-D редакторлары (трехмерная графика).

Электрондық кестелер. Әртүрлі деректер типтерін сақтайтын және өңдейтін жиынтық құралы болып табылады. Мұндағы негізгі акцент-сандық деректер мен оларды түрлендіру.

Столға қоятын баспа жүйелері. Полиграфиялық басылымдарды беттеудің процесін автоматтандырады. Баспа жүйелері бетті параметрлері бар мәтіннің әрекеттесуін басқарудың ұлғаймалы қаржылары және кескінді нысандар ерекшеленеді, бірақ енгізудің автоматтандыруы және мәтіннің редакциялауына арналған мүмкіндік әлсіздеу болады.

HTML редакторлары (Web-редакторлары). HTML тілі Web-құжатқа суреттерді, кестелерді енгізу мүмкіндігін береді. Сонымен қатар желідегі басқа Web-құжаттармен байланысуда гиперсілтемелерден пайдаланады.

Браузерлер. Web-беттерін қарап шығуға арналған құрал. Гиперсілтеме көмегімен бір бетті қарап шыққаннан кейін келесі бетке өтуге мүмкіндік жасайды. Электронды сөздіктер-бұл жеке сөзді аударуға мүмкіндік береді. Аудармашы мамандар өз бетімен мәтіндерді аударады.



Бақылау сұрақтары:

1. Мәтіндік редактор деген не?
2. Қызметі бойынша бағдарламалар түрлері?
3. Бағдарламалар мәтіні редакторы?
4. Құжаттар редакторы?
5. Баспаханалық жүйелер сапасы қандай мүмкіндік береді?
6. Арнайы редакторлар деген не?
7. Графиктік редактор деген не?
8. Графиктік редакторлар қалай болып бөлінеді?

1.3.2 Компьютерлік графика

Компьютерлік графика үш түрге: растрлық, векторлық және фракталдық болып бөлінеді. Олар бір-бірінен монитор экранында бейнелену және қағаз бетіне басып шығарылған кезде кескіндердің қалыптасу принциптері бойынша ажыратылады.

Растрлық графикада кескіндер түрлі-түсті нүктелердің жиынтығынан тұрады. Графикалық ақпараттың осындай нүктелер жиыны немесе пиксельдер түрінде ұсынылуы растрлық түрдегі ұсынылу болып табылады. Растрлық кескінді құрайтын әрбір пиксельдің өз орны мен түсі болады және әр пиксельге компьютер жадында бір ұяшық қажет. Растрлық кескіннің сапасы сол кескіннің өлшеміне (тігінен және көлденең орналасқан пиксельдердің саны) және әр пиксельді бояуға қажетті түстердің санына тәуелді болады.

Мұндай типті кескіндер Adobe Photoshop, Corel Photo, Photofinish секілді қуатты графикалық редакторларда өңделеді. Растрлық кескіндер векторлық кескіндерге қарағанда сапасы жоғары, әсерлі болады. Қарапайым фотосуреттердің өзі компьютерде растрлық кескін түрінде сақталады. Растрлық кескіндерді Paint, Adobe Image Ready секілді бағдарламаларды қолданып қолдан жасауға да болады.

Растрлық кескіндердің артықшылықтары да, кемшіліктері де бар.

Артықшылығы: растрлық кескінді түзетуге, әдемілей түсуге, яғни оның кез келген бөлігін өзгертуге болады; нүктелерді қажет болмаса ішінара алып тастауға немесе қоюлатуға, сондай-ақ, кескіннің әр нүктесін ақ-қара немесе басқа кез келген түске өзгертуге болады.

Кемшілігі: растрлық кескін өлшемінің масштабын өзгерткенде (бір немесе бірнеше бағытта созу немесе сығу) кескіннің сапасын жоғалтатыны. Мысалы, кескінді үлкейткенде, оның көрінісі дөрекіленіп кетсе, кішірейткенде—кескін сапасы өте нашарлап кетеді (нүктелерін жоғалтқандықтан). Растрлық кескіндердің тағы бір кемшілігі—файлдар өлшемдерінің өте үлкендігінде (түстері неғұрлым көп және сапасы жоғары болған сайын, олар соғұрлым үлкен болады).

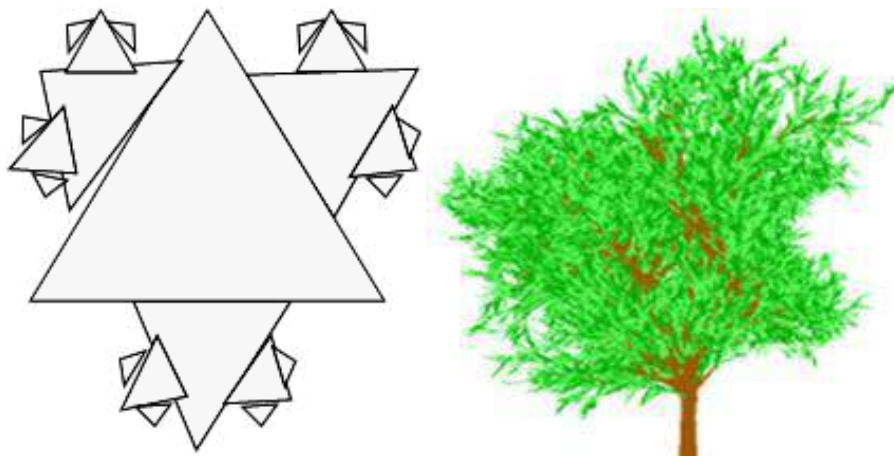
Растрлық графика электронды (мультимедиялық) және полиграфиялық басылымдарды жасап шығару үшін де жиі қолданылады. Растрлық графикалық редакторлар көбінесе жаңа суреттерді салу үшін емес, дайын суреттерді өңдеу үшін қолданылады. Осы мақсатта көбінесе суретшілердің қолымен салынған дайын суреттер сканерленіп алынады немесе фотосуреттер алынады. Соңғы кездері растрлық кескіндерді компьютерге енгізу үшін сандық фотокамералар мен видеокамералар кеңінен қолданылуда. Төменде растрлық суреттің өзгеруі көрсетілген.

Векторлық графика. Векторлық кескіндер, бұл-сызық, доға, шеңбер және тікбұрыш сияқты геометриялық объектілер жинағынан тұратын кескіндер. Бұл жерде вектор дегеніміз-осы объектілерді сипаттайтын мәліметтер жиынтығы. Векторлық графиканың басты артықшылығы оған кескін сапасын жоғалтпай өзгеріс енгізуге, оңай кішірейтуге және үлкейтуге болатындығы. Келесі артықшылығы-векторлық кескіндердің ақпараттық

көлемі растрлық кескіндермен салыстырғанда әлдеқайда аз болады. Векторлық кескіндер CorelDRAW, Adobe Illustrator, Micrografx Draw секілді векторлық графикалық редакторларда жасалады.

Векторлық графикамен жұмыс істеуге арналған бағдарламалық құралдар бірінші кезекте кескіндерді өңдеу үшін емес, оларды жаңадан салу үшін қолданылады. Бұндай құралдар жарнама агенттіктерінде, дизайнерлік бюроларда, редакциялар мен баспаханаларда кеңінен қолданылады.

Фракталдық графика. Фракталдық графиканың (1.9-сурет) жасалу әдісі сурет салуға немесе безендіруге емес, программалауға негізделеді. Егер растрлық графикада растр (пиксель), ал векторлық графикада сызық базалық элемент болып табылса, фракталдық графикада математикалық формуланың өзі базалық элемент болып табылады, бұл компьютердің жадында ешқандай объект сақталмайды, кескін тек қана теңдік бойынша салынады деген сөз. Фракталдық графиканың мысалы төмендегі суретте көрсетілген. [4]



Сурет 1.9-Фракталдық графика мысалы



Бақылау сұрақтары:

1. Компьютерлік графика неше түрге бөлінеді?
2. Растрлық кескіндердің артықшылықтары және кемшіліктері?
3. Растрлық графикалық редакторлар не үшін арналған?
4. Векторлық кескіндер?
5. Векторлық графикамен жұмыс істеуге арналған бағдарламалық құралдар не үшін арналады?
6. Фракталдық графиканың жасалу әдісі?

ТАРАУ 2. ТЕХНИКАЛЫҚ МЕХАНИКА НЕГІЗДЕРІН ҚОЛДАНУ

Мақсаты: Материалдардың механикалық және физикалық қасиеттерді қалыптастырудың теориялық негіздері туралы білім беру; берілген физика-механикалық сипаттамалары бар материалдарды әзірлеу; құрылымдық және функционалдық мақсаттағы материалдардың механикалық және физикалық қасиеттерін анықтауға үйрету; материалдар мен олардан жасалған бұйымдардың негізгі қасиеттерін өлшеу, бақылау және сынау үшін техникалық құралдар мен кешенді әдістемелерді пайдалану және оларды зерттеулер мен есептеулерде қолдануға дағдыландыру.

2.1 Күштердің жайпақ және кеңістіктік жүйелерінің реакциялары

2.1.1 Статикалық негізгі түсініктер

Статика (гр. statike—салмақ, тепе-теңдік туралы білім)—механиканың күш әсеріндегі материялық денелердің тепе-теңдік шарттарын зерттейтін саласы; механикалық жүйелердің тепе-теңдік күйін күш әсерімен зерттейтін механика бөлімі. Классикалық механиканың бөлімі.

Негізгі принциптеріне қарай геометриялық және аналитикалық статика болып бөлінеді. Аналитикалық статиканың негізіне кез келген механикалық жүйенің жалпы шартын белгілейтін ығысудың ықтималдық принципі алынған. Геометриялық статика материялық бөлшектер мен абсолют қатты денелерге әсер ететін күштердің қасиеттерін өрнектейтін аксиомаға негізделеді. Геометриялық статиканың тәсілімен қатты дене статикасы да зерттеледі.

Мұндай жағдайда есептің төмендегідей екі түрі шешіледі:

- 1) қатты денеге әсер ететін күштер жүйесін қарапайым түрге келтіру;
- 2) қатты денеге әсер ететін күштердің тепе-теңдік шартын анықтау.

Статиканың негізгі ұғымдарына күш, центрге және оське қатысты күш моменті және қос күш ұғымдары жатады. Статика есептерін шешудің графиктік тәсілдері күштерден құралған көпбұрышты және Вариньон көпбұрышын салуға негізделеді. Егер денеге немесе материалдық нүктеге бекітілген күштер жүйесі нәтижесінде дене тыныштық күйде болса немесе инерция бойынша қозғалса, онда бұл күштер жүйесі теңгерілген немесе нөлге эквивалентті деп аталады. Дененің механикалық күйін өзгертпей-ақ оған теңгерілген күштер жүйесін қосса немесе алып тастаса болады. Механиканың қатты денелердің тепе-теңдікте болу шарттарын зерттейтін бөлімін статика деп атайды. Тепе-теңдік деп дененің тыныштықта, бірқалыпты түзу сызықты қозғалыста немесе қозғалмайтын оське қатысты бірқалыпты айналып тұрған күйін айтамыз.

2.2 Деформацияның әр түрінің беріктігін есептеу

2.2.1 Материалдардың қарсылығы

Деформация—өзара әрекеттесуші екі дененің жанасуы кезінде оларды құрайтын жеке бөліктері қозғалысқа келеді де, бұл денелердің пішіні мен өлшемі өзгереді. Мысалы, серіппе денеге әрекет ете отырып созылады, жұқа таяқша иіледі, қолдың бұлшық еттері қатаяды.

Дене пішінінің немесе өлшемдерінің өзгеруін деформация (латынша деформация-бүліну, бұзылу) деп атайды. Деформация денелердің өзара әрекеттесуі кезінде жүзеге асатындықтан, өзара әрекеттесетін екі денеде деформацияланады. Мысалы, қолдың эспандерге әрекетін алайық.

Эспандерді созу кезінде қолдың бұлшық еттері қатаяды (деформацияланады), эспандер де деформацияланады, яғни ол өз пішінін өзгертеді. Деформация пластикалық және серпімді болып бөлінеді.

Күштің әрекеті тоқтағаннан кейін, дене өзінің бастапқы пішіні мен өлшемін өзгертетін болса, мұндай деформация пластикалық деп аталады. Пластикалық деформациядан кейін дене өзінің жаңа пішіні мен өлшемін толығымен немесе жартылай сақтайды және ондай дене пластикалық дене деп аталады. Мысалы, пластилиннен немесе саздан көп күш түсірмей-ақ қандай да бір пішіндегі дене жасауға болады. Ал қолымыздың пластилинге әрекет етуі тоқтағаннан кейін ол өзінің жаңа пішінін сақтайды. Күштің әрекеті тоқтағаннан кейін дененің бастапқы пішіні мен өлшемі қайтадан қалпына келетін болса, мынадай деформация серпімді деп аталады.

Тәжірибелер деформациялаушы күшке қарама-қарсы бағытталған жаңадан бір күш пайда болатынын көрсетеді. Бұл күш серпімділік күш деп аталады. Мысалы, допты тепкен кезде, ол өзінің пішінін өзгертеді, яғни деформацияланады. Серіппеге қандай да бір күшпен әрекет ете отырып, оны созуға немесе қысуға болады. Деформациялаушы күш тоқтағаннан кейін серпімділік күші денені бастапқы қалпына келтіреді. Сол сияқты ауа шарын үрлеуді тоқтатсақ, ол да бастапқы пішінін алады. Дененің деформациялануы артқан сайын бұл кезде пайда болатын серпімділік күші де артады. Ал түсірілген күштің шамасы белгілі бір шектен асқанда (әр түрлі материалдар үшін түрліше), денелер серпімділік қасиетін жоғалтып, ең соңында пластикалық сипат танытады. Мысалы, ағаш сызғышты аздап иіп, сонан соң қайтадан босатсақ, онда ол бастапқы қалпына келеді. Ал егер оны июге едәуір көп күш жұмсайтын болсақ, сызғыш морт сынады. Металдардың, әсіресе болаттың серпімділік қасиеті едәуір жоғары болады.

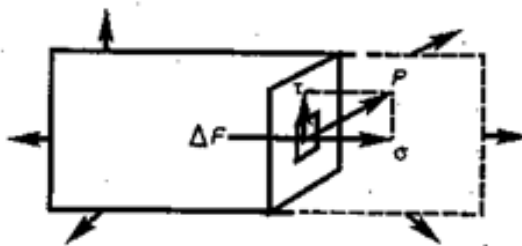
Күнделікті өмірде пайдаланылатын көптеген нысандарды (тұрғын үйлерді, күнделікті өмірде кеңінен пайдаланатын нәрселерді) көбінесе қатты әрі берік материалдардан жасайды. Ондай материалдардың деформациясын (созылуын немесе сығылуын) жай көзбен байқап, сезіну мүмкін емес. Ал енді бір мезет көз алдымызға жұмсақ еденді, үстелді, ыдысты елестетіп кәрейікші. Әрине, мұндай оңай деформацияланатын әлемде өмір сүру де өте қиын болар еді. Бізді қоршап тұрған табиғаттағы денелердің қасиеттерін зерттеп білу, табиғат заңдарын оқып танудағы жалпы материяны танудағы аса маңызды іс.

Ол қазіргі заманғы физиканың негізгін құрайды. Кез келген үлкен ғимараттың, заттың беріктігі оны құрайтын бөлшектерде молекулалық деңгейде өтетін түрлі физико-химиялық үрдістерге байланысты. Материал туралы түсінік анықтау кезінде, біз түрлі, үлкенді, кішілі физикалық шамалармен жұмыс істейміз, химиялық ұғымдардан техникалық ұғымдарға ауысып отырамыз, яғни «материал тану» ғылымдардың түйісу шекарасында орналасқан. Материалдардың механикалық қасиеттері туралы элементар ұғым әрқайсымызда да бар, бірақ материалдардың түрлі жағдайлардағы өздерін түрлі қырынан көрсетуін, кез келгеніміз түсіндіре алмаймыз. Бұған түсінікті материалдардың құрылысы зерттеп, оның арасындағы заңдылықтарын білген кезде ғана жауап бере аламыз. Күштердің табиғатын танып білу денелердің механикалық қасиеттерін, денелердің ішінде жүретін қозғалысты зерттеп білу үшін қажет.

Механикалық қозғалыс деп, дененің кеңістіктегі орын ауыстыруымен қатар, денені құрайтын бөліктерінің белгілі бір уақыт ішінде бір-біріне қатысты орын ауыстыруын да айтады. Бұл қозғалысты жазу үшін олардың соңғы қорытындысын сипаттау мен қатар дене бөліктерінің қозғалысын, яғни дене бөліктерінің қозғалыс кинематикасын құру қажет. Дене бөліктерінің қозғалысын анықтау үшін оның бір нүктелерінің әрекетін көрсету жеткіліксіз.

1676 жылы Роберт Гук өзінің жаңалық ашқанына көзі жетіп жария етті. Бұл кең ауқымда дәл орындалатын қарапайым заң еді. Ол заң кейін физика мен техникада аса маңызды роль атқарды. Гук өзі ашқан заңнан өте қуанышта болды. Ол өзінің коллегаларына сенімсіз болып, заңды басқа біреулер өзіне жазып алады деп қорқып, өзінің пружинаның созылу заңдылығын анаграмма түрінде жария етті. Бұл–өзінше бір патент секілді еді. Ол екі жыл күтіп, басқа бәсекелестерінің өздерінің жаңалығы жөнінде өтініштері болмаған соң Роберт Гук өз жұмбағының жауабын жариялады: «ut tensio, sic vis»–«ұзару қанша болса, күште сонша» немесе орысша «какаво удлинение, такова и сила».

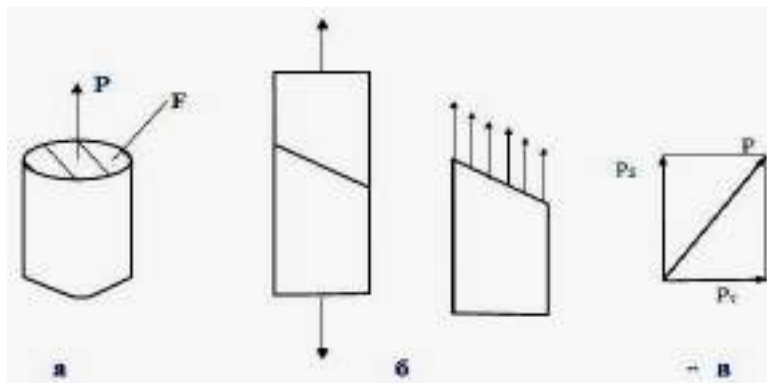
Материалдардың механикалық қасиеттері олардың сыртқы күштік кернеулікке (механикалық жүктемеге), жылулық әсерге, отыруға тағы басқа ісерлерге қалыптасқан құрылысының өзгерісіз қарсы тұру қабылеттерін сыйпаттайды. Көпшілік жағдайда керну ішкі механикалық күштер әсерінен туындайды да, оның сандық мәні күштің бірлік ауданға қатынасымен анықталады. Ішкі күш ретінде қиманың бір бетіндегі бөлшектер күшінің, екінші бөлігіндегі бөлшектерге әсер ету күштері қарастырылады (2.1-сурет). Есептеу арқылы нормаль (көлденең қимаға перпендикуляр) және жанама кенеулер анықталады. Олардың өлшемі «күш/аудан» (МПа) өрнектеледі.



Сурет 2.1- Жүктеме кезіндегі күштердің орналасу сұлбасы

Кернеу. Кернеу тензоры. Көптеген механикалық қасиеттер кернеу шамасы арқылы сипатталады. «Кернеу» деген түсінік жүк түсіру шамасын бағалау үшін енгізілген, ол деформацияланатын дене өлшемдеріне тәуелсіз.

Механикалық сынақтарда осы кернеулерді анықтайды (2.2-сурет). Осы кернеулерді беріктікке есептеу кезінде де пайдаланады. Деформация және қирау кезіндегі біраз процестер жанама кернеумен (пластикалық деформация, кесу), басқалары—нормаль кернеумен (үзілу) анықталады.

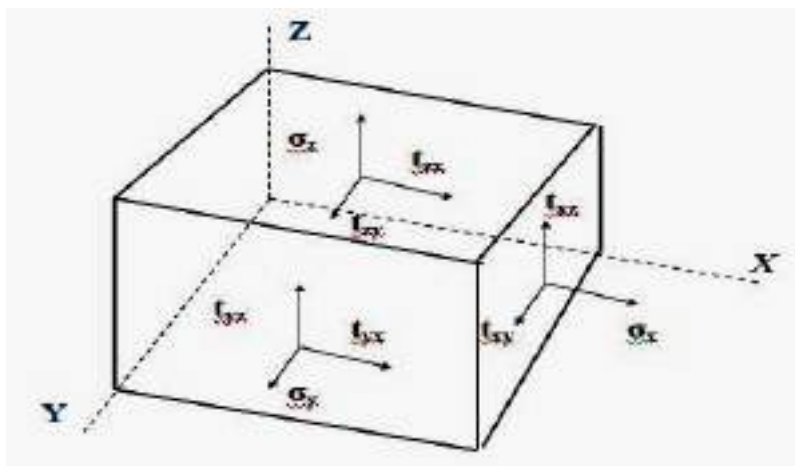


Сурет 2.2-Кернеуді анықтау схемасы

Нормаль кернеулерді созушы (қалыпты) және сығушы теріс (отрицательные) деп бөлінеді. Нақты тапсырмаларды шешу кезінде дененің кез-келген қимасында әсер ететін кернеуді бағалауға мүмкіндік болу керек. Ол үшін кернеу тензоры деген түсінікті пайдаланады.

Кернеу ықпалында болатын кез-келген дене ішінде, қашанда қабырғалары координата осьтеріне қатысты таңдалып алынған шексіз кіші өлшемді параллелепипед бөліп алуға болады (2.3-сурет). Жалпы жағдайда оның параллель емес үш қырына нормаль және жанама деп бөлуге болатын өзара теңестірілген кернеулер векторы әсер етеді.

Барлық бөлшектер жасалатын материалдардың (болат, шойын, қорытпа, пластмасса және т.б.) қасиеттеріне байланысты морттық және пластикалық материалдар болып екіге бөлінеді. Егер болатты созатын болсақ, ол кернеудің артуына байланысты созыла бастайды және осы созылу күш кернеуіне байланысты болады. Егер созу күшін алып тастайтын болсақ, болат бұрынғы қалпына қайтып келеді, былайша айтқанда, болат мұнда өзінің серіппеге тән қасиетін байқатады. Егер созу күшін көбейте беретін болсақ, болат белгілі бір кернеуге жеткенше өзінің серпімділік қасиетін сақтайды.



Сурет 2.3-Параллелепипед қырларына әсер ететін өзара теңестірілген кернеулер

Міне, болаттың осы серпімділік қасиетін бұзбайтын ең үлкен күшке сәйкес келетін шекті *кернеуді серпімділік шегі* деп атайды. Ал сол кернеуден асатын болсақ, күш кернеуі өспесе де болат ары қарай созыла береді де өзінің серпімділік қасиетінен айырылады немесе пластикалық деформация алады. Болаттың осы қалпына сәйкес келетін күш кернеуін созылу немесе ағу шегі деп атайды.

Сонымен, созылу немесе ағу шегі деп, оның серпімділік қасиетінен айырылуына сәйкес келетін күш кернеуін айтады. Болатты одан әрі соза бергенде, ол аздап созылады да, үзіліп кетеді. Болаттан жасалған бөлшектердің пішіні оларға күш түскенде өзгермеуі қажет, сонда ғана мәшинелер жақсы жұмыс істеуі ықтимал. Егер морт сынатын затты, айталық, шойынды созатын болсақ, ол аздап созылғаннан кейін-ақ бірден сынып кетеді. Материалдардың (болаттың, шойынның) сынбай, үзілмей қабылдай алатын ең жоғары күшке сәйкес келетін күш кернеуін беріктік шегі деп атайды. Морт сынатын материалдардан жасалған бөлшектерге ең алдымен шойыннан жасалған бөлшектер жатады. Олар шамадан тыс күш түскенде морт сынып кетеді. Сондықтан шойыннан жасалған бөлшектер үшін сыну қаупі беріктік шегінің шамасына байланысты болады. Ал болаттан жасалған бөлшектер сынудан бұрын көп созылады, сондықтан олардың беріктігі созылу немесе ағу шегіне байланысты болады. Сонымен, тұрақты күш түскенде морт сынатын материалдардан жасалған мәшине бөлшектерінің қимасы беріктік шегіне байланысты есептелетін болса, ал пластикалық материалдан жасалған бөлшектер ағу шегіне байланысты есептеледі. Былайша айтқанда, шойыннан жасалған мәшине бөлшектерінде мүмкіндік кернеу беріктік шегіне, ал болаттан жасалған бөлшектерде мүмкіндік кернеуі созылу немесе ағу шегіне байланысты табылады. [8]



Бақылау сұрақтары:

1. Деформация дегеніміз не?
2. Серпімділік күш деген не?
3. Дененің кеңістіктегі орын ауыстыруымен қатар, денені құрайтын бөліктерінің белгілі бір уақыт ішінде бір-біріне қатысты орын ауыстыру?
4. Механикалық қасиеттерін атаңыз?
5. Механикалық қасиеттердің негізгі сипатамасы ?
6. Деформация неше түрге бөлінеді ?
7. Беріктік (прочность) деген не?
8. Иілгіштік (пластичность) дегеніміз не?
9. Қатаңдық (жесткость) деген не?
10. Морт сынғыштық (хрупкость) дегеніміз не?

2.2.2 Деформацияның әр түрі кезінде жүктемені есептеу

Созылу және сығылу-қарапайым деформациялар. Созылу кезінде деформацияға және кернеуге плюс таңбасы, ал сығылғанда минус таңбасы жазылады. Серпімді деформация аймағында оны тудыратын деформация мен күш арасында пропорционал тәуелділік байқалады. Бұл–Гук заңы деп аталатын табиғат заңдарының бірі. Созылу мен сығылуды тәжірибелік тұрғыдан оқып үйрену беріктілікке және қатылыққа есептеуде қолданылатын материалдың негізі механикалық сипаттамаларын алу мүмкіндігін береді.

Стерженнің осьтік созылуы дегеніміз әсер ету сызығы стерженнің көлденең осімен сәйкес келетін F күшінің деформациясы. Созылу деформациясы стерженнің ұзындығы және көлденең өлшемі өзгергенде пайда болады. Стержень осіне перпендикуляр кез келген көлденең қимадағы созылу деформациясында мәнін қима әдісінің көмегімен табуға болатын қалыпты кернеуі ғана пайда болады. Кернеу қима бойынша бірқалыпты таралатындықтан, стерженнің кесілген бөлігінің тепе-теңдік шартынан, серпімділіктің тең әсер етуші ішкі күштері мынаған тең $R=F=\sigma A$, осыдан:

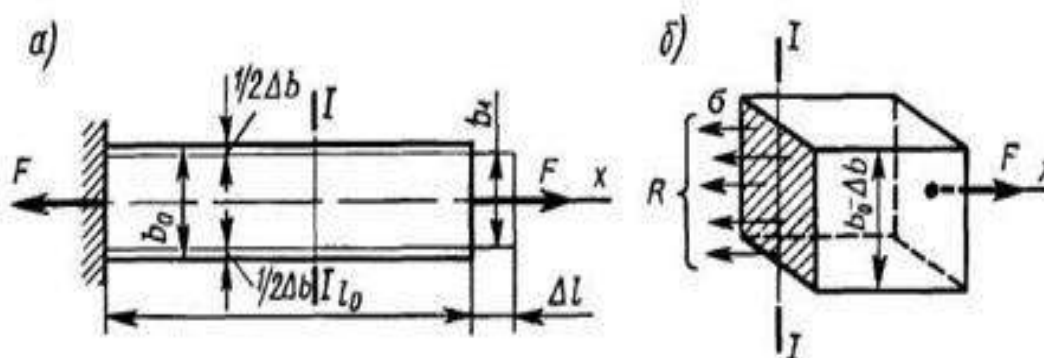
$$\sigma = F/A \quad (2.1)$$

Мұндағы:

F —созылуды тударатын күш;

A —стерженнің көлденең қимасының ауданы.

Егер F күшінің бағыты 2.4а суретте көрсетілгендей қарама-қарсы болса, онда стержень осьтік сығылу деформациясына ұшырайды. Созылу мен сығылуға арналған барлық есептеу формулалары бірдей, бірақ сығылу кезіндегі деформация мен кернеуге минус таңбасы қойылады.



Сурет 2.4- Сығылу деформациясы

Ағылшын ғалымы Р.Гук 1660 жылы дененің осьтік созылуында (немесе сығылуында) серпімділік шегінде Δl деформация мен F жүктеме арасында нақты бір тәуелділік байқалатындығын тағайындады:

$$\Delta l = Fl_0 / (EA) \quad (2.2)$$

Мұндағы:

l_0 —дененің алғашқы ұзындығы (стерженнің);

A —оның көлденең қимасының ауданы;

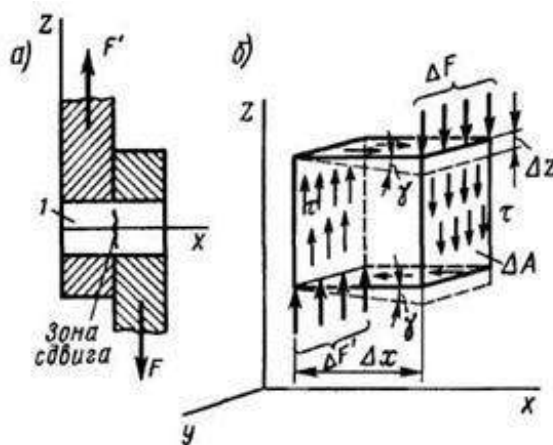
E —созылу кезіндегі материалдың серпімділік модулі.

Иілу деформациясы—күштік жүктеме әсерінің нәтижесінде туындайтын бұйымның көлденең осінің қисаюы. Механикалық жүйелердің көптеген бұйымдары мен олардың элементтері, мысалы валиктер, осьтер, тісті берілістердің тісті дөңгелектері, иілу деформациясына ұшырайды.

Күштер оське перпендикуляр болатын бұйым деформациясын тудыратын көлденең иілу аса кеңінен таралған. Көлденең иілуге түсетін бұйымды балка деп атау қабылданған. Оның көмегімен жүктеме корпусқа немесе басқа бұйымға берілетін балка тіректері беріктікке есептеу үшін және де қалыпты жұмысты беру үшін аса маңызды болып табылады (механизмдердегі мұндай тіректер подшипниктер болып табылады).

Механикалық жүйелердің кейбір бұйымдары (заклёпкалар, штифтер және т.б.) оның деформациясы көлденең қиманың салыстырмалы ауытқу түрінде өтетін жүктеуге түседі. Мысалы, 1 бұйымына оның көлденең осіне қалыпты болатын өте жақын орналасқан екі F және F күштері әсер етсін, олар модульдері бойынша тең, ал бағыттары қарама-қарсы. Белгіленген бұл бұйым деформациясының аймағында элемент таза жылжу деп аталатын оның жақтарының салыстырмалы ауытқуды көрсетеді.

Айналу деформациясына (2.5-сурет) ұшырайтын механикалық жүйе бұйымдарына ең алдымен әр түрлі типтегі және конструкциялы біліктерді жатқызады. Біліктер деп, айналмалы бөліктерді ұстап тұру үшін арналған және айнала, иіле отырып жұмыс жасайтын дөңгелек қималы стерженьді айту қабылданған. Аспаптар механизмінде біліктер өлшемі өте кішкентай, сондықтан оларды *валиктер* деп атайды.



Сурет 2.5-Айналу деформациясы

Механикалық жүйелердің көптеген бұйымдары бірізгі бірнеше қарапайым деформацияға ұшырайды, мысалы, иілуге және бұралуға, сығылуға, иілуге және бұралуға және т.с.с. ұшырайды. Осындай бірнеше деформациялануда бұйымдарда күрделі қиын жағдай туындайды.

Күрделі кернеулік жағдайда бұйымдарды беріктікке есептеу негіздері мыналар болып табылады:

1. Күштер әсерінің тәуелсіздік принципі, ол бірнеше күштердің бұйымдарына әсер етуден алынатын жалпы нәтиже әрбір күштерден жеке алынатын дербес нәтижелер қосындысына тең болады;

2. Беріктік теориясы немесе гипотезасы, оның көмегімен бұйымдар деформациясының күрделі жиыны қауіптілігі бірдей (эквивалентті) қарапайым деформациялармен, мысалы созылумен шартты түрде алмастырылуы мүмкін.

Деформация. Қатты денелер өздерінің пішінін сақтайды. Бірақ олар өздеріне түсірілген күштердің пішіндерін өзгертеді, яғни деформацияланады.

Қатты дене деформациясы. Дене пішінінің немесе көлемінің өзгеруі деформация деп аталады. Резеңке бауды ұштарынан тартып көріңдер. Сонда баудың бөліктері бір-біріне қатысты орын ауыстырады; бау деформацияланған күйге көшеді, яғни бау ұзарады және жіңішкереді.

Резеңке бауға күш әсері тоқтатылса, ол қайтадан бастапқы қалпына келеді. Сыртқы күштер әсері тоқталғаннан кейін толық жойылатын деформациялар серпінді деформациялар делінеді. Резеңке баудан басқа, серіппе, соқтығысқан болат шарлар және т.б.-лар да деформацияға ұшырайды.

Енді пластилин кесегін алақанымызға салып қысайық. Қолымыздағы пластилин оп-оңай кез келген пішінге келеді. Ал пластилиннің бастапқы пішінге келуі жүзеге аспайтыны өзінен өзі түсінікті. Бұрын қандай пішінде болғаны пластилиннің «есінде де жоқ». Сыртқы күштердің әсері тоқтағаннан кейін жойылмайтын деформациялар пластикалық деформациялар деп аталады. Тіпті бір шамалы (бірақ қысқа мерзімді емес) әсерлердің өзінде балауыз, пластилин, балшық, қорғасын пластикалық деформацияға ұшырайды.

Созылу деформациясы (сығылу). Егер бір ұшы бекітілген біртекті

стерженьге оның осі бойымен, өзінен тысқары бағытта күшімен әсер етсек, онда стержень созылу деформациясына ұшырайды. Денелерді немесе материалдарды серпінді, пластикалық не морт деп атау жиі кездеседі.

Серпінділік. Қез келген материалдан жасалған дене аз деформацияның өзінде серпінді дене сияқты болады. Жүкті алғаннан кейін оның өлшемдері мен пішіні қалпына келеді. Сонымен бірге денелердің барлығында дерлік азды-көпті дәрежеде пластикалық деформация байқалады.

Материалдың механикалық қасиеттері әр алуан. Резеңке немесе болат сияқты материалдар біршама үлкен кернеу мен деформацияларда серпінділік қасиеттерді байқатады. Мысалы, Гук заңы болат үшін $\varepsilon=1\%$ -ке жеткенге дейін, ал резеңке үшін анағұрлым үлкен мәніне—ондаған процент шамаларына дейін орындалады. Сондықтан мұндай материалдарды серпінді материалдар деп атайды.

Пластикалық. Су балшықта, пластилинде немесе қорғасында серпінді деформациялар аймағы аз. Шағын жүктің өзі пластикалық деформациялар тудыратын материалдарды пластикалық материалдар деп атайды. Материалдардың серпінді және пластикалық болып бөлінуі белгілі бір дәрежеде шартты түрде алынады. Тек бір ғана материалдың өзі, онда пайда болатын кернеулерге байланысты, әрі серпінділік, әрі пластикалық қасиет байқата алады. Мысалы, өте үлкен кернеулерде болатта пластикалық қасиеттер байқалады. Бұл орасан зор күшпен қысатын пресстер жәрдемімен болат бұйымдарды штамптағанда (қалып арқылы дайындап шығарғанда) кеңінен қолданылады.

Морттық. Практикада қатты денелердің морттық деп аталатын қасиетінің маңызы зор. Егер материал болмашы деформацияларда қирап бүлінетін болса, ол материал морт деп саналады. Шыны мен фарфордан жасалған бұйымдар морт болады: олар тіпті шамалы биіктіктен еденге құлап түскеннің өзінде бытшыт болып сынады. Сондай-ақ, шойын, мәрмәр, янтарь да жоғары морттық қасиетке ие. Керісінше, болат, мыс, қорғасын тағы басқалар морт денелерге жатпайды. Барлық морт материалдарда деформацияның артуымен бірге кернеу өте тез өседі де, өте аз деформациялардың өзінде олар бұзылып қирайды.

Салынған үй материалдарының қасиеттерін білмей ақ, ол үйде өмір сүре беруге болады. Бірақ сенімді берік үйлерді, көпірлерді салу үшін, станоктарды, түрлі машиналарды жасау үшін оларға пайдаланылатын материалдардың—бетонның, болаттың, темір-бетонның, ағаштың, пластмассаның т. б.-лардың қасиеттерін білу қажет.



Бақылау сұрақтары:

1. Стерженнің осьтік созылуы дегеніміз не ?
2. Иілу деформациясы дегеніміз не?
3. Деформацияланған дене күйін сипаттайтын шама ?
4. Деформация себебі ?
5. Деформацияның түрлерін атаңыз ?

2.3 Машиналардың детальдарын беріктікке есептеу

2.3.1 Машиналардың детальдары

Машина детальдары, яғни тетіктері деп біртұтас жасалған, бұзбайынша ажыратуға келмейтін машина бөлшектерін айтамыз. Мысалы, бірліктер, тісті дөңгелектер, подшипниктер т.б. Ал енді әр түрлі машиналарда қолданылатын детальдарды бірімен-бірі салыстырсақ, олардың ұқсастығы байқалады.

Машиналарда кездесетін сан алуан детальдарды екі түрге жіктеуге болады: тісті дөңгелектер ременьді, фрикциялық, шынжырлы берілістер және қосылыс детальдары: бұрандалы тетіктер, заклепкалар, шпонкалар, шрифтер, сыналар т.б., сондай-ақ біліктер, подшипниктер, муфтастар жатады. Осы детальдарды әр түрлі машиналардың құрамынан кездестіруге болады. Ал тежеуіштерді, барабандарды, шығырларды, стволдарды және басқа детальдарды тек қана белгілі бір машиналардан кездестіруге болады. Мысалы, ствол тек атқыш машиналарына тән деталь болса, тежеуіштер транспорт машиналарына тән, ал барабан мен шығыр–көтергіш машиналарда кездеседі. Сондықтан бұлар арнаулы детальдарға жатады. Сонымен, машина детальдары курсы барлық машинаға тән бір типтес жалпы детальдардың конструкциясын, жобалау жолдарын, қандай материалдардан жасауға болатынын және олардың беріктікке, төзімділікке есептеу жолдарын үйрететін ғылым. Машина, Мәшине (франц. machine, лат. machina)–механикалық қозғалысқа түсіп, энергия, материал және ақпарат түрлендіруге арналған құрылғы. Мәшиненің негізгі міндеті –еңбекті жеңілдету және оның жұмыс өнімділігі мен сапасын арттыру үшін адамның өндірістік қызметін ішінара немесе толықтай алмастыру.

Атқаратын қызметіне қарай: энергетикалық, жұмыстық және ақпараттық мәшинелер болып ажыратылады. Энергетикалық мәшинелер кез келген энергия түрін механикалық энергияға түрлендіреді. Оларды мәшине-қозғалтқыштар деп те атайды. Бұларға электр қозғалтқыштары және электр генераторлары, іштен жанатын қозғалтқыш, турбиналар, піспекті (поршеньді) және бу мәшинелері, т.б. жатады.

Жұмыстық мәшинелер заттың (материалдың, т.б.) пішінін, қасиетін, күйін, орналасу қалпын өзгертуге арналған. Оны технологиялық мәшине (металл кесу станогы, тоқыма станогы, құрылыс мәшинесі, т.б.), көлік мәшинесі (автомобиль, ұшақ, т.б.) және тасымалдау мәшинесі (конвейер, элеватор, көтергіш кран, т.б.) деп ажыратады. Ақпараттық мәшинелерге есептеуіш мәшинелер мен құрылғылар, механикалық интеграторлар, т.б. жатады.

Адамның тікелей әсер етуінсіз жұмыс істейтін мәшине түрі мәшине-автоматтар немесе автоматтар өндірісте кеңінен қолданыс тапты. Белгілі бір технологиялық процесті орындайтын әрі өзара тізбектей жалғасқан мәшине-автоматтар автоматтық желі құрайды. Машина бөлшектері–машиналардың, приборлардың, аппараттар мен тетіктердің, т.б. одан әрі бөлшектеуге жатпайтын тұтас тетігі (бұранда, білік, тегершік, күпшек,

серіппе, муфта, т.б.). Машина бөлшектерінің саны машинаның күрделілігіне байланысты өзгеріп отырады (бірнеше ондаған мыңға жетеді). Әр түрлі машиналарда пайдаланылатын бөлшектердің кейбіреулері өзара ұқсас, ал кейбіреулері тек жеке машина түрлеріне ғана тән. Осыған байланысты машина бөлшектері негізгі екі топқа (ұқсас және арнайы бөлшектер) жіктеледі.

Негізгі бөліктер және агрегаттар. Әрбір автомобильде негізгі бөліктер үш жұпқа бөлінеді: кузов, қозғалтқыш және шасси. Шанақ–тасымал жүкті орналастыру қызметін атқарады және таситын жүктің түріне қарай әртүрлі болады. Жеңіл автомобиль мен автобуста шанақ жолаушыларды және жүргізушіні орналастыру үшін қызмет атқарады. Жүк автомобильдерінің шанағы жүк тиейтін платформадан (жүктік шанақ) және жүргізуші кабинасынан тұрады.

Қозғалтқыш—автомобильдің жүруіне және басқа қызметтерді атқаруға арналған қажетті қуатты тудыратын бөлік. Оның негізгі жұмыс принципі энергияның бір түрін (көбінесе жылу энергиясын) екінші түріне (механикалық энергияға) айналдыру болып табылады. Қозғалтқыштан алынған механикалық энергия механизмдер қатары арқылы автомобильдің жетекші дөңгелектеріне жеткізіледі де автомобильді қозғайтын күш тудырады. Көпшілік автомобильдерде поршеньді бензинді немесе дизельді қозғалтқыштар қолданылады.

Шасси—трансмиссия, аспалы жүйе, белдік, аспа, дөңгелек, рульдік басқару және тежеуіш жүйелері сияқты, әрқайсысы белгілі бір жұмысты атқаратын, бірнеше механизмдер мен жүйелерден тұратын күрделі қондырғы болып табылады. Автомобильдер жетекші дөңгелектерінің орналасуы мен санына байланысты алдынан жетекті, артынан жетекті және толық жетекті болып бөлінеді. Сонымен жетекші дөңгелектер қозғалтқыштан механизмдер қатары арқылы алған механикалық энергияның күшімен автомобильді тартып немесе итеріп қозғалтады. Қозғалтқыштан алынған айналу моменті алдыңғы дөңгелектерге берілсе алдынан жетекті, артқы дөңгелектерге берілсе артынан жетекті, барлық дөңгелектерге берілсе толық жетекті деп аталады.

Машина бөлшектерінің, конструкциясын ойластырғанда, біз ең алдымен оларға қойылатын талаптарды біліп, одан кейін оларды сол талаптарға сәйкес жасауымыз керек. Ол талаптар мынадай:

1. Машина бөлшектері белгілі бір мөлшерде қондыру орнына сәйкес етіп жасалынуы қажет және сол машинаның жұмыс істеу қабілетін қамтамасыз етуі керек.

2. Машина бөлшектері берік, қатаң, тозуға шыдамды, ыстық пен дірілге төзімді болуы және ұзақ уақыт сынбастан сенімді қызмет атқаруы қажет.

3. Машина бөлшектерін дайындау технологиясы оңай және арзан болуы керек. Дайындау технологиясын ойластырғанда бөлшектердің қажетті мөлшерін еске алу қажет. Егер бірнеше жүздеп, мыңдап жасалатын машина бөлшектерін штамповка арқылы дайындау арзанға түссе, аздаған (ондаған) бөлшектерді пісіру арқылы дайындаған арзанға түседі. Ал бөлшектердің

саны одан да көбірек болса (жүздеген), онда оларды құйып дайындаған жөн.

4. Машина бөлшектерінің салмағы жеңіл болуы қажет. Әрине, бөлшектердің салмағы неғұрлым аз болса, машина соғұрлым жеңіл болады, сондықтан ең алдымен жолаушы машиналарының бөлшектеріне мұқият талап қойылады. Машина бөлшектерінің салмағын жеңілдету үшін, біріншіден, оларды жаңа материалдан жасай білу қажет. Мысалы, пластмассалардан және түсті жеңіл металдардың қоспасынан жасаған жөн. Екіншіден, болаттан жасалатын бөлшектерді қыздырып немесе химиялық тәсілмен өңдеу арқылы беріктігін (болатты шынықтыру арқылы, азоттау т. б.) арттыру қажет. Мұнда шыныққан болаттан жасалған тісті дөңгелектердің және болаттардың салмағы 2—2,5 есе кемиді.

5. Машина бөлшектері күтуге, майлауға және ауыстыруға икемді болуы шарт. Машина бөлшектерінің конструкциясы мен өлшемдері (оймалары, радиусы т. б.) мемлекеттік немесе халықаралық стандартқа сәйкес жасалуы қажет. Сонымен қатар машина бөлшектері қауіпсіз жұмыс істеуі қажет, яғни айналмалы, жылжымалы бөлшектерді жабық етіп жасаған жөн.

Кез келген мәшине (механизм) бөлшектерден тұрады. Бөлшектеп бір материалдан жинаусыз жасалған мәшиненің бөлігін айтады. Бөлшектер қарапайым (гайка, шпонка және осыларға ұқсас) және күрделі (иінді білік, редуктордың қорабы, станоктың станинасы және осыларға ұқсас) болуы мүмкін. Бөлшектерді (ішінара немесе түгелдей) тораптарға біріктіреді. Тораптеп бір жұмыс жасайтын бөлшектердің жиынын айтады. Мысалы, шарикті домалау подшипнигін қарастырайық. Бұл шарикті домалау подшипнигі бірнеше бөлшектерден: домалау денелерінен—шариктерден, ішкі және сыртқы сақиналардан және сепаратордан тұрады. Сондай-ақ тораптарға муфта, редуктор және т.б. мысал бола алады. Тораптарды күрделі тораптар және қарапайым тораптар деп екіге бөледі. Қарапайым тораптарға подшипниктер, тісті дөңгелектер отырғызылған біліктер және т.б. жатады. Күрделі тораптар бірнеше қарапайым тораптардан тұрады, мысалы, редуктор подшипниктерден, тісті дөңгелектер отырғызылған біліктерден тұрады.



Бақылау сұрақтары:

1. Негізгі бөліктер және агрегаттарды атаңыз ?
2. Шасси деген не ? Қозғалтқыш деген не ? Бөлшек деген не ?
3. Автомобильдің негізгі бөліктері үш жұпқа бөлінеді, олар ?
4. Автомобильдер жетекші дөңгелектерінің орналасуы мен санына байланысты қандай болып бөлінеді ?
5. Машина бөлшектерінің салмағы ?
6. Машина бөлшектерінің қызметі ?
7. Торап дегеніміз не ? Тораптар нешеге және қандай болып бөлінеді ?

2.4 Алынған түрлі қорытпалардың қасиеттерін анықтау

2.4.1 Шойынды, болатты, жезді, титанды, алюминийді алу тәсілдері

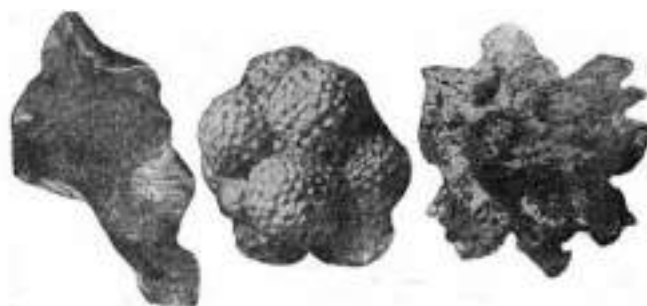
Шойын—құрамында көміртегінің мөлшері 2,14%-тен артық болатын темір қорытпалары. Шойын өте морт, болаттан қатты, созымталдығымен ерекшеленетін және омырылғыш металл болып келеді. Шойынды соғу, созу, кесу тәсілдерімен өңдеу өте қиын, сол себептен шойыннан жасалған бұйымдар әдетте құйма әдістерінен алынады. Шойынның тығыздығы $7,8\text{г/см}^3$. Шойын кристалдары арасындағы көміртегінің шоғырланған ерітіндісі оларға қосымша кернеу туғызып, шойын металының қаттылығын арттырады. Мұндағы ерітіндегі кірмеген шойындағы көміртегі мөлшері темір мен көміртегінің химиялық қосындысы—цементит немесе бос графит түрінде болады. Шойын-жақсы құйылатын қасиеті бар темірмен көміртектің (2% жоғарғы) қорытпасы; темірдің көміртек (2%-дан астам, әдетте, 3—4,5%), қайсыбір мөлшерде марганец (1,5%-ке дейін), кремний (4,5%-ке дейін), күкірт (0,08%-тен аспайды), фосфор (1,8%-ке дейін), ал кейде басқа да элементтер қосылған қорытпасы. Шойында көміртек темір карбиді Fe_3C түрінде байланысқан күйде болуы мүмкін (сұр Шойын). Шойын темір кендерін домна пештерінде балқыту арқылы алынатын өндеудің бастапқы өнімі; қолданылуы мен химиялық құрамына қарай шойын қолданбалы, яғни болат қорытуға арналған. Шойын, құйма шойын, арнаулы шойын болып бөлінеді. Шойын құймалардың сапасын жақсарту үшін азғана мөлшерде түрленгіштер қосып түрлендіру және шойынды әр түрлі элементтермен қоспалау қолданылады.



Сурет 2.6- Ақ және сұр шойын

Ақ шойын (белый чугуn) (2.6-сурет) карбид түрінде көміртек құрамына кіретін, ал омырық бетінің түсі күңгірт-ақшыл болатын шойын; құрамында көміртек темірмен химиялық қосылыс (цементит) түрінде болатын шойын. Ақ шойынның кристалдану процесі Fe-C диаграммасы бойынша жүреді. Қаттылық, беріктік, үйкеліске беріктік, морттық қасиеттері жоғары. Ақ шойын өндеуге келмейтіндіктен, одан қорытпалар ғана алынады. Ақ шойынды соқаның тістерін, илем біліктерін, диірменнің шарларын құюға және соғылмалы шойын алу үшін пайдаланады.

Соғылмалы шойын (Чугун ковкий)—құрамына жапалақ түрлес графит кіретін және ақ шойынды босандату нәтижесінде алынатын шойын (2.7-сурет).



Сурет 2.7- Соғылмалы шойын

Сұйық шойын (Чугун жидкий)—домна пешінде немесе шойын пеште қорытылған шойын. Сұйық шойын қатайған соң тасымалданып тұтынушыға жеткізіледі. Белдігін, күпшектер, картерлер, фитингтер жасағанда соғылмалы шойын орнына қолданылады. Осының нәтижесінде құйма дайындамалардың массасы соғылмалы шойыннан құйылған дайындамалар массасынан шамамен екі еседей кем болады. Құрылымында сфера түрлес графиттік кірме бар болатын, беріктігі жоғарғы шойын.

Шыңдалған шойын (Чугун ковкий)—механикалық қасиеттері жағынан сұр шойын мен болат аралығына сәйкес келетін шойын. Шыңдалған шойынды кейде соғылмалы шойын деп те атайды. Шойынның технологиялық қасиеттері бойынша және оның тіпті соғылмайтындығын ескере отырып, шыңдалған шойын атауының дұрыс екенін ескерген жөн. Тұтқырлығы жоғары, құйма ретінде ақ шойындар қатарына жатады, ақ шойын құймаларын жоғары температурада ұзақ уақыт қыздырып, жасыту арқылы алады.

Сұр шойын (Чугун серый)—тілімшелі графит түріндегі көміртек едеуір дәрежеде немесе толық бос күйде болатын шойын. Құрамында Mn, P, S қосындысы бар Fe-C-Si қорытпасы. Сұр шойын құрамында 2,4—3,8% көміртек пен 1,2—3,5% кремний болады. Егер шойынның құрамындағы көміртегі бос графит түрінде кристалданса, оны сұр шойын деп атайды, себебі оның омырылып сынған жері сұр болады. Сұр шойындар былай белгіленеді: СЧ 10, СЧ 15, СЧ 25, СЧ 40, және т.с.с. Егер де шойынның құрамындағы көміртегі цементит түрінде қалыптасса, оны ақ шойын деп атайды, себебі омырылып сынған жері ақшыл болады. Ақ шойын сұр шойынға қарағанда қатты келеді, өйткені цементит құрастырушысының қаттылығы жоғары. Ақ шойындар морт омырылғыш болады, сондықтан олар машина жасау өнеркәсіптерінде өте аз пайдаланылады.

Шар тәрізді графитті беріктігі жоғары шойын (Чугун с шаровидным графитом (высоко-прочный))—беріктік көрсеткіштері жоғары шойын. Негізінен, шойын құрылымын магний, кальций, және т.б. элементтер қосып түрлендіру арқылы алынады. Әдеттегі сұр шойындай емес, мұнда

графит тақташа түрінде болмай, шартәріздес болғандықтан мұндай шойын беріктігіне қоса илемді болып шығады.

Созылғыш шойын ол—созымталдығы анағұрлым артық, қызулық өңдеуге ықтимал шойындар. Созылған шойынды алу үшін ақ шойындарды белгілі технологиялық тәртіппен қызулық өңдеуден өткізіледі. Қызулық өңдеу процестері кезінде ақ шойын құрамындағы темірдің карбиді (цементит) бөлініп, жапалақ, үлпек қар тәрізді бос графит түрінде қалыптасады, шойындағы графиттің ұзындығынан әлдеқайда үлкен қысқа келеді. Қызулық өңдеу арқылы алынған созылғыш шойынның беріктігі сұр шойындар мен беріктігі жоғары модификацияланған шойындардың механикалық қасиеттерінің аралығында орналасады. Созылғыш шойындарды былай белгілейді: КЧ38-8, КЧ37-12, КЧ50-4, КЧ60-7 және т.с.с. Созылғыш сұр, беріктігі жоғары шойындар әсіресе ауыр машина жасайтын әдісте және тағы басқа өнеркәсіптерде кеңінен қолданылады. Темірдің 2 түрлі құймасы бар: шойын және болат. Шойын—құрамында 1,7%-тен жоғары көміртек, одан басқа кремний, марганец, аз мөлшерде күкірт пен фосфор болатын темірдің құймасы. Тотықсыздандырғыш ретінде көміртек және көміртектің (II) оксиді қолданылатындықтан, алынған темірдің құрамында 4—4,5% көміртек және басқа қоспалар болады. Көміртек темірге қаттылық және жақсы құйылатын қасиет береді. Балқығанда көміртек темірде ериді, қатайғанда қатты ерітінді немесе химиялық қосылыс түзеді. Шойынның сапасы көміртектің; мөлшеріне қарай өзгереді. Сұр шойында көміртек графит түрінде кристалданады. Сұйық күйінде тез құйылады, оңай кристалданады, көлемін сақтайды. Сұр шойыннан машинаның қаттылықты қажет ететін тетіктері жасалады. Сұр шойында 2,4—3,8% көміртек, кремний және марганец болады. Ақ шойында көміртек 6%-тен астам, әрі химиялық қосылыс түрінде кездеседі, өте қатты, болат қорыту үшін пайдаланылады.



Сурет 2.8- Домна пеш

Шойын домна пешінде өндіріледі (2.8-сурет). Домна пеші биіктігі 30м, диаметрі 12м-ге жететін алып қондырғы, ішкі бөлігі отқа төзімді кірпішпен қаланған. Пеш жұмыс істеген кезде температура 1840°C-қа дейін көтеріледі. Оның жоғары жағында қорытуға түсетін кеннің қоспасын тиейтін құралғы, домна газы шығатын арнайы тесігі, төменгі жағында шойынды күйіп алатын, ауа үрлейтін, қожды шығарып алатын бөліктері бар. Домна пешіне оксид түріндегі темір кенінің, кокстың және балқытқыш заттардың қоспасын салады. Пеш жұмыс істегенде үрленген ыстық ауаның әсерінен химиялық реакциялар жүреді. Пештің төменгі жағында көмір жанады, көмірқышқыл газы түзіледі: $C + O_2 = CO_2$. Температура 1500°C-тан асып кетерілгенде көмірқышқыл газы кокс қабаты арқылы өтіп тотықсызданады. Соңында темір (II) оксиді бос күйіндегі темірге дейін тотықсызданады. Ол шойын түзеді: $FeO + CO = Fe + CO_2$. Темір кенінде балқуы қиын бос жыныстар болады. Оларды ерітіп, қоқысқа айналдыру үшін балқытқыш немесе флюс деп аталатын заттар қосылады. Бос жыныс кремний қосылысы болғандықтан, балқытқыш ретінде ізбес тас қолданылады. Ол жоғары температурада айырылады.

Өртелген әк кремний оксидімен қосылып 1000°C-та балқып, сұйыққа айналатын силикат түзеді: Қож деп аталатын бұл қосылыс жеңіл болғандықтан, шойынның үстінде жиналады да, арнайы тесіктен ағызып жіберіледі. Ауа орнына оттегі үрлеу арқылы домна пешінде шойын қорыту процесі тездетіледі. Шойында көміртектен басқа кенді қорытқанда ілесе шығатын марганец, кремний, күкірт және фосфор болады. Күкірт пен фосфор шойынға морттық қасиет береді. Сондықтан шойынды болатқа айналдыру үшін оның құрамынан күкірт пен фосфорды шығарып, көміртектен кремнийді азайту керек. Шойыннан болат қорыту оның құрамындағы қоспаларын ауа немесе оттегі арқылы тотықтырып, қожға айналдыру реакцияларына негізделген.

Конвертор және мартен әдісінде келтірілген химиялық реакциялар жоғары температурада (1700°C) жүреді. Конверторда процесс тез жүреді, мартен пешінде сапасы жоғары болат алынады. Электр пештерінде температура 2000°C-қа жетеді. Әрі хром, ванадий, вольфрам, молибден қосып, болаттың өте сапалы түрлерін алады. Олар техниканың әр түрлі саласында, машиналардың қатты, берік, қызуға және жемірілуге төзімді тетіктерін жасауда қолданылады.

Титан (Titanium), Ti—элементтердің периодтық жүйесінің IV тобындағы химиялық элемент, атомдық нөмірі 22, атомдық массасы 47,88. Табиғатта массалық саны 46–50 болатын 5 тұрақты және жасанды жолмен алынған 5 радиоактивті изотоптары бар. Титанды алғаш TiO₂ түрінде ағылшындық әуесқой-минеролог У.Грегор ашқан (1790). 1795 ж. неміс химигі М.Г. Клапрот (1743–1817) Грегор тапқан “менацит” элементі металдың табиғи тотығы TiO₂ екендігін анықтады, ал таза күйіндегі титанды нидерландық зерттеушілер А. ван Аркел мен де Бур алды (1925). Бос күйінде кездеспейді, тек оксидтер түрінде болады. Титан кең тараған элемент, жер қыртысындағы салмақ мөлшері 0,57%. Құрамында титаны бар 70-тен астам минералдардың ішіндегі ең маңыздылары: рутил (оның түрөзгерістері анатаз

бен буркит), ильменит, титаномагнетит, перовскит, лопарит, титанит (сфен), лейкоксен. Түсі күмістей ақ, созылғыш және берік; 882°C-тан төмен температурада кристалдық торы гексагональды тығыз жинақталған (-Ti), одан жоғары—кубтық көлемді орталықтандырылған (-Ti); тығыздығы 4,505г/см³ (-Ti) және 4,32 г/см³ (-Ti), балқу t 1668°C, қайнау t 3330°C. Титан химиялық активті ауыспалы элемент, тотығу дәрежесі +4, сирек +3, +2. 500–550°C-қа дейінгі температурада металл бетінде оксид қабаты пайда болатындықтан ауада, теңіз суында, ылғал хлорда, хлоридтер мен азот қышқылы ерітінділерінде, күкірт қышқылы мен сілтілердің сұйытылған ерітінділерінде коррозияға тұрақты. Бөлме температурасында HCl, H₂SO₄, CCl₃COOH, HCOOH, қыздырғанда оттегі (400–500°C), азот (600°C-тан жоғары), көміртек және кремниймен (1800°C-тан жоғары) әрекеттесіп, сутек және басқа да ауа газдарын өзіне сіңіреді. Фтормен 150°C-та, хлормен 300°C-та, иодпен 550°C-та әрекеттесіп, сәйкес галогенидтерін түзеді. Бор, көміртек, селен, кремниймен әрекеттесіп, металлға ұқсас қосылыстар түзеді.

Титан қосылыстарының балқуы қиын, өте қатты, түстері әр түрлі болып келеді. Титанды өндірісте кентас концентраттарын хлорлап, алынған TiCl₄-ті магниймен (кейде натриймен) тотықсыздандырып, титан кірмесін (губка) алады. Оны вакуумдық доғалы пештерде балқытып, кесек металл алынады. Титан авиация, зымыран, кеме, автомобиль жасауда қолданылатын беріктігі жоғары титан құймаларын (Al, V, Mo, Mn, Cr, Si, Fe, Sn, Zr, Nb, т.б.) дайындауға және радиоэлектроникада, тамақ, шарап, қағаз, бояу өнеркәсіптеріне қажетті аспаптар мен қондырғылар жасауда кеңінен қолданылады.

Болат—құрамындағы 2,14% көміртегі және басқа элементтері бар қорытпа. Болаттың тығыздығы 7,7–7,9г/см³. Болат металдарын өндірісте қолданылу ретіне (сапасына, маркасын анықтайтын құрамына және т.б. сипаттамасына) қарай әр түрлі класқа (топқа) бөлуге болады (мысалы, конструкциялық легіріленген, көміртекті, арнайы мақсатқа арналған көміртекті, қалыпты сапалы, сапалы, ерекше сапалы, т.с.с. болаттар). Жер қойнауында көп тараған металдардың бірі—темір металы. Сондықтан қазіргі кезде темір қорытпаларын пайдаланбайтын бірде-бір өнеркәсіп жоқ деп айтуға болады.

Алюминий—жеңіл, ақ күміс тәрізді металл, оның тығыздығы 2,7г/см³, балқу температурасы 600°C. Таза алюминий тоқты және жылуды жақсы өткізеді. Ол суық (бөлме температурасында) және ыстық (жоғары температурада) күйінде қысумен жақсы өңделеді. Алюминий мыстан 3 есе, темірден 2 есе жеңіл металл. Алюминий металын коррозияға төзімді, мүлде соқтықпайды деуге болады. Алюминийді басқа металмен қосып, әр түрлі қосындылар алады. Қазіргі кезде көп тараған қосындылар: силумин (алюминий мен кремнийдің қосындысы), дюралюминий—күрделі қорытпа (алюминий мен магний, марганец, темір, кремний және мыс металдарының қосындысы).

Алюминий жер қыртысында ең көп таралған, жеңіл, берік металл. Ол өндіріс және тұтыну масштабы бойынша жалпы металдардың ішінде

(темірден кейін) екінші орынды, ал түсті металдардың ішінде бірінші орынды алады. 1827 ж. Вёлер алюминийдің онша таза емес үлгісін толық бөлгенге дейін алюминийді металл деп есептемеді, ол кезде темір әлдеқашан белгілі болып, кендерден өндірілген болатын. Алюминийді балқыту процесі өте қиын. 1855ж. француз химигі Анри Этьен Сен-Клер Деви́ль (1818—1881) жеткілікті мөлшерде таза алюминий алуудың қолайлы жолын тапты. Бірақ осыдан кейін де оның бағасы болаттың бағасынан жоғары болды.

Алюминийдің бағалы қасиеті—оның жеңілдігі (алюминий болаттан 3 есе жеңіл). Осы қасиетіне байланысты оны авиацияда кеңінен қолданады. Алюминий берік және жеңіл, сонымен бірге жемірілуге тұрақты, электр тогын жақсы өткізеді. Әрбір пайдалану аймағында оның бір немесе бірнеше пайдалы қасиеттерін ескеріп қолданады, нәтижесінде бірқатар металдық құрылымдарда темірді, ал электр торабында мысты алмастырады. АҚШ-та 90% жаңа электр тасымалдау желілері алюминий сымдары негізінде жасалғаны белгілі.

Алюминийді балқыту едәуір мөлшерде электр энергиясын қажет етеді: 1т алюминий алу үшін 7т көмірдің жану жылуына эквивалентті энергия жұмсалады. Үлкен мөлшерде электр энергиясының қажеттігі, алюминий өнеркәсібінің Жер шарына әр түрлі таралуына әсер етті. Кеннен металдық алюминийді алу технологиясы өзара технологиялық тізбекпен және өндірілген өнімдерімен байланысқан төрт өндірістен тұрады.

Оған:

- 1) глинозем (алюминий оксиді) өндірісі;
- 2) фторлы тұздар мен криолит өндірісі;
- 3) көмір бұйымдарының (электродтар және шегендеу блоктары) өндірісі;
- 4) электролиздік алюминий өндірісі кіреді.

Балқу температурасы 900°С-тан жоғары тұрақты таза алюминий оксидінің а-модификациясының балқу температурасы 2053°С. Оның балқымасының электролизі кезінде балқытуға және ваннаның жоғары температурасын ұстап тұруға, электр энергиясы көп жұмсалады. Сондықтан алюминий өндірісінде таза алюминий оксиді емес, алюминий оксиді мен криолиттен тұратын жүйе қолданылады.

Жез—мыстыңмырышпен және басқа қосымша элементтермен қорытпасы.Құрамында 50%-ға дейін мырыш және басқа да элементтер араласқан мыстың қорытпасы. Жездің құрамына алюминий, қалайы, никель, т.б. элементтер де кіреді. Жез таза мыс сияқты иілгіштігі жоғары, бірақ одан берік болады. Құрамында 20%-ке дейін мырыш бар жез атмосфералық жегідесіне төзімді. Күрделі (легирленген). Жездің беріктігі және коррозияға төзімділігі өте жоғары болады. Құрамында 1,0—1,5%Sn бар қалайылы жез (немесе теңіздік жез), алюминийлі жез (құрамында 0,4—2,5%Al бар; түсі алтынға ұқсайды) және никельдіжез (12—16,5%Ni бар) теңіз суына төзімді келеді. Жез—коррозиядан қорғауды қажет етпейтін құралымдық материал. Жай жез құбырлар мен күрделі формалы жұқа қабырғалы бұйымдар, күрделі жез кеме жасауда (буды конденсациялауға арналған құбырлар, тісті дөңгелек,

т.б.); никельді жез химиялық машина жасауда; алюминийлі жез (құрамында 15%Zn, 0,5%Al бар) зергерлік бұйымдар жасауда пайдаланылады. Балқаштағы түсті металдар өңдейтін зауыт—жез өндіретін еліміздегі ең ірі металлургиялық өндірістердің бірі.

Мыс және оның қорытпалары. Мыс ауыр түсті металдар тобына жатады, оның тығыздығы $8,94 \text{ кг/м}^3$, балқу температурасы 1083°C , қайнау температурасы 2360°C , кристалдық торы—қабырғаға орталықтандырылған куб. Жасытудан кейінгі таза мыстың механикалық қасиеттері: ($\sigma_b=220\text{--}240 \text{ Мн/м}^2$, $\text{HB}=45 \text{ Мн/м}^2$, ($\delta=50\%\text{--}75\%$. Таза түрінде мыс электротехникалық мақсаттар үшін қолданылады. МЕСТ бойынша техникалық мыстың келесі таңбалары болады: М00, М0, М, М1Р, М2, М2Р, М3, М3Р, М4.

Таза мыстың 50%-тен көбірегі электротехника өнеркәсібі мен энергетикада пайдаланады. Мыстыңмырышпен қорытпасы-жез, ал мыстың басқа элементтермен қорытпасы-қола конструкциялық материалдар есебінде техникада кең қолданылады. Жездер химиялық құрамы бойынша қос және көп компоненттіктерге, ал құрылымы бойынша бір фазалық (α -жездер) және қос фазалыққа (β -жездер) бөлінеді.

ТМД елдерінде жезді таңбалаудың мынадай принципі қолданылады: әріп Л жез екенін, басқа әріптер легірлеуші элементтерді, сандар мыстың, легірлеуші элементтердің мөлшерін көрсетеді. МЕСТ бойынша қарапайым жездің жеті таңбасы болатыны анықталды (Л99, Л90, Л85, Л80, Л70, Л68, Л62). Арнайы жездің, мысалы ЛНА59-3-2, 59%Cu, 2-3%Ni, 2%Al қалғаны Zn тұрады. Осы МЕСТ бойынша арнайы жездің 18 таңбалы болатыны белгілі.



Бақылау сұрақтары:

1. Шойынның қасиеттерін атаңыз?
2. Шойынның түрлерін атаңыз?
3. Мыс және оның қорытпасы?
4. Шойын құрамында көміртегінің мөлшері?
5. Алюминийдің қасиеті және қолдану аймағы?
6. Шойыннан болат алу процесі?
7. Алюминийдың тығыздығы және балқу температурасы?
8. Шойынның өндірілуі?

2.4.2 Құйылған шойынның маркалануы және қолданылуы

Темірдің көміртекпен ($>2,14\%\text{C}$) қоспасын шойын дейміз. Көміртек шойында цементит немесе графит түрінде, кейде бір мезгілде цементит және графит түрінде кездеседі: Цементит сынған бетке ерекше ашық жарқын береді. Сондықтан барлық көміртек цементит түрінде болатын шойынды *ақ шойын* дейміз. Графит шойынның сынған бетіне сұр түс береді, сондықтан оны *сұр шойын* дейміз. Графиттің пішініне және оның пайда болу жағдайына

байланысты шойынды мынадай түрге ажыратады: сұр, беріктігі жоғары және соғылмалы.

Сұр шойын (техникалық) шын мәнісінде Mn, P және S сияқты тұрақты қоспалары бар Fe-Si-C-тің қорытпасы болып табылады. Сұр шойындардың құрылымында көміртегінің көп мелшері немесе барлығы графит түрінде кездеседі. Сұр шойындардың көптеген қасиеттері олардың құрылымының ерекшелігіне байланысты, макрошлифта көрінгендей графиттің табақша түрінде болуы.

Көміртегінің цементит түріндегі мөлшеріне байланысты шойындарды былайша ажыратады:

1) барлық көміртек цементит Fe_3C түрінде болатын ақ шойын. Мұндай шойынның құрылымы – перлит, ледебурит және цементит.

2) көміртектің ($>0,8\%$) көп бөлігі цементит, Fe_3C түрінде болатын жартылай шойын. Ондай шойынның құрылымы перлит, ледебурит және табақша графит.

3) перлитті сұр шойын. Оның құрылымы-перлитпен табақша графит. Бұл шойында перлиттің құрамына кіретін $0,7-0,8\%$ көміртек цементит түрінде болады.

4) феррит-перлитті сұр шойын. Мұндай шойынның құрылымы-перлит, феррит және табақша графит. Бұл шойында эвтектоидты цементиттің ыдырау дәрежесіне байланысты $0,7$ -ден $0,1\%$ дейін көміртек цементит түрінде болады. 5) феритті сұр шойын. Құрылымы-феррит пен табақша графит. Мұнда барлық көміртек графит түрінде кездеседі.

Сұр шойын СЧ әріптерімен таңбаланады (МЕСТ 1412-85). Әріптерден кейін уақытша кедергінің ең кіші шамасын 10^{-1}МПа (кгс/мм^2) көрсететін сан жазылады. Сұр шойындарды қасиеттері мен қолданылуына байланысты мынандай топтарға бөлуге болады. Ферритті (СЧ10) және феррит-перлитті шойындар (СЧ15, СЧ18, СЧ20), уақытша кедергісі $150-200\text{МПа}$ ($15-20\text{кгс/мм}^2$), иілгендегі беріктік шегі $280-320\text{МПа}$ ($28-32\text{кгс/мм}^2$) болады. Олардың шамамен алған құрамы: $3,5-3,7\%\text{C}$; $2,0-2,6\%\text{Si}$; $0,5-0,8\%\text{Mn}$; $\leq 0,3\%\text{P}$; $\leq 0,15\%\text{S}$. Шойындардың құрылымы-перлит, феррит және ірі бөлік түріндегі графит (СЧ10, СЧ15). Бұл шойындар жұмыста аздаған жүктеу сезінетін, жауапкершілігі шағын бөлшектер үшін қалыңдығы $10-30\text{мм}$ дайындамалар алуға қолданылады. Мысалы, СЧ10 шойынның құрылыс бағаналары (тіреуіштері), табандық тақталар үшін, ал СЧ15 пен СЧ18 шойындарын ауыл шаруашылық машиналарының аз жүктелетін құйма бөлшектері, станоктар, автомобильдер мен тракторлар, арматуралар және сол сияқтылар үшін пайдаланады.

Перлит шойындар (СЧ25, СЧ30, СЧ35, СЧ40, СЧ45) қалыңдығы $60-100\text{мм}$ дейінгі жауапты құймалар (қуатты станоктар мен механизмдердің станиналары, поршеньдер, цилиндрлер, жоғары қысымдағы жағдайда тозуға ұшырайтын бөлшектер, компрессорлар, арматуралар, дизельдік цилиндрлер қозғалтқыштардың шығырлары, металлургиялық жабдықтар және т.б.) үшін қолданылады. Бұл шойындардың құрылымы-ұсақ иірілген графиттік түйіндерден тұратын уақ табақшалы перлит (сорбит). Болатталған және

модификацияланған деп аталатын шойындар да перлиттік топқа жатады.

Шар тәріздес графит болдыру үшін шойынды модификациялайды, ол үшін сұйық металды (0,03-0,07%) магниймен өңдеу арқылы немесе 8-10% магнийдің никельмен не ферросилициймен лигатурасын (қоспасын) енгізу арқылы жасайды. Беріктігі жоғары шойындар ВЧ әріптерімен және созғандағы уақытша кедергісінің ең аз шамасын, 10^{-1} МПа (кгс/мм²) көрсетілетін сандармен таңбаланады. ВЧ35, ВЧ40, ВЧ45 таңбалы шойындар ферритті болып есептеледі. Перлитті шойындарға жататындар: ВЧ50, ВЧ60, ВЧ70, ВЧ80 ВЧ100. Беріктігі жоғары шойындар автотрактор өндірісінде, біліктерге, поршеньдерге, жоғарғы-циклдік қуатпен және тозғыштық жағдайда жұмыс істейтін басқадай жауапты бөлшектерге қолданылады. Беріктігі жоғары шойындар үшін термиялық өңдеу өте тиімді болып саналады. Кейбір жағдайларда құймаларды беріктігін жоғарлату үшін шынықтыруға және 500-600⁰С жұмсартуға ұшыратады, пластикалығын көбейту үшін перлиттегі цементиттің сфералық пішінін қамтамасыз ететінін жасытуға салады.

Соғылмалы шойын ақ шойынның құймасын жоғарғы температураларда ұзақ уақыт қыздырумен (жасытумен) алынады. Жасытудың нәтижесінде үлпек тәріздес графит пішіні пайда болады. Осындай графит табақшамен салыстырғанда шойын құрылымының металдық негізінің беріктігі мен пластикалығын аз төмендетеді. Құйма қимасының қалыңдығы 40-50мм аспау керек. Құйманың мөлшері үлкен болғанда өзегінде табақша графит пайда болады, ал шойын жасыту үшін жарамсыз болады. Жасытуды екі сатыда жүргізеді.



Бақылау сұрақтары:

1. Қорытпа дегеніміз не ?
2. Қорытпаны дайындаудың тәсілдері ?
3. Компоненттер дегеніміз не?
4. Қорытпалардың ерекшеліктері ?
5. Шойынның механикалық қасиеттері неге байланысты болады?
6. Шойындарды қалай ажыратады?
7. Сұр шойын қандай әріптерімен таңбаланады ?

2.5 Металл бұйымдарды коррозиядан қорғау

2.5.1 Термикалық және химиялық-термикалық өңдеу

Металдар—электр тоғы мен жылуды жақсы өткізетін, пластикалық қасиеті жоғары, жылтыр заттар. Мұндай қасиеттердің болуы металдардың ішкі құрылымымен байланысты. Металдардың (сынаптан басқа) кристалдық тор көздерінде металл атомдары орналасқан. Олар бір-бірімен металдық байланыспен байланысады. Металдардың иондану энергиясы аз

болғандықтан олардың валенттік электрондары оңай бөлініп, бүкіл кристалдың бойында еркін қозғала алады. Сондықтан олардың жиынтығын электрон газы деп те атайды. Су ерітінділеріндегі реакциялар үшін металдың активтілігі оның активті қатардағы орнына байланысты.

Металдарды термиялық өңдеу—металдан және қорытпадан жасалған заттардың, бұйымдардың құрылысы мен қасиеттерін өзгерту мақсатында пайдаланылатын жылулық өңдеу процестерінің жиынтығы. Металдарды термиялық өңдеу термиялық (жылу әсерімен), химиялық-термиялық және термомеханика (термиялық және пластикалық деформация аралас) болып бөлінеді.

Термиялық өңдеу—бірінші және екінші реттік жасыту, шынықтыру, жұмсарту, ескіру деп жіктеледі. Бірінші реттік жасыту металдар мен қорытпаларды құю, қысыммен өңдеу, пісіру, т.б. технологиялық процестер нәтижесінде пайда болатын ақауларды жою үшін пайдаланылады. Болаттарды өңдеуде екінші реттік жасытудың бірнеше түрі пайдаланылады. Шынықтыру нәтижесінде болаттың құрылымы мартенситке айналып, қаттылық, беріктік, үйкеліске шыдамдылық қасиеттері артады. Жұмсарту процесінде болаттың қаттылығы, беріктігі, үйкеліске беріктігі төмендеп, тұтқырлығы мен пластикалық қасиеттері жоғарылайды.

Химиялық-термиялық өңдеу—болат бетінің химиялық құрамы мен құрылысын және қасиетін өзгертеді. Ол—цементтеу, азоттау, циандау, диффузиялау металдау болып бөлінеді. Термомеханикалық өңдеу—термиялық және пластикалық деформациядан тұрады. Мұндай өңдеу төмен температуралы және жоғары температуралы болып ажыратылады.

Металдарды химия-термиялық өңдеу-металдан жасалған бұйымдардың бет қабаттарының химиялық құрамын, құрылымын және қасиеттерін өзгерту мақсатымен оларды химиялық белсенді орталықта жылумен өңдеу. Болаттарды келесі химия-термиялық тәсілдермен өңдеу кең қолданылады: беттерін көміртегімен (көміртектендіру), азотпен (азоттандыру), көміртеппен және азотпен (циандау), алюминиймен (алюминийлеу), хроммен (хромдау), кремниймен (кремнийлеу) т.б. қанықтыру.

Құрылыс сапасын жақсарту үшін болат бұйымдарын термиялық өңдеуден өткізеді—шыңдау, жұмсарту, жасыту, қалпына келтіру және цементтеу. Шыңдау-болат бұйымдарды белгілі температураға дейін қыздырып және оларды осы температурада біршама уақыт ұстап тұрады сонан кейін оларды суда, майда немесе майлы эмульсияда жедел суыту жолмен шыңдайды. Шыңдау кезіндегі қыздыру температурасы болаттың құрамындағы көміртегіне байланысты болады. Шыңдау кезінде болаттың беріктігі мен қаттылығы артады.

Жұмсарту-шыңдалатын бұйымдар 150...670°C дейін қыздырылып сонан кейін осы температурада (болаттың маркасына байланысты) белгілі уақытта ұсталады және ауада, суда немесе майда жайлап және жедел суыту жолмен болатты жұмсартады. Жұмсарту үдерісінде болаттың тұтқырлығы артады, олардың ішкі кернеуі мен сынғыштығы төмендейді, олардың өңделуі жақсарады.

Қалпына келтіру-болатты жасыту температурасынан жоғары температураға дейін қыздырып осы температурада ұстайды, сонан кейін тыныш ауада салқындатады. Қалпына келтірілген соң болат жоғары қаттылықта және құрылымы майда түйіршікті болады. Цементтеу-бұл үдерісі кезінде бұйым бетінің қаттылығы жоғары болады, тозуға төзімді және беріктігі жоғары болады; осы кезде болаттың ішкі бөлігінің тұтқырлығы сақталады.



Бақылау сұрақтары:

1. Металдардегеніміз не?
2. Металдарды термиялық өңдеу деген не?
3. Металдарды химия-термиялық өңдеу деген не?
4. Металдарды термомеханикалық өңдеу?
5. Болат бұйымдарын термиялық өңдеудің түрлері?

2.5.2 Болаттың құрылымы және қасиеті

Болат (араб.jiF—фолад)—темірдің көміртекпен (2%-ке дейін) және басқа элементтермен қорытпасы. Ол деформалануға төзімді (созылмалық қасиеті бар). Болат қара металлургия өндірісінің негізгі өнімі және қазіргі машина жасау өнеркәсібі мен құрылыста пайдаланылатын негізгі материал. Болат өндірісінің көлемі мемлекеттің техника-экономика деңгейін сипаттайды. Негізінен домна пештерінде, конвертерлерде, мартен және электр пештерінде шойын қорытпалары мен болат кесектерін балқыту жолымен алынады. Болатты жаппай өндіру әдістерімен қатар оның қымбатқа түсетін әрі өнімділігі төмен, бірақ жоғары сапалы ерекше таза металл алуға мүмкіндік беретін—вакуумдық доғамен қорыту, вакуумды индукциялық қорыту, электрон сәулесімен балқыту, плазмамен қорыту сияқты тәсілдері жетілдіріліп келеді.

Химиялық құрамына қарай көміртекті және легирленген болат болып бөлінеді. Көміртекті болаттың құрамында темір мен көміртектен басқа марганец (1%-ке дейін) және кремний (0,4%-ке дейін), сондай-ақ, зиянды қоспалар—күкірт, фосфор, т.б. элементтер болады. Болаттың сапасын жақсарту үшін қорытпа құрамына хром, никель, молибден, ванадий, вольфрам, марганец, кремний, т.б. элементтер қосылады. Мұндай қорытпа легирленген болат деп аталады.

Болаттың құрылымын жақсарту үшін оны термиялық өңдеуден өткізеді; термиялық өңдеудің маңызды әдісі—болатты суару және жасыту. Болатты суарғанда 760—900С-ға дейін қыздырып, бірден суға малып суытады, мұның нәтижесінде болат қатты және берік болады, бірақ томырық, морт сынғыш келеді. Суарған болатты қайта қыздырып, біртіндеп суытқанда, болат босап, жұмсап, жасиды. Болаттан жасалған кейбір заттардың сырты қатты, іші жұмсақ болуы керек кездері де болады (мысалы, автомашина

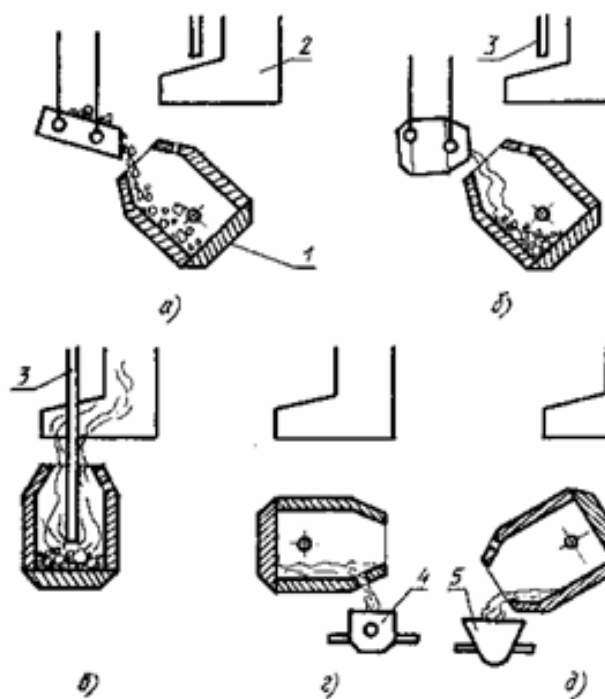
осінің сырты қажалмайтын қатты болуымен бірге, машина ой-шұқырға соғылған кезде, ось морт сынып кетпес үшін іші жұмсақ болуы керек).

Міне, осындайда металдың сыртқы бетінің химиялық құрамын өзгертетін мынадай бірнеше әдістер бар:

- ✓ цементтеу—жұмсақ болаттан жасалған заттың сыртқы бетіне көміртек сіңіреді;
- ✓ азоттау—болаттан жасалған затты аммиак ішінде 500—600С-та 20мин. ұстайды;
- ✓ циандау—заттың бетін көміртек әрі азотпен байытады;
- ✓ жылу арқылы силицийлеу, алюминийлеу, хромдау әдістері бар.

Пайдалану ретіне қарай болат мынадай негізгі топтарға бөлінеді:

- құралымдық болат;
- аспаптық болат;
- айрықша химия-физикалық қасиеттері бар болат (қышқылға төзімді болат, тот баспайтын болат, ыстыққа төзімді болат, электр техникалық болат, т.б.).



Сурет 2.9- Болаттан жасалған бөлшектердің пішіні

- а-металл сынықтары (скрап) мен флюсты тиеу;
- б-шойынды құю;
- в-үрлеу;
- г-болатты ағызу; д-қожды ағызу;
- 1-конвертер;
- 2-шатыр;
- 3-үрлеуге арналған сопло;
- 4-болат құйылатын шөміш;
- 5-қож шөміші

Барлық бөлшектер жасалатын материалдардың (болат, шойын, қорытпа, пластмасса және т.б.) қасиеттеріне байланысты морттық және пластикалық материалдар болып екіге бөлінеді. Егер болатты созатын болсақ, ол кернеудің артуына байланысты созыла бастайды және осы созылу күш кернеуіне байланысты болады. Егер созу күшін алып тастайтын болсақ, болат

бұрынғы қалпына қайтып келеді, былайша айтқанда, болат мұнда өзінің серіппеге тән қасиетін байқатады. Егер созу күшін көбейте беретін болсақ, болат белгілі бір кернеуге жеткенше өзінің серпімділік қасиетін сақтайды. Міне, болаттың осы серпімділік қасиетін бұзбайтын ең үлкен күшке сәйкес келетін шекті кернеуді серпімділік шегі деп атайды.

2.5.3 Коррозияның түрлері

Коррозия (2.10-сурет) - кәсіпшілік құбырлардың жұмысының сенімділігі және қызмет ету мерзімі – көбінесе олардың сыртқы және ішкі ортамен әсерлесуінің нәтижесінде бірте-бірте өздігінен бұзылуынан қорғау дәрежесімен анықталады. Коррозия жылдамдығы белгілі бір уақыт ағымында (сағат, жыл) 1 м² ауданға келетін бұзылған металдың грамдық санымен немесе коррозияның тереңге таралу шамасымен (мм/жыл) көрсетіледі.



Сурет 2.10- Металдар коррозиясы

Құбырдың коррозияға (2.11-сурет) ұшырайтын ортасы коррозиялық немесе әрекетті орта деп аталады. Кен орындарда құбырлар үш түрлі коррозияға ұшырайды: атмосфералық, топырақтық және ішкі.

Атмосфералық коррозия – бұл жердің жоғарғы бетінде төселген құбырлардың кәдімгі тоттануы және оны құбырдың бетіне лактар немесе майлы бояулар жағып жоюға болады.

Топырақтық коррозия – ең қауіптісі және күрес әдісі анағұрлым күрделі және қымбат. Коррозия екпіні топырақтың химиялық құрамына, оның ылғалдығына, металдың химиялық құрамына және біртекті еместігіне тәуелді.

Ішкі коррозия – құбырлар қабырғаларының сілтілі немесе қышқыл сұйықтармен шектесуінен пайда болады. Металл құбырдың ортамен әрекеттесу сипаты бойынша коррозия екі түрге бөлінеді: химиялық және электрохимиялық.

Химиялық коррозия деп – химиялық агрессивті агенттермен шектесу барысында металл бетінің толық бұзылу үрдісін айтады, бұл үрдісте металда электр тогының пайда болуы және өтуі болмайды. Химиялық коррозияға мысал ретінде, металмен әсерлескенде оның бұзылуына әкелетін күкіртті мұнайды тасымалдау немесе сақтау кезіндегі құбырдың немесе резервуардың ішкі бетінің бұзылуын жатқызуға болады.

Электрохимиялық коррозия – бұл электр тогының пайда болуымен

және өтуімен бірге жүретін металдың бұзылу үрдісі. Химиялық коррозиядан ерекшелігі электрохимиялық коррозияда метал бетінде тұтас емес, кейде үлкен тереңдікті қуыс және малюска қабыршағы немесе дақ тәрізді жергілікті зақымданулар пайда болады. Электрохимиялық коррозияның мәні—электр тогының өтуімен бірге жүретін металдың қоршаған ортамен (топырақпен, сумен, тұзбен) әсерлесуі нәтижесінде металдың еруі.



Сурет 2.11- Құбырлар коррозиясы

Траншеяларда төселген құбырлар топырақта тұз және ылғал болғанда электролиттік ваннада тұрғандай болады. Бұл жағдайда құбыр металының біртекті емес бөліктері арасында анодтан (үлкен потенциалды металдан) катодқа ағатын электр тогы пайда болатын гальванобулар жасайды.

Электрокоррозия электрленген көлік релстерінен токтың шығуынан болатын адасқан токтардан пайда болуы мүмкін. Айтылған коррозиялардан басқа мұнай-газды жинайтын құбырлар жүйесінде биокоррозия пайда болуы мүмкін, бұл микроағзалардың белсенді өмір сүру әрекетінен болады. Өмір сүру әрекеті оттегі жоқ жерде өтетін—анаэробты және өмір сүру әрекеті оттегі бар жерде өтетін—аэробты бактериялар ажыратылады. Табиғатта, әсіресе бұралқы суларда, мұнай скважиналарында және өнімді көлбеу қабатта тіршілік ететін сульфатты қайта қалпына келтіретін анаэробты бактериялар кеңінен таралған. Олардың тіршілік ету нәтижесінде белсенді коррозиялық агент болып табылатын күкіртсутектер пайда болады.

Құбырлар мен резервуарларды коррозиядан қорғау активті және пассивті болып бөлінеді. **Пассивті қорғау**—құбыр бетін оқшаулайтын (изоляциялайтын) жабдықтармен оқшаулау, оқшаулау жабдықтары ретінде битумды жабындар және полиэтиленнен жасалған жабындар немесе поливинилхлоридті таспалар (ленталар) қолданылады. Битумды жабындар, металы жарқылдағанша тазартылған құрғақ құбыр бетіне қабат-қабатымен жағады, кейін құбырды гидрооқшаулағышпен жабады. Уақыт өтуімен битумды жабындар өзінің қорғаныс қасиетін жоғалтады.

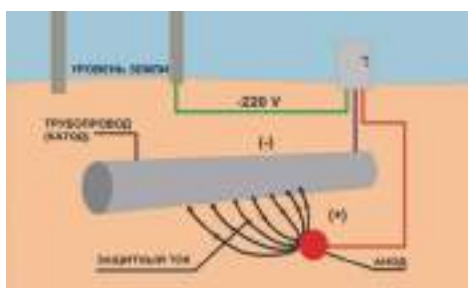
Құбырлардың барлық коррозияға қарсы жабындарына келесі талаптар қойылады:

- су өткізбейтіндігі,
- металмен байланысқан жерінің беріктігі,
- электр тогынан жақсы қорғалуы (оқшаулануы),
- жеткілікті беріктігі,
- бағасының арзандығы.

Коррозиядан сыртқы қорғау құбырды пайдаланудың барлық периодында тиімді болып қалуы мүмкін емес, сондықтан бірнеше уақыттан (5-8жыл), ал адасқан ток болған жағдайда 2-3 жылдан құбырдың катодты немесе протекторлы (активті) қорғанысын құру керек.

Катодты қорғау(2.12-сурет) -құбыр бетінде теріс таңбалы потенциалды жасау, осының арқасында құбырда коррозиялық желінумен бірге жүретін электр тогының шығуының алды алынады. Осы мақсатта құбырға тұрақты ток көзінің теріс таңбасы, ал арнайы жүргізілген металды жерге қосылған—анодқа оң таңбасы қосылады. Анод, топырақ құбырдың зақымдалған (изоляциясы) бөлгіші арқылы ток өткенде және ток көзінің теріс қысқышына (ұстағышына) арнайы дренаж арқылы алғанда, құбырлар анодқа айналып коррозияға ұшырамайды, ал өзі де соған арналған анод бұзылады. Катодты қорғау стадиясы тұрақты ток көзінен немесе айнымалы токты тұрақты токқа айналдырғыштан, жалғастырылған желілер және бақылаушы және реттеуші аспаптардан тұрады. Анодты жерге қосу ретінде графиттелген және теміркремнийлі электродтар қолданылады. Құбыр мен анод арақашықтығы 100-200м болып қабылданады. Бір катодты қорғау станциясы 10-15м-ге созылған құбырларға қызмет көрсетеді.

Протекторлы қорғау айнымалы ток көзі болмағандықтан катодты қорғау қолданбағанда құбырды және резервуарды қорғау үшін қолданылады. Бұл да катод принципіне негізделген, тек бір ерекшелігі қорғауға қажетті ток катодты станцияда емес, қорғалатын объектіден кіші электр потенциалды болып протектордың өзінде жасалады. Протектор ретінде алюминий, рафинделген мырыш және магний қолданылады. Протекторды жерге құбырмен параллель көміп және құбырмен бөлектенген өткізгіш арқылы қосады, негізгі мәнінде гальваникалық элемент алынады. Құбырмен топырақ арасында потенциалдар айырмасы пайда болған жағдайда протектор бұзушы анодқа айналып кетеді, нәтижесінде құбыр коррозиядан қорғалады.



Сурет 2.12- Коррозиядан катодты қорғау

Протекторлы қорғаудың артықшылығы: катодты қорғау станциясын құрудың керек еместігі; үлгісінің қарапайымдылығы, пайдалану шығынының жоқтығы. **Кемшіліктеріне:** түсті металды шығындаудың қажеттілігі. Соған байланысты үлкен қаржылай шығындарды енгізуге болады.

Құбырларды ішкі коррозиядан (тоттанудан) қорғау үшін әр түрлі лактарды, эпоксидті шайырларды және ингибиторларды қолданады. Қазіргі

уақытта коррозиялық ортамен және металл арасында тосқауыл жасауға қабілетті, коррозия ингибиторларын қолданудың болашағы зор екені даусыз. Оларды күкіртсутекті және көмірқышқылды коррозиялар кезінде, сондай-ақ, мұнай кәсіпшілік қондырғыларының ішкі коррозиялық бұзылуларының басқа да түрлерінде қолдану, техникалық және экономикалық тұрғыдан ақтайды. Пайдаланудың нақты жағдайлары үшін ингибиторларды дұрыс таңдай білу қажет, бұдан оның үнемділігі және тиімділігі айтарлықтай шамада тәуелді болатынына көңіл аудару керек.

Қазіргі уақытта, әр түрлі жағдайлар үшін тиімділігі жоғары ингибиторлар синтезделіп жасалып және кең ауқымда қолданылуда. Күкіртсутекті коррозияның алдын-алу үшін И-1-А, И-1-В, Север-1 ингибиторлары қолданылады; ағынды (сточный) сулардың әсерінен болатын коррозияға қарсы И-К-Б2 және И-К-Б4 ингибиторы; күкіртқышқыл газынан болатын коррозияға қарсы ИКСГ-1 ингибиторы қолданылады.

Ингибиторлардың тиімділігі-ингибиторсыз және ингибиторды қатыстыра отырып коррозия (тоттану) жылдамдығын өзгертуді сипаттайтын қорғау тиімділігінің шамасын көрсетеді. Қазіргі қолданылатын ингибиторлар тиімділігі орташа алғанда 92-98%–ды құрайды. [9]



Бақылау сұрақтары:

1. Болаттың құрылымын жақсарту үшін оны неден өткізеді?
2. Болаттың химиялық құрамын атаңыз?
3. Металдың сыртқы бетінің химиялық құрамын өзгертетін әдістерін атаңыз?
4. Пайдалану ретіне қарай болат қандай негізгі топтарға бөлінеді?
5. Болат өндіру процесі неше кезеңнен тұрады?
6. Болаттың қасиеті?
7. Коррозия деген не?
8. Коррозия жылдамдығын атаңыз?
9. Кен орындарда құбырлар үнеше түрлі коррозияға ұшырайды?
10. Атмосфералық коррозия деген не?
11. Электрохимиялық коррозияның мәні?
12. Топырақтық коррозия?
13. Коррозия түрлерін атаңыз?
14. Электрохимиялық коррозия?
15. Қоррозиядан қорғау тәсілдері?

2.5.4 Қара және түсті металдардың коррозиясы

Химиялық коррозия—сыртқы ортаның әсерінен жүретін металдардың ыдырау үрдісі, яғни металл ортамен химиялық өзара әрекеттеседі. Мұндай әрекеттесу барысында электрлік тоқ пайда болмайды.

Химиялық коррозияға:

- а) сұйықтық–бейэлектролиттердегі коррозияны
- б) газдық коррозияны жатқызады

Газдық коррозия кезінде металдың беті жоғары температурада құрғақ газдармен жанасады. Мысалы, ішкі жану двигетельдерінің, жану шамаларының, реактивтік сопалардың жанар газ әсерінен коррозияға ұшырайды. Сұйықтар–бейэлектролиттерге, яғни электр тогын өткізбейтін сұйықтықтарға негізінен органикалық ерітінділер жатқызылады. Мысалы, спирттер, бензол, фенол, хлороформ, көміртегінің тетрахлориді, мұнай, керосин, бензин және т.б. Сонымен қатар, бейорганикалық заттар–балқыған күкірт, сұйықталған бром және т.б. Органикалық еріткіштер таза күйінде (сонымен бірге мұнайдың және сұйық отындардың құрамындағы көмірсутектер) металдармен әрекеттесуі өте төмен, алайда шамалы ғана бөтен қоспалар бұл әрекеттесуді жылдамдатады. Коррозиялық үрдістерді мұнайдағы құрамында күкірті бар қосылыстар үдетеді (мысалы, H_2S , меркаптандар, күкірттің өзі). Меркаптандар ($R-SH$) мыстың, никельдің, күмістің, қорғасынның, қалайының және т.б металдың коррозиясын үдетуге себепті.

Судың әсерінен құрамында тиоспирттер және H_2S бар гелий мұнайдың коррозиялық белсенділігі жоғары болады. Су болмаған жағдайда тура қайнату арқылы алынған бензин қара металдардың балқымаларына коррозиялық әсер көрсетпейді. Крекинг–бензиндер металдармен әректтескенде (Fe , Cu , Mg , Pb , Zn) шайырланып, ортаның қышқылдығы өседі, нәтижеде коррозия пайда болады.

Газдық коррозия—химиялық коррозияның анағұрлым көп таралған түрі. Газдық коррозияда металдардың және балқымалардың құрғақ газдармен химиялық әрекеттесуі жүреді. Газдық коррозия жанасу аппараттарының, қозғалтқыштардың жұмысы кезінде байқалады. Газдық коррозияның жүруінің себебі–металдар газдық ортада (жоғары P мен T , C) термодинамикалық тұрақсыз болады. Газдық коррозияға қарапайым мысал: металдың оттегімен әрекеттесуі: $Me + \frac{1}{2}O_2 \leftrightarrow MeO$

Осы реакцияның негізгі заңдылықтарын қарастырып өтейік. Металдың тотығуының химиялық реакциясының бағыты газдық қоспадағы оттегінің порциялық қысымымен (PO_2) және осы температурадағы тотықтың диссоциациялану қысымымен (P_{MeO}) анықталады.

Нәтижесінде металдың беткі қабатында тотыққан қабат пайда болады. Осы қабат металдың ары қарай коррозияға ұшырауынан қорғауы мүмкін. Ол қабат алдымен мономолекулярлық, соңынан полимолекулярлық болып түзілуі мүмкін. Соңынан бұл қабат біртіндеп қалыңдай бастайды. Қабаттың қалыңдығы артқан сайын оттегінің (газдың) металдың жаңа қабаттарына

өтуі қиындайды. Кез-келген түзілген оксидтік қабат металды коррозиядан қорғай бермейді.

Оның қасиеттерін білу керек:

- қабаттың түзілуі және өсуі;
- қабаттың температураға және қысымға әсері;
- қабаттың рН-ң мәніне қатысы.

Түзілген қабаттың қалыңдығы:

- металдың түріне;
- рН-ң мәніне;
- температураға және қысымның мәніне әсері

Түзілген оксидтік қабат металды қорғау үшін келесі талаптар орындалуы керек: Тегіс, қуыссыз металмен жақұсы қабысуы керек; Термиялық ұлғаю (кеңею) коэффициенті (металдың осы сипаттамасына жақын) болуы керек.

Химиялық инертті: қатты және мүжілуге, соққыға төзімді болуы керек. Ол егер бұл талаптарға жауап бермесе, онда мұндай қабат қаншама инертті болса да металды коррозиядан қорғай алмайды.

Отынның жану өнімдеріндегі күкірттің және ванадийдің қосылыстарының әсерінен газдық коррозияның жылдамдығы артады. Мысал ретінде көміртекті жәнелегирлену дәрежесі төмен болаттардың коррозиялық жылдамдығы отынның жануына жұмсалатын оттегінің жұмсалыу коэффициентіне тура пропорционал түрде тәуелді. Күкірттің ортада болуы темір көміртек балқымаларын кристал аралық коррозияға соқтырады. Оның себебі-сульфидтердің кристалдық торшаларда саңылаулардың (дефект) санынан болады, ал тотыққанда аз.

Ал енді ванадийдің қосылыстарына тоқталсақ, онда оның механизмі келесідей: ванадиймен ластанған арзан сұйық отынды (мазут, мұнай қалдықтары) жаққанда құрамында V_2O_5 бар күл қалады. Күл металдың бетіне жабысып, оның тотығу жылдамдығын жоғарылатады және балқу температурасы шоғырында кристал аралық коррозияның пайда болуына себебін тигізеді.



Бақылау сұрақтары:

1. Химиялық коррозия дегеніміз не?
2. Химиялық коррозияға жатады не?
3. Газдық коррозия ?
4. Кез-келген түзілген оксидтік қабат металды коррозиядан қорғай бермейді. Оның қасиеттерін атаңыз?
5. Түзілген оксидтік қабат металды қорғау үшін талаптарды атаңыз?

ТАРАУ 3. БІР ЖӘНЕ КӨПҚАБАТТЫ ҚАБЫРҒАЛАРДА СТАЦИОНАРЛЫҚ ЖЫЛУ ӨТКІЗГІШТІКТІ ПРАКТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕРДІ ОРЫНДАУ

Мақсаты: Термодинамика заңдарын қолдану және жылу процестерін түсіндіру туралы білім мен дағдыларды қалыптастыру.

3.1 Идеалды газдар мен сұйықтықтар ерітінділерінің, булар мен газдардың заңдары туралы, термодинамиканың алғашқы бастаулары туралы білім

3.1.1 Термодинамикалық процестер

Термодинамикалық процестердің негізгі түрлері. Термодинамиканы зерттеуде жиі кездесетін (және практикалық жағдайда) жиі кездесетін термодинамикалық процестердің бірнеше нақты түрлері бар. Олардың әрқайсысы оны анықтайтын бірегей сипатқа ие және ол процеске байланысты энергия мен жұмыс өзгерістерін талдауда пайдалы.

Адиабатикалық үдеріс-жүйеге жылу бермейтін процесс :

-Isochoric үдерісі-көлемнің өзгеріссіз процесі, бұл жағдайда жүйе жұмыс жасамайды;

-Изобариялық үдеріс-қысымда өзгеріссіз процесс;

-Изотермикалық үдеріс-температура өзгеріссіз процесс.

Бір процесте көптеген процестер болуы мүмкін. Ең айқын мысал-температура мен жылу алмасудың өзгеруіне әкеп соқтырмайтын көлем мен қысымның өзгеруі, мұндай процесс адиабатикалық және изотермиялық болар еді.

Ауыстырылатын процестер. Көптеген термодинамикалық процестер, әрине, бір бағытта екіншісіне өтеді. Басқаша айтқанда, олардың таңдаулы бағыты бар. Жылу ыстық заттардан суыққа дейін ағылады. Газдар бөлмені толтыру үшін кеңейтіледі, бірақ кішігірім кеңістікті толтыру үшін өздігінен жасалмайды. Механикалық энергияны толығымен жылуға түрлендіруге болады, бірақ жылуды толық механикалық энергияға айналдыру іс жүзінде мүмкін емес. Дегенмен, кейбір жүйелер кері үрдіс арқылы өтеді. Әдетте, бұл жүйе термалды тепе-теңдікке әрдайым жақын болғанда, жүйе ішінде де, кез-келген орталарда да орын алады. Бұл жағдайда жүйенің шарттарына шексіз өзгерістер процестің басқа жолмен жүруіне әкелуі мүмкін. Осылайша, кері үрдіс тепе-теңдік процесі ретінде белгілі.

Мысал 1: Екі метал (А & В) жылу және термиялық тепе-теңдікке ие. Металл А жылудың шексіз мөлшерін қыздырады, сондықтан жылу оның металға дейін ағып кетеді. Бұл үрдіс салқындату арқылы қалпына келтірілуі мүмкін, яғни жылу тепе-тең.

Мысал 2: Газ баяу кеңейтіліп, қайта қалпына келтіру процесінде адиабатикалық түрде кеңейтіледі. Шексіздік мөлшерінің қысымын арттыру арқылы бірдей газ баяу және адиабатикалық бастапқы күйге дейін қысылады. Айта кету керек, бұл идеализированные мысалдар. Практикалық мақсаттар

үшін жылу тепе-теңдігінде тұрған жүйе жылу тепе-теңдігінде осы өзгерістердің бірін енгізгеннен кейін тоқтатылады, сондықтан процесс шын мәнінде толықтай қайтарылмайды. Осындай жағдайдың қалай жүзеге асатынын идеалдандырылған модель, бірақ эксперименталдық жағдайларды мұқият бақылау арқылы процесті толықтай қалпына келтіруге өте жақын болады.

Адиабаталық процесс. Адиабаталық процесс адиабаттық процесс— қоршаған ортамен жылу алмаспайтын физикалық жүйеде өтетін термодинамикалық процесс. Адиабаталық процесс жылу өткізбейтін (адиабаталық) қабықшалармен қоршалған жүйелерде өтеді деп есептелінеді. Сыртқы орта мен жүйе арасында жылу алмасып үлгере алмайтындай уақытта тез өтетін процестер (жылу оқшаулағыш қабықшалары болмайтын) адиабаталық процесс ретінде қарастырылады. Оған мысалы, дыбыстың ауада таралуы, жылу қозғалтқыштарының цилиндрі ішіндегі газдың сығылуы (немесе ұлғаюы) т.б. жатады. Газ сығылғанда температура көтеріледі, ұлғайғанда—төмендейді. Адиабаталық процесс қайтымды және қайтымсыз процесс түрінде өтуі мүмкін. Адиабаталық процесс-атмосферада адиабаталық процесс—қоршаған ортамен жылу алмасуынсыз болып тұратын (жер бетімен, ғарышпен, жанасатын ауа массасымен) ауаның термосерпіндік өзгерісі.

Изобаралық процесс. Изобаралық процесс—сыртқы тұрақты қысымда физикалық жүйеде өтетін процесс. Ол термодинамикалық диаграммада изобарамен кескінделеді. Изобаралық процесстің қарапайым мысалына ашық ыдыстағы суды қыздыру, еркін қозғалатын поршені бар цилиндрдегі газдың ұлғаюы жатады. Бұл екі жағдайда да қысым атмосфералық қысымға тең. Изобаралық процесс кезінде идеал газдың көлемі температураға пропорционал болады (қ.Гей–Люссак заңы). Изобаралық процессте, жүйенің жылу сыйымдылығы изохоралық процеске (тұрақты көлемде) қарағанда көбірек болады.

Изотермалық процесс. Изотермалық процесс, изотермиялық процесс—физикалық жүйеде тұрақты температурада жүретін процесс; термодинамикалық күй диаграммасында изотермамен кескінделеді. Изотермалық процессті жүзеге асыру үшін жүйе, әдетте, термостатқа орналастырылады. Бұл жағдайда термостаттың жылу өткізгіштігі өте үлкен болып келеді де, жүйе температурасының іс жүзінде термостат температурасынан айырмашылығы болмайды. Изотермалық процесстің мысалына тұрақты температурадағы сұйықтықтың қайнауы не қатты дененің балқуы жатады. Изотермалық процесс кезіндегі идеал газда қысым мен көлемнің көбейтіндісі тұрақты болады. Изотермалық процесс кезінде жүйеге белгілі бір жылу мөлшері беріледі (не одан белгілі бір жылу мөлшері алынады) және оның есебінен сыртқы жұмыс жасалады. Егер фазалық ауысу болмаса, онда изотермалық процесс кезінде қатты дененің және көптеген сұйықтықтардың көлемі өте аз өзгереді.

Изохоралық процесс. Изохоралық процесс—физикалық жүйеде тұрақты көлемде жүретін процесс. Ол термодинамикалық күй

диаграммасында изохорамен кескінделеді. Изохоралық процессті көлемі өзгермейтін герметикалық (тұмшаланған) ыдыстағы газдар мен сұйықтықтарда жүзеге асыруға болады. Дене көлемінің өзгеруіне ішкі энергиясының өзгеруі жылудың жұтылуы не шығуы есебінен атқарылады. Температураның өзгеруіне байланысты газдың (сұйықтықтың) қысымы да өзгереді. Изохоралық процесс кезінде идеал газдың қысымы температураға пропорционал (Шарль заңы) болады. Нақты (идеал емес) газда Шарль заңы орындалмайды. Өйткені газға берілген жылудың белгілі бір бөлігі бөлшектердің өзара әсерлесу энергиясын арттыруға жұмсалады. Ал қатты денедегі изохоралық процессті атқару техникалық жағынан едәуір күрделі болып келеді.

Квазистатикалық процесс, тепе-тең процесс. Квазистатикалық процесс, тепе-тең процесс—термодинамикалық жүйенің бір тепе-тең күйден екінші (басқа) күйге шексіз баяу ауысуы. Мұндай кезде жүйенің кез келген кезеңдегі физикалық күйінің тепе-тең күйден шексіз аз айырмашылығы ғана болады. Квазистатикалық процесс кезінде жүйедегі тепе-теңдік, жүйенің физикалық параметрлерінде болатын өзгерістерге қарағанда, әлдеқайда жылдам орнайды.

Кез келген квазистатикалық процесс—қайтымды процесс. Квазистатикалық процесстермодинамикада үлкен рөл атқарады. Өйткені, құрамына квазистатикалық процесс енетін термодинамикалық циклдер ғана ең көп жұмыс өндіреді. «Квазистатикалық процесс» терминін неміс математигі К.Каратеодори (1873–1950) ұсынған (1909).



Бақылау сұрақтары:

1. Термодинамикалық процестердің түрлері?
2. Жылу бермейтін процесс?
3. Қысымда өзгеріссіз процесс?
4. Адиабаттық процесс үдерісі?
5. Изотермалық процесс үдерісі?
6. Термодинамикалық жүйенің бір тепе-тең күйден екінші (басқа) күйге шексіз баяу ауысуы?
7. Квазистатикалық процесс?

3.2 Термодинамиканың екінші заңы

3.2.1 Жылу алмасу аппараттарының негізгі типтері

Біз жылуды ішінара жұмыс істеуге немесе механикалық энергияға жылу қозғалтқышына айналдыратын кез-келген құрылғыны атаймыз. Жылу қозғалтқышы мұны бір жерден екінші жерге жылжыту арқылы жасайды, бұл жолдың бойында жұмыс атқарылады. Термодинамиканы пайдалану жылу қозғалтқышының жылу тиімділігін талдай алады, бұл кіріспе физика курстарында қамтылған тақырып.

Мұнда физика курстарында жиі талданатын кейбір жылу қозғалтқыштары бар:

-Ішкі комбайн қозғалтқышы-автомобильдерде қолданылатын отынмен жұмыс істейтін қозғалтқыш. «Отто циклі» тұрақты бензин қозғалтқышының термодинамикалық процесін анықтайды. «Дизельдік цикл» дизельді қозғалтқыштарға қатысты.

-Тоңазытқыш-кері жылу қозғалтқышы, тоңазытқыш суық жерден (тоңазытқыш ішіндегі) жылу алады және оны жылы жерге (тоңазытқыштан тыс) тасымалдайды.

-Жылу сорғы-жылу сорғы-сыртқы ауа салқындату арқылы ғимараттарды жылыту үшін пайдаланылатын тоңазытқышқа ұқсас жылу қозғалтқышының түрі.

-Carnot циклі 1924 жылы француз инженері Сади Карнот термодинамиканың екінші заңына сәйкес барынша тиімділікке ие идеалданған, гипотетикалық қозғалтқышты құрды.

Жылу алмастырғыштар. Мұнайды дайындау қондырғыларда-мұнайды тұзсыздандыру және сусыздандыру кезінде термохимиялық қондырғыларда көп жағдайда екі типті жылуалмастырғышты қолданады: құбыр түріндегі қаптама және «құбырдың ішінде құбыр», оларда ыстық жылутасығыштан салқынға жылудың өту процесі жүреді.

Қабырғадан жылуалмастырғыш ішіндегі жылу өту процесі үш тәсілмен орындалады:

-жылу беру;

-конвекция;

-сәулелендіру (сәуле тарату).

Жылуөткізгіш-олардың бірге қосылып жылжу кезіндегі заттың бөлшектері тербеліс қозғалу жолымен жылуды тарату процесі, яғни осы процесс тек қана металда өтеді.

Конвекция-бір біріне қатысты жылжитын, сұйық және газ тәрізді бөлшектері бір кеңістіктен екіншісіне жылуды өткізу процесі. Еріксіз конвекция ортаның жылжуымен (мысалы, сораппен мұнайды), ал бос-суық және қыздырылған орта учаскелерінің тығыздықтың айырылымымен орындалады.

Сәулелену немесе жылуалмасу сәулелендіру-заттың молекулаларының қозғалу энергиясын сәуле энергияға аударумен болатын, электромагнит тербелісі жолымен жылуды тарату процесі, сонымен бірге сәуле энергиясының бір бөлігі бетімен шағысылады, екінші бөлігі осы затпен сыңыріледі және басқа бөлігі осы заттан өтеді. Жылу алмасу аппараттарда бір заттан екінші затқа жылуды өткізу екі бірінші тәсілдермен іске асады-жылу өткізгіш және конвекциямен. Әдетте екі түрі бір бірімен бірге жүреді (күрделі жылу алмасу). Қабырға арқылы жылуды өткізу кезінде жылуды ыссы жылутасығышпен қабырғаға және қабырғадан салқын жылутасығышқа өткізу конвекциямен орындалады, ал қабырғамен өткізу-жылуөткізгіш жолымен орындалады.

Жылуалмасу аппараттарды жобалау кезінде келесіні анықтау қажет:

1. Ыссы жылутасығыштан салқынға берілген жылу Q мөлшерін өткізу үшін жылынатын бетін F ;
2. Берілген жылу бетінен F өтетін жылудың мөлшері Q ;
3. Q және F мөлшерлері белгілі болған жағдайда жылутасығыштардың соңғы температураларын.



Бақылау сұрақтары:

1. Қабырғадан жылуалмастырғыш ішіндегі жылу өту процесі неше тәсілмен орындалады?
2. Конвекция-процесі дегеніміз не?
3. Көп жағдайда екі типті жылуалмастырғышты қайда қолданады?
4. Жылуөткізгіш-процесі дегеніміз не?
5. Конвекциялық жылуалмасу ?

3.2.2 Іштен жану қозғалтқышының жалпы құрылысы және жұмыс істеу принципі

Қозғалтқыш деп энергияның кез-келген бір түрін тек механикалық энергияға айналдырып беретін қондырғыны айтады. Олай болса қозғалтқыштар қолданатын энергия түріне қарай бірнеше түрге бөлінеді. Олардың негізгілері жылу, электр, жел, су және т.с.түрлері.

Олардың ішіндегі өте көп қолданылатын түрі ол жылу қозғалтқышы. Себебі, одан басқа қозғалтқыштар энергия көзіне "байланып" тұрады да, оларды автомобиль сияқты қозғалатын машиналарға пайдалану мүмкін болмайды.

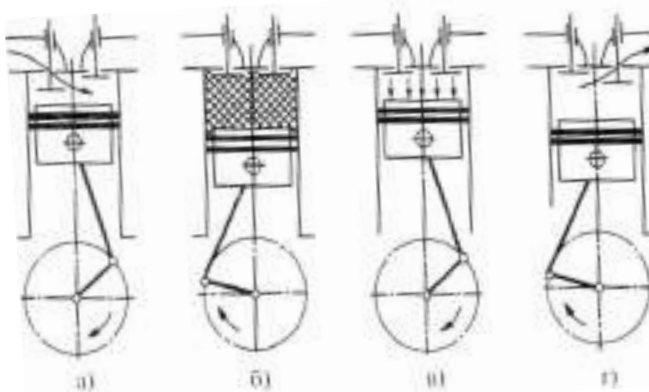
Автомобильдерде пайдаланылатын қозғалтқыштардың негізгісі—ол жылу қозғалтқыштары. Олар да өздерінің жұмыс істеу принциптеріне қарай бірнеше түрге бөлінеді. Мұндай жылу қозғалтқыштары көбінесе от жағатын бөлігінің орналасуына байланысты екі түрге, яғни сырттан немесе іштен жанатын қозғалтқыштар болып бөлінеді.

Автомобильдерде іштен жанатын қозғалтқыштар қолданылады. Мұндай қозғалтқыштарда отын двигатель ішінде жанып, жанған газдың температура есебінен қысымы көбейеді де қозғалтқыштың қозғалатын бөлшегін итеріп жұмыс атқарады. Осындай двигательдер көбінесе поршеньді етіп жасалады. Газ қысымы арқылы қозғалатын поршеньді итеріп, оның қозғалысы басқа механизмдер арқылы сырттағы қажетті жеріне механикалық энергия түрінде беріледі.

Іштен жанатын поршеньді қозғалтқыштардың жұмыс принциптері мына төмендегідей ретпен жүретін процестерге негізделген (3.1-сурет). Цилиндр ішінде поршень ілгері-кейінді қозғалып тұрады. Соның қозғалысының салдарынан цилиндр ішінде неше түрлі құбылыс пайда болады. Ал цилиндр үсті цилиндр басымен бекітілген, ал оның сыртпен

қатысуы соратын (3.1 а-сурет), шығаратын клапандар (3.1 г-сурет) арқылы жүргізіледі. Поршень жоғарыдан төмен қарай жылжиды, яғни поршеньнің үстіндегі кеңістік көбейеді. Олай болса оның ішіндегі газ қысымы азайып, вакуум пайда болады. Сол кезде соратын клапан ашылады да сырттан ауа немесе арнаулы дайындалған жану қоспасы кіреді. Бұл процесті сору процесідеп атаймыз. Оның ұзақтығы поршень төмен түскенге дейін созылады.

Поршеньнің ендігі жүрісі төменнен жоғары қарай бағытталады. Сол кезде екі бірдей клапандар жабық болғандықтан, цилиндр ішіндегі газ қысылады (3.1 б-сурет), яғни көлемі азаяды. Мұны қысу процесідеп атаймыз. Қысылған газдың қасиеті бойынша оның көлемі азайып, температурасы көтеріледі.

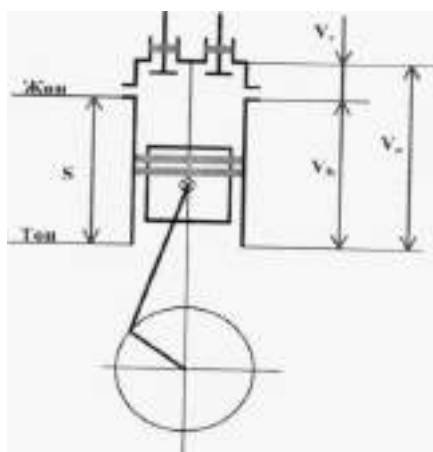


а-сору; б-қысу; в-ұлғаю; г-шығару

Сурет 3.1- Іштен жанатын төрт тактілі қозғалтқыштың жұмыс схемасы

Поршень жоғары жеткен кезде қысылып тұрған, қызып тұрған жану қоспасына электр ұшқынын беріп тұтандырады немесе қызып тұрған ауаға жанар май шашылады да ол тұтанып жанады. Сонымен қысу процесінің соңында жану процесі іске асады. Жанған газ өте үлкен жылу бөліп шығарады да ол газдың температурасы көтеріледі, ал температура көтерілсе, оның қысымы да артады. Енді осы қысым поршеньді төмен қарай итереді. Мұны ұлғаю процесідеп атаймыз. Бұл ұлғаю процесі де (3.1 в-сурет) поршень төмен келгенше созылады. Жанған газ ұлғайып біткеннен кейін поршень төменнен жоғары қарай қозғалады. Осы кезде шығаратын клапан ашылады да жанған газ сыртқа қарай поршеньмен итеріліп шығарылады. Бұл процесті—шығару процесідеп атаймыз. Енді әрі қарай осы процестер қайталана береді. Егер сору процесі кезінде сырттан тек ауа ғана сорылып кіріп, қысу процесінің соңында оған жанар май шашып араластырып, қызған газдың температурасы арқылы тұтандыратын болсақ, онда ондай қозғалтқыштарды дизельді қозғалтқыштардеп атайды. Ал егер жану қоспасын цилиндр сыртында орналасқан, арнаулы аспапта дайындап, сору кезінде цилиндр ішіне сол дайындалған жану қоспасы толтырылып, оны арнаулы электр ұшқынымен тұтандыратын болсақ, онда ондай қозғалтқыштарды карбюраторлы қозғалтқыштар деп атайды.

Автомобильдер мен тракторларда қолданылатын қозғалтқыштар мынандай бөліктер мен жүйелерден құралады: кривошипті-шатунды және газ тарату механизмдері, коректендіретін, майлайтын, суытатын жүйелер және оталдыратын қондырғы. Қозғалтқыштардың негізгі түсініктемелері мен анықтамалары. Поршеннің жоғарғы және төменгі өлі нүктелері (ЖӨН және ТӨН) цилиндр ішімен жылжыған поршеннің ең шеткі жағдайларын көрсетеді, яғни поршень жүріп келіп кері қайту үшін тоқтаған нүктелерін оның өлі нүктелері деп атаймыз. Сонда поршеннің иінді білік осінен ең көп алыстаған нүктесі жоғарғы (ЖӨН), ал ең жақын келген нүктесі төменгі (ТӨН) өлі нүктесі болады.



Сурет 3.2- Іштен жанатын поршеньді қозғалтқыштың негізгі кинематикалық көрсеткіштері

Поршеннің жүріс жолы (S) оның жоғарғы мен төменгі өлі нүктелер аралығындағы жүрген жолының қашықтығын көрсетеді. Ол 3.2- суретте S әрпімен белгіленген. Бұл поршеннің жүріс жолы қозғалтқыштың басқа да көптеген көрсеткіштеріне әсерін тигізеді, ал өзі иінді біліктің иінінің ұзындығына, яғни иінді біліктің радиусына (r) тәуелді. Олай болса оның шамасы $S=2r$. Сонда поршеннің жүрісі иінді біліктің жарты айналысына тең болады. Цилиндр көлемі (V) поршеннің жоғарғы және төменгі өлі нүктелерінің аралығында жүріп өткен кездегі босатқан кеңістіктің көлемін көрсетеді. Олай болса оның мөлшері поршень ауданы мен жүрісінің көбейтіндісімен анықталады, яғни

$$V_h = (\pi d^2 / 4) S. (3.1)$$

Мұндағы:

d -поршень диаметрі.

Егер қозғалтқыш бірнеше цилиндрден тұратын болса, онда оның барлық цилиндрлерінің көлемінің қосындысын двигательдің литражы деп есептейді. Сонда: $i_{ц}$ —қозғалтқыштағы цилиндрлер саны. Дигательдің литражы да оның негізгі көрсеткішіне жатады. Себебі қозғалтқыштарды осы жұмыс көлеміне байланысты түр-түрге бөледі және ол оның басқа эксплуатациялық көрсеткіштеріне тікелей әсерін тигізеді.

Қысу көлемі (V_k) поршень ЖӨН-ге жеткеннен кейінгі оның үстіңгі жағында қалған көлемді көрсетеді. Оны көбінесе жану көлемі деп те атайды. Себебі жану қоспасы осы кеңістікте алғаш тұтанып барып жанады. Сонда цилиндрдің толық көлемі қысу көлемі мен поршеннің жүріс көлемінің қосындысына тең болады. Осыларға қосымша қозғалтқыштың тағы да бір маңызды көрсеткішіне оның қысу дәрежесі жатады. Қысу дәрежесі(ϵ) деп цилиндрдің толық көлемінің (V_T) қысу көлеміне (V_k) қатынасын айтады, яғни цилиндр ішіне сорылған ауа немесе жану қоспасының көлемі неше есеге кішірейтіліп, қысылатындығын көрсетеді.

Қозғалтқыштың осы қысу дәрежесі дизельді немесе карбюраторлы қозғалтқыштарда әртүрлі болады. Себебі қысу дәрежесі өскен сайын цилиндр ішіндегі қысылған ауаның немесе жану қоспасының температурасы да артады. Ал дизельді қозғалтқыштарда жану қоспасы өздігінен тұтанатын болғандықтан мұндағы қысу дәрежесі көп болады. Қазіргі дизельді қозғалтқыштарда $\epsilon=16—18$ шамасында болады. Егер карбюраторлы қозғалтқыштарда қысу дәрежесін дизельді қозғалтқышдердегі сияқты көбейтсек, онда цилиндр ішіндегі жану қоспасы өздігінен тұтанып кетеді де қозғалтқыштың жұмысына кедергі келтіреді. Сондықтанда карбюраторлы қозғалтқыштарда $\epsilon=6—8$ мөлшерінде ғана болады.



Бақылау сұрақтары:

1. Энергияның кез-келген бір түрін тек механикалық энергияға айналдырып беретін қондырғыны не деп айтады?
2. Автомобильдерде пайдаланылатын қозғалтқыштардың негізгісі?
3. Іштен жанатын қозғалтқыштар қайда қолданылады?
4. Автомобильдер мен тракторларда қолданылатын қозғалтқыштар қандай бөліктер мен жүйелерден құралады?
5. Поршеннің жүріс жолы қандай әріппен белгіленеді?
6. Қысу көлемі (V_k) нені көрсетеді?

3.2.3 Іштен жану қозғалтқышында қолданылатын отынның түрлері

Қазіргі заманғы бензин қозғалтқышында газ немесе отын қозғалтқыштың әрбір цилиндріне отындық инжектор арқылы жеткізіледі. Инжектор әр цилиндрге отын клапанының жоғарғы жағындағы отынның тамаша бүркемесін шашырайды. Бұл әуе сүзгісімен және тиісті ауа тартқыштарынан келетін ауамен араласады, сосын әрбір цилиндрдің кіріс клапанынан өтеді.

Дизельді қозғалтқышта отын тікелей цилиндрге енгізіледі. Дизельді инжектор қозғалтқыштың жану аймағында болады, сондықтан дизельді отын бензинге қарағанда «қатал» болуы керек. Дизельдік қозғалтқыштар жанармай үнемдеуді жеңілдетеді, өйткені олар бірдей қуатты алу үшін газдың қозғалтқышы ретінде отынның көп мөлшерін жанудың қажеті жоқ. Дизельді қозғалтқыштар да жоғары қысу коэффициентінің қосымша стресстерін қолдау үшін газ қозғалтқышынан гөрі ауыр болады. Дизельді қозғалтқыштарда жану жүйесі жоқ, сондықтан сіз оларды ешқашан күйге келтірмейсіз. Дизельді отынның шығуы бензин қозғалтқышының шығарындысы сияқты емес, өйткені шығатын жүйелер ұзаққа созылады.

Газ қозғалтқыштарымен, әсіресе дизельді қозғалтқыштармен, майдың тұрақты өзгеруі міндетті болып табылады. Дизельді отын бензинге ұқсамайды және мұнай бензин қозғалтқышына қарағанда лас болады. Ауа және отын сүзгілерін жылына бір рет ауыстырыңыз. Егер сіз суық климатта өмір сүрсеңіз, отынның пайда болуын болдырмау үшін қысқы қоспаның отынына ауысуыңыз керек. Оны алдын-алу үшін отынға қосуға болатын қоспалар бар. Дизель қозғалтқыш—іштен жанатын, автомобильдің бензиндік қозғалтқышымен салыстырғанда басқаша сызбамен жұмыс істейтін қозғалтқыш. Дизель қозғалтқышта дизельдік жанармай сығылудан барып тұтанады. Дизельдік қозғалтқыштардың жетістіктері: жанармай аз жұмсалады (жанармай бағасы қымбатырақ болады), көміртек оксиді, көмірсутектер және азот оксиді ауаға аз шығарылады. Дизель қозғалтқыштардың лықсыма газдарындағы зиянды заттардың 0,1мг-ының организмге түсуі өлім қаупін төндіреді. Дизель қозғалтқыштардың лықсыма газдары қатты жөтелтеді, өкпені ірітеді, обырға шалдығудың ықтималдығын көбейтеді. Газдық—мәжбүрлі жанатын пропанбутан газымен жұмыс істейтін қозғалтқыштар. Қозғалтқыш цилиндріне берер алдында газ карбюраторда ауамен араластырылады. Бұл қозғалтқыштардың жұмыс принципі карбюраторлыққа ұқсас, дизельді—сығымдағаннан тұтанатын сұйық жанармаймен (дизель) жұмыс істейтін қозғалтқыштар. Жанармай бүріккішпен беріледі, ал цилиндр ішінде ауамен араласады.

Жанармай жанатын процеске байланысты поршенді іштен жану қозғалтқыштарының негізгі үш түрін ажыратады:

- Отто циклы ($V=\text{const}$ кезінде жану);
- Дизель циклы ($p=\text{const}$ кезінде жану);
- Тринклер циклы ($V=\text{const}$ кезінде жану және содан кейін $p=\text{const}$ кезінде).

Газбен жұмыс істейтін іштен жану қозғалтқышын неміс механигі Н.Отто 1878 жылы ойлап тапқан. Жұмыс денесі бензин болып табылатын карбюраторлық қозғалтқышты неміс инженері Г.Даймлер 1885 жылы жасаған. Газдық және карбюраторлық қозғалтқыштың негізгі блогы—карбюратор, бензин мен ауа араласып, ыстық қоспаны құрайтын құрылғы. Пайдаланған отын түріне байланысты—жеңіл отын (бензин, газ), ауыр сұйық отын (дизель, мазут). Іштен жанатын қозғалтқыштар жанушы қоспаның пайда болу тәсілі бойынша. Табиғи газбен жұмыс істейтін газды іштен жану

қозғалтқышы стационар электр станциясында, компрессорлы газ айдайтын қондырғыларда, т.б. пайдаланылады. Іштен жану қозғалтқышы жұмысының тиімділігі, оның п.э. коэффициентімен сипатталады. Кемелдендірілген іштен жану қозғалтқышының ең үлкен п.э.коэффициенті 44%. Іштен жану қозғалтқышытар және басқа да жылу қозғалтқыштары гидравлика және электрлік қозғалтқыштар сияқты тұрақты энергия көзіне (мысалы, су қоры, электр станциясы, т.б.) тәуелді емес. Іштен жану қозғалтқышы қондырғылары кез келген жерде жұмыс істей алатындықтан, олар көлікте (автомобильде, а. ш. және жол құрылыс машиналарында, өздігінен жүретін әскери техникада) кеңінен пайдаланылады.



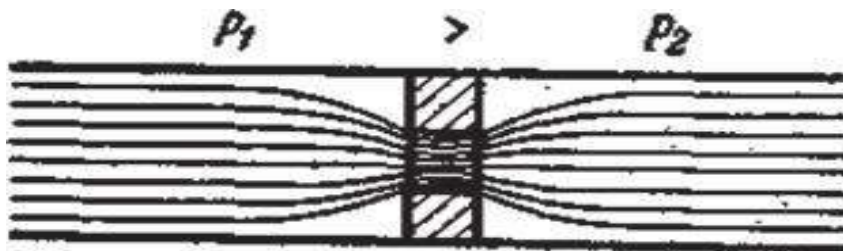
Бақылау сұрақтары:

1. Дизель қозғалтқышта қолданатын отыны? Дизельдік қозғалтқыштардың жетістіктері?
2. Жанармай жанатын процеске байланысты поршенді іштен жану қозғалтқыштарының неше түрін ажыратады?
3. Газбен жұмыс істейтін іштен жану қозғалтқышын нешінші жыл және кім ойлап тапқан?
4. Бензин болып табылатын карбюраторлық қозғалтқышты нешінші жылы жасаған?
5. Табиғи газбен жұмыс істейтін газды іштен жану қозғалтқышты қайда пайдаланылады?

3.3 Жылу алмасу аппараттарының жылу бергіштігі

3.3.1 Дроссельдеу кезінде газдың және будың өту жылдамдығы

Егер құбыр жүйесі бойымен қозғалысы барысында газ немесе бу жолында қандай да бір тарылу кездесетін болса (3.3-сурет), оның қысымы тарылу орнында төмендейді. Бұл жағдайда тарылуға дейін және одан кейін газдың кинетикалық энергиясының жылулық энергияға қайтымсыз түрленуімен қатар жүретін құйын түзілуі орын алады. Газдың тарылған орын арқылы осындай өтуі техникада дроссельдеу немесе газдың жаншылуы деп аталады.



Сурет 3.3-Құбыр бойы қозғалысы

Тоғысуды зерттегенде біз газ күйін қарастырдық және тарылудың шығыс қимасындағы жылдамдығын есептедік. Бұл жағдайда біз оның тарылудан өтіп, қайтадан толық ағымына келуін қарастыратын боламыз. Тарылған ағыстың шығыс бөлігінде газ жылдамдығы құбырдың толық ағысымен салыстырғанда жоғары болады, алайда, ол қайтадан құбыр қимасы бойымен аға бастағанда жылдамдығы бұрынғы қалпына келеді немесе сол шамаға жуықтайды (жылдамдықтың қандай да бір өзгерісі орын алады, себебі қысымның төмендеуі салдарынан газдың меншікті көлемі өзгереді).

Дроссельдеу барысында газдың жылулық құрамында қандай жағдай орын алатынын анықтаудың маңызы зор: бұл үшін ағу үдерісін қарастырғандай 1кг газды бөліп аламыз. А және В қималары арасында осы қимада газбен бірге салмақсыз піспектер қозғалады делік, олар да осындай



Сурет 3.4- Газдың жаншуға дейінгі (а) қалпы және жаншудан кейінгі қалпы (б)

Газ бағандарын В піспегі артына және А піспегі алдына орналастырамыз; бірінші бағанды $p_2 f_2$ күшімен алмастырамыз, мұндағы f_2 —В қимасындағы піспек ауданы, екінші $a-p_1 f_1$ күш. Енді А піспегі s_1 жол жүреді, ал В піспегі s_2 жол жүреді. Бұл жағдайда күш алдыңғы параграфта қарастырылғандай сыртқы күштер жұмысының нәтижесі болады және газдың ішкі энергиясының өзгерісі (3.4а- сурет) А қимасы мен (3.4б- сурет) суреттегі В қимасы арасындағы газдың кинетикалық энергиясының өзгерісіне жұмсалады.

Жаншу кезінде нақты газдың температурасы өзгеріске ұшырайды. Физикада сипатталған құбылыс Джоуль-Томсон нәтижесі деген атпен танымал. Тапсырмаларды орындау барысында жаншуда is -диаграммасын пайдаланған қолайлы болып табылады: будың бастапқы жағдайын сипаттайтын нүктеден, тұрақты жылу ұстағыштыққа сызық жүргізеді және соңғы күйді сипаттайтын, демек барлық будың параметрлерін is -диаграммасының нүктесін анықтайды.



Бақылау сұрақтары:

1. Дроссельдеу дегеніміз не?
2. Дроссельдеу барысында газдың жылулық құрамында қандай жағдай орын алады?
3. Кинетикалық энергияның өзгерісін құрайтын теңдеу?
4. Дроссельдеу үдерісі үшін теңдеу?

ТАРАУ 4. ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ ҮШІН САЙМАНДАР МЕН ЖАБДЫҚТЫ ДАЙЫНДАУ

Мақсаты: Магистральдық газ-мұнай құбыржолдарын құрылысы мен құрылымы бойынша білім алу; қосалқы жабдықтарының технологиясымен танысу; пайдаланудың және жөндеу жұмыстарын орындау негіздерімен танысу; экологиялық және өнеркәсіптік қауіпсіздіктің ілесімі мәселелерін шешу жолдарын білу.

4.1 Түрлі электрлік шамаларды, электрлік машиналар мен механизмдерді өлшеу кезінде аспаптарды қосу сызбаларын құрастыру және жинауды жүзеге асыру

4.1.1 Жалпы электр техникасы

Жабдықтар мен электр тізбектерін бағалап, күту және қызмет ету үшін әзірлеген кезде сынақ жасау мен өлшеу жұмыстары өте маңызды рөл атқарады. Ток, кернеу, кедергі және қуат сияқты электр шамаларын байқап алу үшін осы электр шамаларын немесе олардың күйлерін көз көрімдік индикацияға түрлендіру әрекеті қажет. Мұндай әрекеттер аспаптар көмегімен жасалады, яғни аспаптар (аналогты аспаптар) шаманың сандар мөлшерін шкала көрсеткішінің нұсқама тілі көрсетеді немесе ондық сандар түрінде (цифрлық аспаптар) келтіреді. Соңғы жылдарда негізінде цифрлық аспаптар таңдаулы аспапқа айнала бастады, мысалы, оларға тез арада кәдімгі сынау жабдықтарын ауыстыра алатын, виртуалды (елесті) жадылық өлшеуіш (сынау) аспаптармен қамтамасыз етілген компьютерлік аспаптар жатады, соның ішінде әсіресе, ең кең тарағаны цифрлі жадылық осциллографтар (ЦЖО).

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 мына 4.1- суретте көрсетілген.



Сурет 4.1- Электрөлшеуіш аспап

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) Энергияны өлшеуге арналған аспаптар- электр санауыштары
- 5) Фазалық бұрыштық фазалық өлшеуіштерді өлшеу-фазометрлер
- 6) Кедергіні өлшейтін аспаптар—омметрлер
- 7) Айнымалы ток жиілігін өлшеу - жиілікті өлшеуіштер.



Бақылау сұрақтары:

1. Электрлік өлшеу құралдары қайда қолданылады ?
2. Қазіргі заманғы қондырғылар қандай қасиетке ие ?
3. Электрлік өлшеу құралдары қандай қасиетіне байланысты түрлерге бөлінеді ?
4. Электр өлшеуіш аспаптарының ток тегіне байланысты түрлері қандай ?

4.1.2 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. бөлінеді.

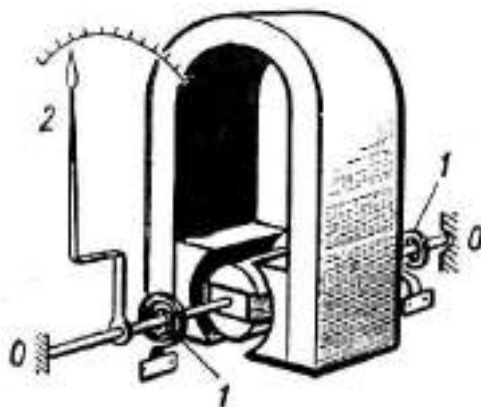
Электрлік өлшеу құралдарының екі санаты бар: жұмысшылар - өндірістегі электр қондырғыларының жұмыс режимін басқару және үлгілеу үшін - калибрлеу және жұмыс құралдарын мерзімді тексеру үшін. Құрылғының түрлері. Сәйкестендіру әдісіне байланысты электрлік өлшеу құралдары тікелей бағалау және салыстыру құралдарына 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 мәнің мәнін анықтайтын оқу құрылғысына тиісті сигнал жіберіледі.

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

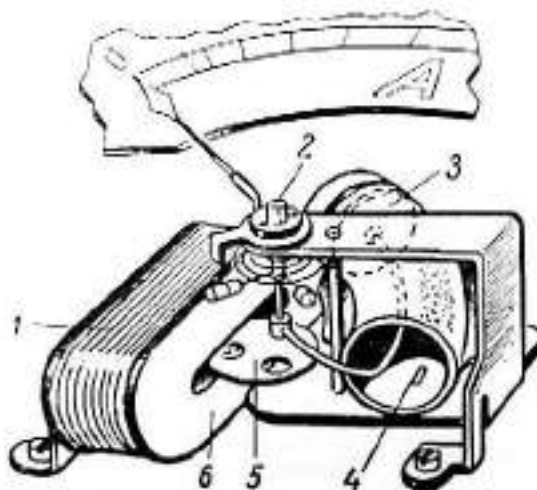
4.2-сурет осы жүйенің құрылғының құрылғыларының схемасын көрсетеді. Бекітілген магистралды магнитті қатты темір түйірін жабатын жұмсақ темірден жасалған полюстар бар.

Магниттің ядросы мен полюсі арасындағы айырмашылық бар. Корпустың бір осындай 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. 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. Құрылғының жылжымалы бөлігінің бұрылу бұрышының өлшенген мәнге өсуіне қатынасы бойынша сандық мән, құрылғының сезімталдығы деп аталады.



Сурет 4.2- Аспап құрылымының сұлбасы

Электромагниттік жүйенің құрылғылары. Электромагниттік жүйенің құрылғыларының жұмыс принципі магнит өрісінің орнықтырылған катушкасының орамынан қозғалатын магнит өрісінің өзара әрекеттесуіне негізделген, бұл магнит өрісіне орналастырылған қозғалатын темірдің ядросы. 4.3-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, ауа заслонкасының 4 поршені және қарама-қарсы сәтті құрастыратын орамның серіппесі бекітіледі.



Сурет 4.3- Электромагнитті 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. 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.



Бақылау сұрақтары:

1. Электрлік өлшеу құралдарының мақсаты қандай ?
2. Мақсатына байланысты электр өлшеу құралдары қандай боп бөлінеді ?
3. Электромагниттік жүйенің құрылғылары ?
4. Электромагниттік аспаптың артықшылығы және кемшілігі?

4.2 Аспаптардың көрсетімдерін алу және қауіпсіздік техникасының нормалары мен эксплуатациялау қағидаларын сақтай отырып, электр жабдығын пайдалану

4.2.1 Электр жабдығы жұмысының параметрлерін бақылау

Қолданыстағы электр қондырғыларында жұмыстарды қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық іс-шараларға жатады:

- ✓ ағымдағы пайдалану тәртібі бойынша орындалатын жұмыстар тізбесін немесе наряд, өкімді рәсімдеу;
- ✓ қағидаларда көзделген жағдайларда жұмыс орнын дайындауға және жұмысқа рұқсат беру;
- ✓ жұмысқа рұқсат беру;
- ✓ жұмыс уақытында қадағалау;
- ✓ оформление жұмыс үзілісін, бригадалық құрамындағы өзгерістерді, басқа жұмыс орынына ауыстыруды, жұмыстың аяқталуын рәсімдеу.

Электр қауіпсіздігі бойынша негізгі ұйымдастыру іс-шараларының тізбесінен көрініп тұрғандай, олар бірінші кезекте жұмыстарды рәсімдеу тәртібін регламенттейді. Аталған тәсілдердің кез келгенімен жұмыстарды рәсімдеу кезінде (наряд, өкім, ағымдағы пайдалану тәртібімен орындалатын жұмыстардың тізбесі) жұмыстарды қауіпсіз жүргізуге жауапты тұлғалар шеңбері, жұмыс кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған техникалық және арнайы іс-шаралар орындалады. Жұмыс орындарындайында кезінде электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша техникалық іс-шаралар орындалуы тиіс.

Техникалық іс-шараларға жатады:

- ✓ ажыратылуларды жүргізу;
- ✓ плакаттарды ілу және жұмыс орнын қоршау;
- ✓ кернеудің жоқтығын тексеру;
- ✓ жерге қосу.

Ажыратылуларды жүргізу. Кернеуді алып тастаумен жұмыс жүргізуге кезінде, жұмыстар жүргізілетін электр қондырғыларының бөліктері ажыратылуы тиіс. Сондай-ақ жұмыс кезінде адамдардың, құрал-саймандардың немесе жарақтардың қауіпті жақындауы мүмкін ток өткізгіш бөліктері ажыратылуға жатады. Ажыратулар жүргізілгеннен кейін коммутациялық аппараттардың кездейсоқ немесе өздігінен қосылуына кедергі келтіретін шаралар қолданылуы тиіс. Ол үшін құлыпқа жабылады немесе жетектердің тұтқалары алынады. Жедел штангалармен қосылатын бір полюсті ажыратқыштардың пышақтарына оқшаулағыш жапсырмалар киіледі. Қашықтықтан басқарылатын коммутациялық аппараттарда жедел ток тізбектері ажыратылады. Сақтандырғыштар алынады, қосу кнопкасынан немесе жетек катушкасынан сымдар ажыратылады және т. б. Ток пен кернеудің өлшеуіш трансформаторларын ажырату кезінде, кері трансформацияны болдырмау үшін, жоғары жағынан да, төмен кернеу жағынан да ажыратылулар жүргізіледі. Ажыратулар жүргізілгеннен кейін

ажыратқыштардың тұтқаларына, жетектер мен қосу кнопоккаларына бірден қосуға болмайды. «Адамдар жұмыс істейді» атты тыйым салатын плакаттар ілінеді. Әуе немесе кабельдік желілерде жұмыс істеген кезде «қосуға болмайды», «желіде жұмыс» атты плакаттар ілінеді. Осындай плакаттар алынған сақтандырғыштарда да ілінеді. Адамдардың немесе құрал-сайманның қауіпті жақындауы мүмкін ажыратылмаған ток өткізгіш бөліктері қоршалуы тиіс. Ол үшін диэлектрлік материалдардан жасалған қалқандар, перделер, экрандар немесе жылжымалы қоршаулар қолданылуы мүмкін. Қоршаулардан кернеу астында тұрған ток өткізгіш бөліктерге дейінгі арақашықтық ережемен реттеледі. Орнатылған қоршауларға «Токта! Кернеу» атты ескерту плакаттары ілінеді. Кернеуді алып тастаумен электр қондырғыларында жұмыс басталаралдында кернеудің болмауын тексеруді орындайды. Кернеудің болмауын тексеру зауытта жасалған жарамды кернеудің көрсеткіштерінің көмегімен жүргізіледі. Көрсеткіштердің дұрыстығын тексеру кернеудегі ток өткізгіш бөліктерде жүргізіледі.

Жерге тұйықтау кернеудің болмауын тексергеннен кейін орындалады. 1000 В жоғары электр қондырғыларында жерге тұйықтау пышақтарын қосуға электр қауіпсіздігі бойынша IV тобы бар бір адам орындай алады. 1000 В жоғары электр қондырғыларында тасымалды жерге тұйықтау жұмыстарын электр қауіпсіздігі III және IV топтары бар екі адам орындауы тиіс. 1000 В дейінгі электр қондырғыларында барлық жерге тұйықтау операцияларын электр қауіпсіздігі III тобы бар бір адам орындай алады. Жерге тұйықтау операциялары электр оқшаулағыш қолғаптарда орындалуы тиіс. Тасымалды жерге тұйықтау белгіленген талаптарға сәйкес болуы тиіс. Жерге тұйықтау салынғаннан кейін «Жерге тұйықталған» деген плакаттар ілінеді. [12]



Бақылау сұрақтары:

1. Электр қондырғыларында жұмыстарды қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ететін шаралар ?
2. Ажыратылуларды қалай жүргізеді ?
3. Жерге тұйықтау қалай жүргізіледі ?

4.2.2 Электр қозғалтқышын іске қосу және тоқтату жұмыстары кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Жөндеу жұмыстарын орындау кезінде ЭОҚ қауіпсіздік техникасы бойынша келесі талаптар сақталуы тиіс:

➤ Жөндеушілер тобының жетекшісі, объектіде жөндеу жұмыстарын жүргізудің алдында, тапсырыс берушіден жұмыс орнының жалпы қауіпсіздігін және жөндеу жұмыстарының қауіпсіз жүргізілуін қамтамасыз ететін барлық ұйымдастырушылық және техникалық іс-шаралардың орындалуын талап етуі тиіс;

- Жұмыстарды бастаудың алдында әрбір жөндеуші келесіден өтуі тиіс:
 - қауіпсіздік техникасы бойынша жұмыс орнында кіріспе нұсқамадан және нұсқаулықтан;
 - қауіпсіздік техникасы бойынша біліктілік тобына сәйкестігіне білімін тексеру;
 - медициналық куәландыру;
- Кернеу берумен байланысты жұмыстарды, кем дегенде екі жөндеуші жүргізуі тиіс, олардың біреуінің біліктілік тобы IV-тен төмен емес (1 кВ жоғары кернеумен жұмыс істеу кезінде) және III-тен төмен емес (1 кВ дейінгі кернеумен жұмыс істеу кезінде) болуы тиіс.
- 1000 В жоғары қоректендіруші кернеу кезінде пайдалану режимі енгізілген қондырғылардағы барлық жұмыстар наряд бойынша екі екіншісінде - II немесе III біліктілік тобы).
- Әрбір жөндеуші жөндеу жұмыстары учаскесін уақытша жәнетұрақты электрмен жабдықтау схемасын және оны ажырату орындарын (үзілістерде немесе жұмыс аяқталған кезде) білуі тиіс.
- Уақытша электрмен жабдықтау желілері жөндеу жұмыстары аяқталғаннан кейін міндетті түрде ажыратылуы тиіс.
- Жөндеу объектісіне (электр қондырғысына) кернеуді беру кезінде оны, бір орыннан басқа, барлық жерден қосу немесе ажырату мүмкіндігін болдырмау қажет.
- Жөндеу жұмыстарының барлық уақытында (кешенді сынақтардан басқа) күштік және өлшеу трансформаторларының шықпалары қысқатұйықталуы және жерге тұйықталуы тиіс.
- Схемаларды құрастыру және жабдықты жөндеу кезінде металл жұмыс беті бар үстелдерді, металл тіреуіштер мен баспалдақтарды қолдануғатыйым салынады.
- Тұтастай жөндеу жабдығы мен аспаптарының металл корпустары жерге сенімді тұйықталуы тиіс.
- Күштік трансформаторлардың тізбектеріндегі сақтандырғыштаралынып, қондырғыны жұмыс кернеуіне қосқан сәтке дейін жөндеушілердесақталуы тиіс.
- Жөндеу жұмыстары кезінде міндетті түрде ескерту және тыйым салу плакаттары қолданылуы тиіс (4.4 а; ә-сурет).
- Жөндеуші персоналға «Электр қондырғыларында пайдаланылатын қорғаныс құралдарын қолдану және сынау ережелерінің» талаптарына сай келмейтін қорғаныс құралдарын пайдалануға қатаң тыйым салынады.
- Жөндеу жұмыстарын қауіпсіз жүргізу және техникалық қауіпсіздік шараларының нақты орындалуына жөндеу жұмыстарының жетекшісі жауапты болады.

а) Ескерту плакаттары



ә) Тыйым салушы плакаттар



б) Нұсқамалық плакаттар



в) Электр қауіпсіздігі белгілері



Сурет 4.4-Ескерту және тыйым салушы плакаттардың мысалдары



Бақылаусұрақтары:

1. Оқшаулаудың кедергісін, токөткізгіш бөліктердің және олардың түйіспелі қосылыстарының жай-күйін қалай анықтайды?
2. Іске қосу-жөндеу жұмыстары кезінде қандай құралдар қолданылады?
3. Оқу кезінде айрықшаламаны немен салыстырады?
4. Жөндеу жұмыстарын орындау кезінде ЭОҚ қауіпсіздік техникасы бойынша қандай талаптар сақталуы тиіс?

4.3 Электрлік және монтаждық сызбалар

4.3.1 Электрлік сызбалар мен электр сұлбаларды оқу

Ең алдымен, қолдағы сызбалармен танысып шығу керек (немесе егер ол жоқ болса, мазмұн жасау) және сызбаларды (егер бұл жобада жасалмаған болса) мақсаты бойынша жүйелеу қажет. Сызбалар, әрбір келесі сызбаны оқу алдыңғысын оқудың шынайы жалғасы болып табылатындай тәртіппен кезектестіріледі. Содан кейін қабылданған белгілер мен таңбалар жүйесін түсіндіреді. Егер ол сызбаларда көрсетілмесе, онда оны анықтайды және жазады. Таңдап алынған сызбада, мөр таңбадан бастап барлық жазуларды, содан кейін ескертпелерді, экспликацияларды, түсіндірмелерді және т. б. оқиды. Экспликацияны оқыған кезде сызбалардан міндетті түрде сызбаларда көрсетілген аппараттарды табады. Сызбаларды оқу кезінде оларды экспликациялармен салыстырады. Егер сызбада басқа сызбаларға сілтемелер болса, онда осы сызбаларды тауып, сілтемелердің мазмұнын түсіну қажет. Мысалы, бір схемаға басқа схемада бейнеленген аппаратқа тиесілі түйіспе кіреді. Демек, бұл аппарат не екенін, не үшін қызмет ететінін, қандай жағдайларда жұмыс істейтінін және т. б. анықтау қажет.

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

1) электр қуатын беру көздерін, токтың түрін, кернеу мөлшерін және т. б. анықтайды. Егер көздер бірнеше болса немесе бірнеше кернеу қолданылса, мұның немен байланысты екендігін анықтайды;

2) схеманы қарапайым тізбектерге бөліп, олардың үйлесімін қарай отырып, әрекет ету шарттарын қояды. Қарастыруды үнемі бізді қазіргі кезде қызықтыратын аппараттан басатиды. Мысалы, егер қозғалтқыш жұмыс істемесе, онда схема бойынша оның тізбегін тауып, оған қандай аппараттардың түйіспелері кіретінін қарау керек. Содан кейін осы түйіспелерді басқаратын аппараттар тізбегін табады және т. б.;

3) өзара әрекеттесу диаграммаларын тұрғызады, олардың көмегімен келесіні анықтайды: уақыт бойынша жұмыс реттілігі, осы құрылғы шегінде аппараттардың әрекет ету уақытының келісілуі, бірлесіп жұмыс істейтін құрылғылардың (мысалы, автоматика, қорғау, телемеханика,

басқарылатын жетектер және т.б.) әрекет ету уақытының келісілуі, электр қуатын беру үзілісінің салдары. Ол үшін, электр қуатын беру сөндіргіштерін және автоматтарын (жанып кеткен сақтандырғыштар) болжай отырып, кезекпен, ықтимал салдарларды, құрылғының мысалы, рвизиядан кейінгі жағдайы сияқты, болуы мүмкін кез келген жағдайдан жұмыс жағдайына шығу мүмкіндігін бағалайды;

4) ықтимал ақаулықтардың салдарын бағалайды: түйіспелердің кезектесіп бір-бірден тұйықталмауы, әрбір учаскеге кезектесіп жерге қатысты оқшаулаудың бұзылуы;

5) орынжайдың шегінен шығатын әуе желілерінің сымдарының арасындағы оқшаулануыдың бұзылуы және т.с.с.;

5) схемадан жалған тізбектердің жоқтығын тексереді;

6) электр қуатын беру сенімділігін және жабдықтың жұмыс режимін бағалайды;

7) қолданыстағы ережелермен шартталған жұмыстарды ұйымдастырған жағдайда қауіпсіздікті қамтамасыз ететін шаралардың орындалуын тексереді.



Бақылау сұрақтары:

1. Электрлік сызбаларды оқу тәртібі ?

2. Электр қуатын беру,

электр қорғанысын басқару сызбаларына оқу кезінде қандай жұмыстар атқарылады ?

4.4 Құбыр жолдардың жай-күйін тексеру

4.4.1 Құбыр жолдарының құрылымы

Магистральды құбырлар (4.5-сурет)-бұл мұнайды, мұнай өнімдерін, суды, газдарды және өзге де заттарды өндірістен немесе өндіру орнынан қолданудың соңғы нүктесіне тасымалдауды жүзеге асыратын құрылыстар. Магистральдық құбырларға негізгі құбырлар мен олардың тармақтары жатады. Мұндай ғимараттардың жіктелуі бар және оған сәйкес көптеген түрлерге бөлінеді.



Сурет 4.5- Магистральды құбыр желісі

Өнеркәсіптік және магистральдық құбырлар әртүрлі шикізатты тасымалдауды жүзеге асырады. Газ, мұнай, су және басқа да көптеген заттар осы конструкция бойынша оларды тұрмыстық және өнеркәсіптік тұтынушылар, қайта өңдеу кәсіпорындары және басқа да объектілер өз қажеттіліктері бойынша пайдаланатын жерлерге өтеді.

Құбыржол конструкциялары бүгінгі күні көптеген елдердің инфрақұрылымдарында маңызды орын алады. Магистральды құрылыстар экономикаға, өнеркәсіпке әсер етеді және халықтың тіршілігін қамтамасыз етеді. Жыл сайын осы конструкциялардың сенімділік көрсеткіштеріне қауіпсіздіктің жаңа талаптары қосылады. Мұндай маңызды стратегиялық объектілер адамдарды энергиямен қамтамасыз ету міндетін орындайды, онсыз қазіргі өмірді елестету қиын.

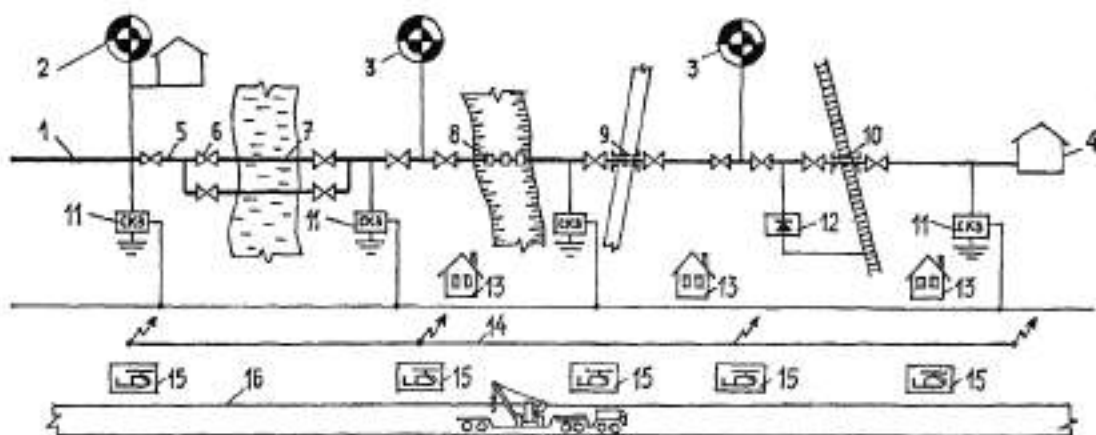
Магистральді мұнай құбырының негізгі элементтері - бұл құбырдың өзегі болып табылатын үздіксіз жіпке дәнекерленген құбырлар. Әдетте магистральды құбырлар, әдетте, арнайы геологиялық шарттармен немесе айдалатын өнімнің температурасын белгілі бір деңгейде ұстап тұру қажеттілігімен (мысалы, жинақталған суды қату мүмкіндігін болдырмау үшін) сақталмаған жағдайда, әдетте, жоғарғы құбырлар генераторына 0,8 м тереңдікте көміліп отырады.

Магистральдық құбырлар (4.6-сурет) үшін 300-1420 мм диаметрі бар барлық дәнекерленген немесе дәнекерленген құбырлар қолданылады. Құбырдың қабырғаларының қалыңдығы құбырдағы конструкциялық қысыммен анықталады, ол 10 МПа жетуі мүмкін. Тұрақты тозаңдармен немесе батпақты жерлермен салынған құбырлар, тіректерге немесе жасанды беткейлерге салынады.

Ірі өзендердің қиылысында мұнай құбырлары кейде салмақты түрде арнайы анкермен бекітілген және өзеннің түбінен жерленген қатты бетонды қаптамаларды қолдайды. Негізгі қатардан басқа, сол диаметрдің резервтік жіп көшуін орнатыңыз. Темір жолдар мен ірі магистральдар қиылысында газ құбыры диаметрі құбырдың диаметрінен 100-200 мм асатын құбырлар картриджінде жүреді. Жолдың рельефіне байланысты 10 - 30 км интервалда авария немесе жөндеу кезіндегі учаскелерді жабу үшін құбырға желілік клапандар орнатылады.

Бағыттың ішінде диспетчерлік мақсатқа негізделген байланыс желісі (телефон, радио эфир) бар. Ол телеметрия мен телекоммуникация сигналдарын беру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бағыт бойынша катодты және дренаждық қорғау станциялары, сондай-ақ қорғаушылар газ құбырын сыртқы коррозиядан қорғауды қамтамасыз етеді, бұл құбырдың коррозияға қарсы оқшаулау жабынына қосымша.

Әртүрлі өнімдерді тасымалдауды жүзеге асыратын магистральды құрылымдар әртүрлі болуы мүмкін. Олардың типтері қандай да бір параметрлер бойынша анықталады.



Сурет 4.6- Магистральды мұнай құбырының құрылымы

1 - жеткізу желісі; 2 - бас мұнай сорғы станциясы; 3 - аралық мұнай сорғы станциясы;

4 - соңғы нүкте; 5 – желілік бөлігі; 6 - желілік клапан; 7 – сифон; 8 - жоғары өту; 9 - жол бойымен өтетін; 10 - Теміржол астынан өту; 11 - катодты қорғау станциясы;

12 - дренаж жүйесі; 13 - тексеруші үлесі; 14 - байланыс желісі; 15 – тікұшақ алаңы;

16 - жол бойы;

Кесте 4.1- Құбырлардың жұмыс қысымына байланысты жіктелуі

Жұмыс қысымының көрсеткіштеріне байланысты құбырлар:

<i>I сынып</i>	<i>II сынып</i>	<i>III сынып</i>
<i>Бірінші сыныпқа жұмыс қысымының ең жоғары көрсеткіштері бар конструкциялар жатады, 25 кгс/см² артық</i>	<i>Екінші сынып қысымның орташа деңгейіне ие-12-ден 25 кгс/см² дейін</i>	<i>Үшінші сынып үшін қысым ең төмен - 12 кгс/см² дейін</i>

Сонымен қатар, конструкциясына қарайекіге бөлінеді:

- ✓ магистральдық;
- ✓ жергілікті

Магистральдық құбырлар, жоғарыда айтылғандай, әртүрлі өнімдерді өндіретін жерлерден тұтынушыларға дейін ауыстыруды жүзеге асырады. Жергілікті, өз кезегінде, табиғи газды жинау және оны елді мекендерде немесе әртүрлі бағыттағы өндірістерде бөлу үшін пайдаланылады.

Бұдан басқа, осы құрылымдардың диаметрі бойынша жіктеледі. Құбырлардың диаметрінің көрсеткіштеріне сүйене отырып, 4 негізгі сыныпқа бөлінеді:

I-диаметрі 1000 және 1200 мм дейін;

II-500-ден 1000 мм-ге дейін;

III-300-ден 500 мм-ге дейін;

IV-300 және одан төмен.

Бұдан басқа, құбырлар конструкцияның шамасы бойынша бөлінеді:

1. Магистралды құрылымдар. Әртүрлі заттарды көп километрлік қашықтыққа тасымалдауды жүзеге асырады. Көп жағдайда олар мұнай-газ өнімдерін тасымалдайды. Магистральды құрылымдардың құрамына әртүрлі сорғы қондырғылары мен газ тарату құрылғылары кіреді. Сонымен қатар, олардың дайындық жұмыстарын орындайтын желілік бөліктері мен арнайы агрегаттары бар. Сорғылардың жұмыс істеуі үздіксіз жүзеге асырылады. Ақаулықтар сирек орын алады, құрылымдағы ақаулықтар өте тез жойылады.

2. Технологиялық құрылымдар. Мұндай жүйелер түрлі кәсіпорындарда қолданылады. Олар кәсіпорынның жұмыс істеуі үшін қажетті заттарды: бу, газ және т.б. тасымалдайды.

3. Коммуналдық-желілік құбырлар. Ыстық суды немесе буды тасымалдау үшін қолданылады. Мұндай жүйелерді орнату оның күрделілігімен ерекшеленеді. Орындалатын жұмыс бойынша мұндай жүйелер: транзиттік, тарату және тармақталу болып бөлінеді.

4. Кеме құбырлары. Мұндай жүйелер әртүрлі типті кемелерде шикізатты айдау үшін қолданылады. Олар жұмыстың сипатына байланысты ерекше қасиеттерге және техникалық сипаттамаларға ие.

5. Машина құбырлары. Басқа түрлерге қатысты шағын өлшемдері бар және отын, машина майы және т. б.

Өндіріс схемасы бойынша құбырлардың түрлері екі түрге бөледі:

➤ Қарапайым

➤ Күрделі

Бірінші түрі тармақталмаған бір конструкцияның дәйекті қосылуына ие. Мұндай жүйенің қимасы әртүрлі диаметрлі болуы мүмкін. Күрделі құрылымдар құбырлар мен тармақтардан жасалған желі болып табылады. Мұндай конструкциялар элементтерді қосудың дәйекті, параллель және басқа нұсқаларына ие болуы мүмкін.

Тасымалданатын заттың температурасы мен агрессиялық көрсеткіші бойынша құбыржолдарды жіктеу ***жұмыс ортасының температурасы бойынша конструкциялар үш түрге бөлінеді:***

- Суық құбырлар (0°C кем).
- Қалыпты желілер ($+1$ -ден $+45^{\circ}\text{C}$ дейін).
- Ыстық құбырлар (46°C жоғары).



Бақылау сұрақтары:

1. Магистральды құбырдеген не ?
2. Магистральді мұнай құбырының негізгі элементтері ?
3. Мұнай құбырлары құрылымына қарай қандай түрлерге бөлінеді ?
4. Өндіріс схемасы бойынша құбырлардың түрлері ?

4.4.2 Құбыр жолдарын төсеу жұмыстары

Кен орнының ауданы бойынша төселетін құбырлар желісін салу кезінде келесідей тәртіпті ұстанады: құбырлар желісі өтетін жер пайдаланушымен келісіп, уақытша қарауға алынады.



Сурет 4.7- Құбыр жолдарын траншеяға төсеу

Содан соң жерді тоң қабатынан төмен тереңдікке дейін қазып (4.7-сурет) және құбырларды траншеяға жақындатады. Құбырларды құбыр төсегіштермен ұстап тұрып, құбырлардың жалғасқан жерлеріп қолмен (диаметрі 800мм-ге дейінгі құбырларды) немесе автоматты түрде (диаметрі 800мм-ден жоғары құбырларды) пісіріп-дәнекерлеп жалғайды (4.8-сурет).

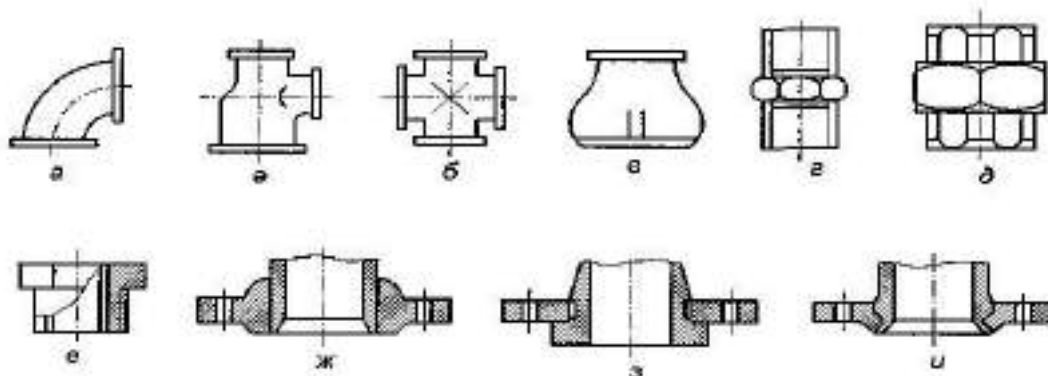


Сурет 4.8- Құбыр жолдарын пісіріп-дәнекерлеп жалғау

Құбырлардың сыртқы бетін балшық пен қақтан тазартып, битумды жабынмен қаптайды, одан кейін құбырды электрокоррозиядан сақтайтын гидроизоляциялық лентамен орайды.

Осы жұмыстарды жүргізіп болған соң пісірілген және оқшауланған (яғни, сыртқы беті қапталған) құбырларды құбыртөсегішпен траншея түбіне түсіреді де, осы траншеяны қазу барысында алынған топырақпен кері көмеді.

Құбыржолдарды жоғарғы және төменгі қысымды деп бөледі. Құбыржолдардың барлық түрлеріне қойылатын жалпы талаптар: өтетін санылаудың тазалығы, толық өткізбеушілік қабілеті, қызмет көрсету ұзақтығы және қарапайымды-лығы. Құбыржол жүйесінің тағайындалуына байланысты шойын, болат, мыс, жез және алюминийден жасалған құбырларды қолданады. Болатты құбырларды қолдану кең тараған.



Сурет 4.9- Құбыржолдарды жалғау жабдықтары

а - бұрыштық; *б* - үш тармақ; *в* - айқасты өтпелік; *г* - өтпелі муфта; *д*, - қосалқы сомын; *е*- футорка; *ж-и*- фланецпен баспақтаумен және кемкерумен (отбортовкой) қосылыс

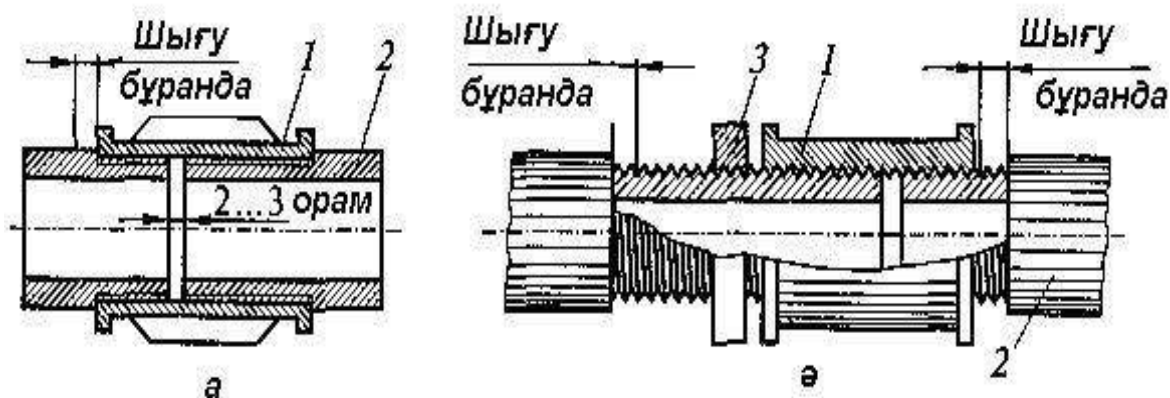
Құбырларды дайындау әдістеріне байланысты тұтас созылған (тігіссіз) және пісіру құбырлары болып екіге бөлінеді. Құбыржолдарды жалғау жылжымайтын ажырымалы және жылжымайтын ажырамайтын болады (бірақ кейбір жағдайда жылжымалы жалғау құбыр элементі қолданылады). Жылжымайтын ажырамалы жалғау түрлеріне фитинг (4.9, *а...е* сурет) және фландықтардың (4.9, *з...и* сурет) көмегімен орындалатын бұрандалық жалғау, ал жылжымайтын ажырамайтын жалғаулар- пісіру, шырқайналдырумен, кемкерумен (отбортовкой) және шырқайналдырумен көмегімен іске асады.

Құбыржолдарды құрастыруда орындалатын барлық операциялар жинаушы және құрастырушы болып бөлінеді. Жинау операцияларына жататындар: белгілеу, кесу, тазарту, құбырды ию, кемкерумен (отбортовкой) шырқы айналдырумен, пісіру және жиынтық элементтерін құрастыру, өлшемдерін, пішіні мен сыртқы түрін тексеру және бақылау, гидравликалық сынау және таңбалау. Өте күрделі және сығымды операция құбырды ию операциясы болып табылады, құбырды қолмен, толтырғышпен және толтырғышсыз механикалық әдістермен июге болады. Құбырды ию радиусын дұрыс таңдау өте маңызды, себебі ол құбырдың жұмысына едәуір әсер етеді. Ию радиусын құбырдың диаметрі мен қабырғаларының

қалыңдығына байланысты тағайындайды. Процесті механизацияландыру үшін құбырды июде электрлік, пневматикалық және гидравликалық құбыр игіш станоктар қолданылады.

Жалғастырғыштағы құбырларды (4.10-сурет) құрастыру реті мынадай:

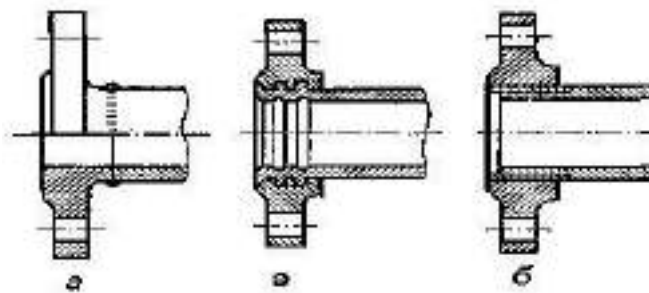
- ұзын бұрандаға қосалқы сомын 3 мен муфтаны 1 тығындаусыз және жоса мен ақ сырларсыз бұрап кигізеді;
- қысқа бұрандаға жоса мен ақ сырларды жағып тығындайды;
- муфтаны 1 ұзын бұрандамен бұрап және қысқа бұранданың соңына тірелгенше бұрайды;
- ұзын бұрандаға муфта 1 мен қосалқы сомынның 3 ортасына жоса майы сіңірілген зығыр жібін орналастырады;
- қосалқы сомынды 3 қысады;



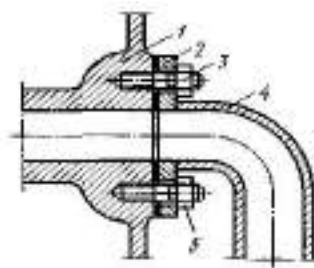
Сурет 4.10- Құбыр бұрандалары

*а - қысқа бұрандамамен; ә - сгон (жалғастырғыш); 1 - жалғастырғыш;
2 - құбыр; 3 - қосалқы сомын*

Құбырларды муфталармен қосу. Фланецтегі құрастыру кезінде соңғысы пісіру (4.11, а сурет), шырықайналдырумен (4.11,ә сурет) немесе бұрандада (4.11,б сурет) арқылы құбырға бекітеді. Шырықайналдырумен арқылы құрастыру келесідей іске асады. Фланецті құбырға киілгеннен кейін арнайы құрылғы - айналмасумен - фланецті ойыққа нығыздай отырып құбырдың қабырғысына ішкі жағынан басады. Фланецтердің арасына төсеніш қойып, фланецтерді бұрандамалармен немесе ұстастырмалар арқылы жалғайды. Фланецті құбырларды құрастыру (4.12-сурет) кезіндегі негізгі қиындығы жалғанатын құбыр жүйелерінің сәйкестігі және фланецтік құрастырулардың кесік беттігінің параллель орналасуы болып табылады.



Сурет 4.11- Фланецтермен
құбырларды қосу
а – пісіру арқылы; б -
шырқыайналдыру;
б- бұрандада



Сурет 4.12-
Фланецтерде құбырларды
қосу
1-тұрқы; 2- фланец; 3-
тығырық;
4- құбыр; 5- сомын



Бақылау сұрақтары:

1. Құбыр жолын төсеу тәртібі ?
2. Құбырларды бір біріне қалай жалғайды ?
3. Құбырды тазалау және оқшаулау жұмыстары қалай жүреді?
4. Құбыр жолдарын жинаушы және құрастырушы операцияларға қандай жұмыстар жатады ?

4.5 Құбыржолдар жүйелеріне қызмет көрсету кезінде ақауларды анықтау және жою

4.5.1 Құбыржолдарына техникалық қызмет көрсету

Құбыр жолдарын және оның элементтерін пайдалану процесінде олар тозады. Көбіне құбыр жолдары коррозиялық және эрозиялық тозуға ұшырайды, сондықтан олардың негізгі міндеті оның себептерін жою болып табылады. Пайдалану жағдайларының бұзылуы құбыр жолдарының апатты жағдайда істен шығуына әкеліп соқтыруы мүмкін: фланецтерінің шығып кетуі, нығыздағышының бітеліп қалуы, бұрандалы қосылыстарының босауы және т.б. Құбыр жолдарының жағдайын бақылаушы үнемі қарап отыруы керек. Мезгіл сайын құбыр жолдарына сыртқы қарау жүргізеді. Олардың жағдайын сипаттайтын бақылау өлшемдері және бақылау нәтижелері пайдалану журналдарына жазылуы керек. Тіркеу журналдарында көрсетілген мерзімде олардың сынауы және тексеруі жүргізіледі.

Құбыр жолдарының толық бақылауы жоспарлы жөндеу кезінде жүргізіледі. Алайда құбыр жолдары әртүрлі себептермен жөндеуаралық мерзімде де істен шығуы мүмкін, сондықтан оларға мұқият бақылау жүргізілуі қажет. Жұмыс жасап тұрған құбыр жолдары сынып қана қоймай және олар парафинмен немесе қатты қалдықтармен бітеліп қалуы мүмкін. Олардың жіберіп тұрған тұрған жерлерін сырттай бақылап анықтайды,

сонымен қатар айдау режимінің өзгеруі немесе иістің пайда болуынан да анықтауға болады. Жөнделетін құбыр жолдары толықтай өнімдерден тазалануы қажет. Ақаулары тез арада қабырға қалыңдығын ультрадыбысты дефектоскоппен өлшеп анықтауға болады. Өлшеуді оның барлық бойымен жүргізеді. Әсіресе, қатты иілу жерлерінде қабырға қалыңдығын өлшейді. Сонымен қатар пайдалану жағдайларымен болған апаттардан басқа, өзге де себептерден болуы мүмкін. Ол сапасыз құрып орнатудан да болуы мүмкін. Апат, әдетте толық немесе ішінара пісіру тігісінен, фланецті қосылыстарының саңылаусыздығынан және құбырлардың сынуынан болады. Уақытында байқалмаған құбыр ақаулары сонымен қатар апатқа әкеліп соқтыруы мүмкін.

Кез-келген апат айдауды тоқтатқаннан кейін және сәйкес дайындаудан кейін жойылуы керек. Құбыр беттерінен немесе пісіру тігісінен жіберіп тұрса, оларды қамыт салып жоюға болады. Ол үшін құбыр пішінімен қамыттар мен төсеулерін жасақтайды. Оларды сәйкес талаптары бойынша орнатады. Қамыт беріктікпен қаттылыққа сай болуы қажет. Төсеу материалдары құбыр жолдарының пайдалану жағдайларына байланысты болады: температураға, қысымға, және және айдалатын орта қасиеттеріне. 100°C температурадағы су құрына және 1,6МПА қысымдағы мұнай құбырына картоннан жасалған төсеулер салынады. Су құбырларында және қышқыл құбырларында әдетте жұмсақ резинаны қолданады. Әдеттегі резинаны 50°C тан жоғары емес температурада қолданады. Ол мұнай өнімдеріне тұрақсыз.

Пісіру тігісінен үзілген апаттарды ақаулы жерлерін ала отырып қайтадан пісіру жұмыстарын жүргізеді. Егер ақаулы жері үлкен болса және қамытпен жабу мүмкін болмаса оны ауыстырады. Ол үшін құбыр жолдарын өнімнен босатады және бір құбыр диаметріне тең аймағын кесіп тастайды.

Алдын-ала дайындалған құбыр бөлігін кесілген жерге салып және тігістерін тексергеннен кейін қайта пісіреді. Жөндеу жұмыстарында қолданылатын электродталы пісіру қолданылады, ол үшін дұрыс электродтарды тандау қажет. Құбырларды пісіру үшін аз легіріленген және көміртекті болаттардан жасалған электродтардың ОММ-5, МЭЗ-04, УОНИ-13/5, СМ-11, УП-2 маркалары қолданылады. Фланецті қосылыстардағы жіберулер жанасатын беттерінің дұрыс емес қосылуынан және бұл беттерінің ақауларынан, сапасыз төсеуден және бұрандаларымен шпилкаларын дұрыс тартпауынан болуы мүмкін. Ағылуды жою үшін бұрандаларын тартады.



Бақылау сұрақтары:

1. Құбыр жолдары ненің салдарынан тозады ?
2. Құбыр жолдарын толық бақылау қай кезде жүргізіледі ?
3. Құбыр жолдарында қандай ақаулар кездеседі ?
4. Жөндеуден өткен құбыр жолын қалай тексеріп сынайды ?

4.5.2 Құбыржолдарының ақауын анықтау әдістері

Магистральды құбырлар желісінің тез дамуы сенімділікке қойылатын күрт өскен талаптар мен оны қамтамасыз ететін іс-шаралар жүйесі арасындағы сәйкессіздікке алып келді. Тозудан бас тарту үлесінің өсуіне қарай желілік бөліктің әртүрлі объектілерінің тоқтаусыз қалуын сараланған бағалау қажеттілігі пайда болады.

Желілік бөлім объектілерін басқару мен жөндеудің негізгі проблемалары пайдалану процесінде өзгеретін объектілер сенімділігінің негізгі параметрлерін қалпына келтіруге, оның мерзімінен бұрын бұзылуын, қауіпсіздіктің төмендеуін және қоршаған ортаны қорғау ережелерін бұзуды қоса алғанда, желілік бөлім жұмысының тиімділігінің төмендеуінің алдын алуға арналған профилактикалық қызмет көрсетуді басқаруға жатады.

Көмірсутектердің құбыр көлігінің - мұнай құбырларының, құбыржолдар мен газ құбырларының өнеркәсіптік және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету проблемасы әрдайым өзекті болды.

Құбырлар үлкен қысыммен жұмыс істейді және олардың герметикалығы бұзылған кезде айдау өнімдерінің көлемі бойынша айтарлықтай шығарындысы орын алады. Бұл айдау өнімінің жоғалуына, аварияларды жоюға арналған шығындарға, айыппұл санкцияларына байланысты құбыр көлігі кәсіпорындарына материалдық залал келтіріп қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортаның ластануына алып келеді, техногендік сипаттағы төтенше экологиялық жағдайлардың туындауы үшін алғышарттар жасайды.

Құбыржол көлігін қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету, рұқсат етілмеген ойықтардан қорғау үшін ағып кетуді анықтау функциялары бар құбыржолдардың техникалық жай-күйін үздіксіз қашықтықтан бақылаудың сенімді жүйесі қажет. Диагностика жүйесінің негізгі міндеті-объектілердің жұмысын ұзақ мерзімді болжау, ақаулардың алдын алу және болжам нәтижелері бойынша қолда бар материалдық-техникалық ресурстарды пайдаланудың неғұрлым тиімді тәсілдерін анықтау.

Диагностика әдістері. Техникалық жағдайды диагностикалау әдістерін екі түрге бөлуге болады: жойғыш және бұзбайтын. Бұзатын бақылау әдістеріне әдетте аппараттарды іске қосу алдындағы немесе кезеңдік гидравликалық сынаулар, сондай-ақ олардың элементтерінен кесілген металл үлгілерін механикалық сынаулар жатады. Бұзбайтын әдістер конструкцияның жұмысқа қабілеттілігіне әсер етпейтін сапаны бақылаудың физикалық әдістерін қолдануды көздейді.

Бақылаудың бұзылмайтын әдістері пассивті (интегралды) және белсенді (жергілікті) болып бөлінеді. Белсенді әдістерге қозғалатын Физикалық өрістің өзгеруі өлшенетін әдістер жатады, ал пассивті әдістерге бақыланатын объектпен қозғалатын физикалық өрістің қасиеттерін пайдаланатын әдістер жатады. Жергілікті әдістер ақауды тек шектеулі алаңда анықтауға мүмкіндік береді, ал интегралды әдістер бүкіл объектіні бақылауға қабілетті.

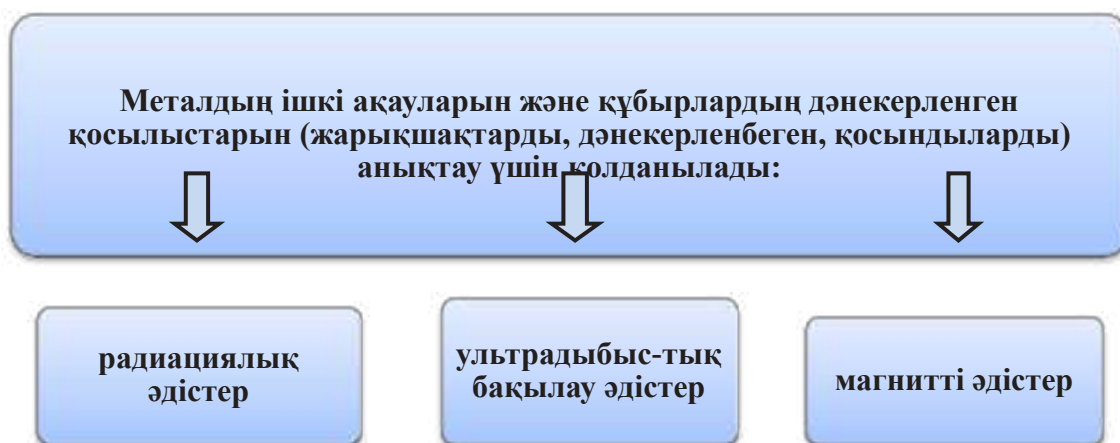
Белсенді әдістер: визуалды және өлшеуіш бақылау, ультрадыбыстық дефектоскопия, магниттік, радиографиялық капиллярлы, құйынды токтар әдісі, электрлік.

Пассивті болып табылады: тепловизиялық, виброакустикалық әдістер және акустикалық эмиссия.

Көзбен шолу және өлшеу бақылауы технологиялық жабдықты дайындау кезінде де, пайдалану кезінде де сапаны бақылаудың қажетті шарттары болып табылады. Олар мынадай ақауларды: барлық түрдегі және бағыттардағы жарықтарды; жіктің сыртқы бетінің жыланкөздерін және кеуектілігін; кесіктерді; балқымаларды, жағуларды, ашылмаған кратерлерді; жіктердің нысаны мен өлшемдерінің техникалық құжаттама талаптарына және т. б. сәйкессіздігін анықтау үшін қолданылады.

Радиациялық әдістің негізінде рентген сәулелері және гамма-сәулелену түріндегі иондаушы сәулелену жатыр. Объектінің бір жағынан сәуле шығару көзі – рентген түтігі, екінші жағынан сәуле шығару нәтижелерін бекітетін детектор (рентген пленкалары) орнатылады.

Кесте 4.2- Құбырлар ақауын анықтау әдістері



Ультрадыбыстық әдіс бақыланатын объектідегі серпімді тербелістердің таралу процесін зерттеуге негізделген. Бұл әдіс ультрадыбыстық тербелістердің бақыланатын ортаның ішкі біртекті еместігінен көрініс алу қабілетіне негізделген.



Бақылау сұрақтары:

1. Құбыр жолдарында ақау болмас үшін қандай шаралар жасау керек ?
2. Ақауды анықтау түрлері ?
3. Диагностикалық ақау анықтау әдісі деген не ?
4. Көзбен шолу арқылы ақау анықтау деген не ?

4.6 Құбыржол бөлшектерін тазалау және сынау

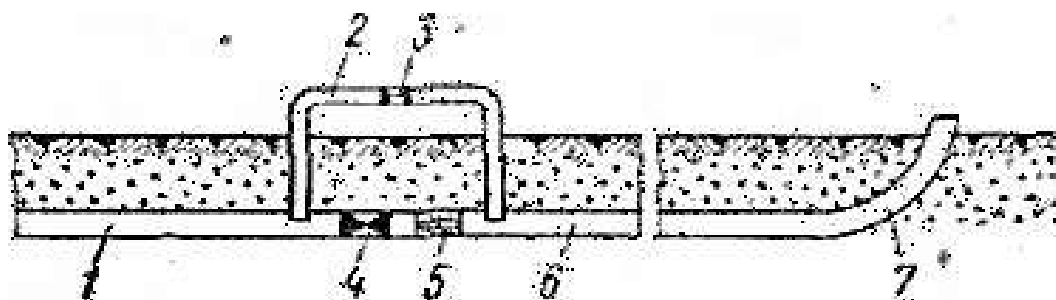
4.6.1 Құбыржолдарын сынау әдістері

Құбыр желісінің ішіне құрылыста топырақ, су, әр түрлі заттар, құралдар түседі, құбырдың ішкі бетінде қабыршық, кейде тот бар. Егер оларды жоймаса, олар қайта айдайтын станциялар жабдығын істен шығаруы мүмкін, қайта айдалатын өнімнің сапасы оның ластануы нәтижесінде төмен болады. Сол себепті пайдалануға тапсырар алдында әдетте беріктікке сынау алдында құбыр жолы ірі заттардан ғана емес, сонымен қатар шаң және лайдан, басқа заттардан да тазалануы тиіс. Тазалау барлық пісіру-монтаждау, оқшаулау-салу және жер жұмыстарын орындағаннан кейін, яғни құбыр желісінің сызықтық бөлігі өнімді қайта айдауға дайын болуы тиіс.

Қазіргі уақытта ішкі қуысты тазалаудың негізгі тәсілі поршендер деп аталатын арнайы тазалау құрылғыларын біруақытта өткізумен газ немесе ауаның үлкен жылдамдығымен құбыр жолы бойынша үрлеу болып табылады. Үрлеуден басқа, поршенмен алда жылжып келе жатқан суды өткізумен судың ішкі қуысын шаю тәсілін қолданады. Үрумен тазалау желілік арматура, сондай-ақ, тазалау поршенін өткізуге кедергі жасайтын басқа түйіндерді қондырғанға дейін (крандар, тиектер), жүзеге асырылады.

Ауамен үрлеу. Құбыр жолын үрлеу үшін ауаның үлкен шығыны және жоғары қысымы талап етіледі, ол поршенге қысым күші оның 60 км/с дейінгі жылдамдықтағы қозғалысын қамтамасыз етеді. Бірақ қазіргі уақытта бар жылжымалы компрессорлардың бірде-бір құрылымы 6 кгс/см² дейінгі қысымдағы ауаның соншалықты үлкен қысымын қамтамасыз ете алмайды. Сол себепті үрлеудің барлық сызбалары құбыр желісінің екі учаскесін қамтиды –ауа жинақтағыш (кейде оны ресивер деп атайды) және үрленетін учаске. L учаскесі екіге бөлінеді. Олардың біреуі баллон ретінде пайдаланылады –жинақтағыш (ресивер), басқа учаске –үрленеді. Ресивер ұзындықтарының арақатынасы әдетте 1:1 құрайды. Ресиверді толтырғаннан кейін кранды ашады және ауа поршень бар үрленетін учаскеге түседі. Ауа қысымымен поршень құбыр жолын тазалай отырып, жылжи бастайды және арнайы келте құбырға ұшады. Үрлеу келте құбырдан таза ауа келгенше жалғасады.

Газбен үрлеу (4.13-сурет). Газды үрлеуде ерекше мәнге қауіпсіздік техникасының сұрақтары ие болады. Ешбір жағдайда ауаны үрлеудегідей газды бере отырып, поршеннің қозғалысын бірден бастауға болмайды. Бұнда жарылыс қаупі бар ауа газ қоспасы түзіледі және поршень мен қоқыстың қозғалысында туындайтын жарқылдан қоспа жарылуы мүмкін. Сол себепті үрлеуді бастамас бұрын ауаны ығыстырып, газбен барлық тазаланатын учаскені толтыру қажет.



Сурет 4.13-Газбен үрлеу

Бұнда толтыру ұшқын туындай алмайтындай орындалуы тиіс. Ол келесі түрде қол жеткізіледі. Қажетті қысымы бар газбен толтырылған және тазаланған учаске 1 (4.13-сурет) тазаланатын учаскеге 6 қосылады. Екі учаске арасында кран 4 орнатылады. Бұдан басқа, екі учаске де кіші диаметрлі құбырдан 2 айналма сызықпен жалғастырылады; сызықта кран 3 бар. Поршень 5 суретте көрсетілгендей орналастырылады. Кранды ашып 3, біртіндеп құбыр жолы толтырылады 6, ауаны ығыстырады. Келте құбырдан шығуда қоспа сынамасы бойынша 7 қоспадағы оттегінің құрамы анықталады. Үрлеуді тек қоспада оттегі кемінде 2% болғанда ғана бастауға болады. Ауаны ығыстырғаннан кейін газды үрлеу сондай-ақ ауамен жүзеге асырылады. Кранды ашып 4, поршень дөңбегіне газ рұқсатын береді, ол қозғалысқа келеді.

Құбырлардың ішкі қуысын сумен шаяутазалаудың барынша тиімді әдісі болып табылады. Бұнда біруақытта екі міндет шешіледі: құбыр жолы бөгде заттардан және лайдан тазартылады және гидравликалық сынау үшін сумен толтырылады.

Әдістің мәнісі келесіде жатыр. Сыналатын учаскенің басында құбырға пенополиуретаннан немесе өзге материалдан жұмсақ поршеньді енгізеді. Одан кейін құбыр жолына келте құбыр арқылы су беріледі және поршень, қуысты тазалай отырып және жиналған қоқысты алға итере отырып қозғалысқа келеді. Поршень 0,4-1,2 км/с қысымда 2 кгс/см² дейін болады. Тазалау поршенінің бір өткелі үшін шайылатын учаскелердің ұзындығы 50 км-ге жете алады. Барлық құбырлар беріктігі мен тығыздығына сыналады. Ол үшін жиі гидравликалық сынақ, сирек – пневматикалық сынақ қолданылады.

Нормативті-техникалық құжаттар талаптарына сәйкес құбыржолдарды гидравликалық немесе пневматикалық сынауды жүргізу олардың техникалық жай-күйін бағалау кезінде негізгі жұмыс түрлеріне жатады. Ұзақ жұмыс істеген жабдықтың техникалық жай-күйін диагностикалау кезінде оның қауіпсіз пайдалану ресурсын ұзарту үшін бұл әдіс әдетте диагностикалаудың соңғы кезеңі болып табылады.

Құбырда беріктікке сынау кезінде жұмыстық қысымнан асатын қысым жасайды. Бұл ретте құбырдың конструкциясында жоғары кернеулер пайда болады, олар оның ақаулы орындарын ашады. Құбырдағы тығыздыққа сынау кезінде өтпелі жарықтар, тесіктер және т.б. түрінде жүйенің тығыз еместігін

анықтау мақсатында тексеру және қарату жүргізілетін жұмыс қысымын жасайды. Тығыздыққа құбырларды беріктікке алдын ала сынаудан кейін ғана сынайды.

Гидравликалық әдіс ең қауіпсіз. Пневматикалық тәсіл мынадай жағдайларда көзделеді: тірек конструкциялары немесе құбыр желісі оны сумен толтыруға есептелмесе; егер ауа температурасы теріс болса және жүйенің мұздауын болдырмайтын құралдар болмаса; гидравликалық әдіс технологиялық немесе басқа талаптар бойынша жол берілмейтін немесе мүмкін болмаса.

Сынау түрі мен тәсілдері, сынау қысымының мәні жобада әрбір құбыр үшін көрсетіледі. Мүмкіндігінше барлық құбырды сынау керек. Аппараттарға тікелей жанасатын байлау құбырларын олармен бір мезгілде сынайды. Гидравликалық сынақ жүргізу үшін бұйымды жұмыс сұйықтығымен толтыру қажет. Сыналатын құбырдағы қысымды ықтимал ақауларды уақтылы анықтау үшін ақырын және тоқтаусыз арттыру қажет. Ұстау кезінде қысымның төмендеуі байқалмауы тиіс. Қысымды жұмысшыға дейін бірқалыпты төмендетіп, өнімді жұмыс қысымымен құбырды тексеру үшін қажетті уақыт ішінде ұстап тұру керек.

Құбыр жолын гидравликалық сынау. Магистральдық құбыр жолдарын герметикалыққа тексеру және беріктікке сынауды барлық құбыр жолын немесе учаске толық дайын болғаннан кейін жасаған жөн (толық үю, қашылау немесе тіректерді бекітулер, қуысты тазалау, арматураны және құралдарды орнату, катодтық шығарулар және сыналатын объектіге атқару құжаттамасын ұсыну).

Құбыр жолдарын беріктікке сынау және герметикалыққа тексеруді мұнай және мұнай өнімдеріне арналған гидравликалық тәсілмен жүргізген жөн (сумен, қатпайтын сұйықтармен). Мүдделі ұйымдармен келісілген суды төгу және жинау орны көрсетілген сынауларды өткізу сызбасы және сынау қысымдарының шамалары, учаскелердің шекаралары, сынау тәсілдері. Сынау учаскелерінің ұзындығы шектелмейді, гидравликалық сынаулар және үйлестірілген тәсіл жағдайларын қоспағанда, себебі онда учаскелердің ұзындығы гидростатикалық қысымды ескерумен тағайындалады.

Құбыр жолдарын беріктікке және олардың герметикалығына тексерулер ұзақтығы және қысымдар шамаларының кезеңдерін олардың мақсаты және құбыр жолдары учаскелерінің санатына байланысты қабылдаған жөн. Құбыр жолы учаскесін сынау қысымында ұстаудың жалпы уақыты қысымды төмендету циклдерінің уақытын ескерусіз және қалпына келтірусіз кемінде 24 с. болуы тиіс.

Сынау қысымында учаскені ұстау уақыты кемінде, секунд болуы тиіс:

- қысым циклінің бірінші төмендеуіне дейін - 6;
- қысымды төмендету циклдері арасында - 3;
- қысымды төмендетудің соңғы циклі немесе соңғы ақауы жойылғаннан кейін - 3.

Құбыр желілерінің барлық санаттарының учаскелерін герметикалыққа тексеруді жоба бойынша қабылданған сынау қысымын төмендету және

беріктікке сынағаннан кейін жүргізу қажет. Тас жолды тексеруді тек құбыр жолын герметикалыққа тексеру мақсатымен сынау қысымын жұмыс қысымына дейін төмендеткеннен кейін ғана жүргізген жөн. Егер құбыр жолын беріктікке сынау кезінде қысым өзгеріссіз қалса, ал герметикалыққа тексеруде ағулар анықталмаса герметикалыққа тексеру және беріктікке сынаудан өткен деп есептеледі.

Ағуларды визуалды, дыбысы, исі бойынша анықтауда немесе құралдар көмегімен құбыр жолы учаскесі герметикалыққа тексеру және беріктікке қайта сынауға және жөндеуге жатады. Құбыр жолын герметикалыққа беріктікке сынаулар және тексеруден кейін одан гидравликалық тәсілмен су толығымен жойылуы тиіс. Газ жолдарынан суды толығымен жою табиғи газдың ерекше жағдайларында немесе сығылған ауа қысымындағы кемінде екі бөлгіш поршендерді өткізумен жүргізілуі тиіс (негізгі және бақылау).

Газ жолдарынан суды жоюда бөлгіш-поршендер қозғалысының жылдамдығы 3 – 10 км/с. шекте болуы тиіс.

Құбыр жолын пневматикалық сынау. Сынау процесінде құбыр ауамен немесе инертті газбен толтырылады және қысым көтеріледі. Сыналатын құбырларды үнемі бақылау қажет. Ағып кету дыбысы бойынша анықталады.

Техникалық диагностикалау үшін ең күрделі жер асты құбырлары болып табылады. Жедел диагностиканы газ құбыры трассасының қызмет көрсету персоналының тексеруі арқылы орындайды. Газ құбыры трассасында газдың ағып кету жер асты учаскелерін айналып өту кезінде сыртқы белгілері және аспаптармен анықталады. Ең қиындығы жер асты учаскелерін диагностикалау кезінде туындайды, бұл оларға қол жеткізу қиындықтарымен және топырақтың агрессивті әсерімен байланысты зақымданулардың неғұрлым қарқынды жиналуымен байланысты.

Пневматикалық сынауда құбыр жолын толтыру және ондағы қысымды сынауға дейін көтеру жабық сызықтық крандардағы айналма сызықты ашық крандар арқылы толық жүргізілуі тиіс. Пневматикалық сынауда құбыр жолындағы қысымды көтеруді сынаудың 0,3 тең, бірақ 2 МПа (20 кгс/см²) жоғары емес қысым шамасында тас жолды тексерумен бірқалыпты жасаған жөн (кемінде 0,3 МПа (3 кгс/см²) сағатына). Тексеру кезінде қысым тоқтатылуы тиіс. Қысымды сынауға дейін әрі қарай көтеруді тоқтаусыз жүргізген жөн. Сынау қысымында құбыр жолы жабық сызықтық крандарда және айналма сызықты ашық крандарда 12 с. ішінде температура және қысымды тұрақтандыру үшін ұсталуы тиіс. Одан кейін қысымды жұмысқа дейін төмендеткен жөн, одан кейін кемінде 12 с. ішінде қысымның шамасын өлшеулер және бақылаулар, тас жолды тексеруді өткізу және айналма сызықты крандарды жапқаннан кейін жұмыс қысымына дейін қысымды төмендеткен жөн. Тас жолды тексеруді тек герметикалыққа құбыр жолын тексеру мақсатымен сынау қысымын жұмыс қысымына дейін төмендеткеннен кейін ғана жасаған жөн. Егер құбыр жолын беріктікке сынау кезінде қысым өзгеріссіз қалса, ал герметикалыққа тексеруде ағулар анықталмаса герметикалыққа тексеру және беріктікке сынауға шыдаған

болып есептеледі. Құбыр жолын беріктікке пневматикалық сынауда 12 сағатта 1 % қысымды төмендетуге рұқсат етіледі.

Ағуларды визуалды, дыбысы, ісі бойынша немесе құралдар көмегімен анықтағанда құбыр жолы герметикалыққа тексеруге және беріктікке қайта сынауға және жөндеуге жатады.

Құбырлардағы тығыздама мен төсемдерді ауыстыру, құбыр жолдарын жөндеу. Құбыр өткізгіштер жылумен оқшаулауға келесі жағдайларда тартылады:

1) Жылу немесе суықты жоғалтуды азайту мен алдын алу қажеттілігінде (температураның сақталуында, сұйық түрге айналуының алдын алу, мұзды, гидратты немесе басқа тығындалулардың пайда болуы мен сол сияқтылар);

2) Құбыр өткізгіш қабырғасының жұмыс немесе қызмет көрсету аумағынан 60°C жоғары температурада, ал жұмыс орнында және қызмет көрсету аумағында күйді болдырмау үшін 45°C жоғары температурада;

3) Қажеттілігіне қарай үй-жайда қалыпты температура жағдайын қамтамасыз ету.

Негізгі жағдайларда құбыр өткізгіштерді жылумен оқшаулау қоршаулы құрылымдармен алмастырылады. Құбыр өткізгіштерді жылумен оқшаулау нормативтік-техникалық құжаттама талаптарына сәйкес болады. Құбыр өткізгіштерді жылытатын серіктерімен төсеу кезінде жылумен оқшаулау жылытатын серіктермен бірге жүргізіледі.

Құбыр өткізгіштің жылумен оқшаулау құрылымдарында келесі элементтер қарастырылады:

- 1) негізгі жылумен оқшаулау қабаты;
- 2) армилейтін және бекіту бөлшектері;
- 3) қорғаныс-жабынды қабат (қорғаныс жабыны).

Тасымалданатын заттарының температурасы 12°C төмен құбыр өткізгіштердің жылумен оқшаулау құрылымының құрамына бұмен оқшаулау қабаты кіреді. Тасымалданатын заттарының температурасы 12°C жоғары бұмен оқшаулау қабатында қажеттілік есеппен анықталады.



Бақылау сұрақтары:

1. Құбыржол бөлшектерін қалай тазалайды ?
2. Құбырдың ішкі қуысын қалай тазалайды ?
3. Құбыр жолын гидравликалық сынау деген не ?
4. Құбыр жолын пневматикалық сынау деген не ?
5. Құбыр жолдарын жөндеу жұмыстары ?

ТАРАУ 5. МҰНАЙДЫ ҚАЙТА АЙДАУ ЖӘНЕ КОМПРЕССОРЛЫҚ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ ЖАБДЫҒЫН ЖӨНДЕУ КЕЗІНДЕ СЛЕСАРЛІК ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУ

Мақсаты: Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялар туралы іргелі білім кешенін алуы және мұнай-газ құбырларын, базалар мен қоймаларды объектілерінің пайдалану кезіндегі өндірістік қызмет көрсету бойынша жұмыс істеу принциптерін уйрету.

5.1 Жөндеу жұмыстарын жүргізу

5.1.1 Жөндеу жұмыстары кезінде қауіпсіздік техникасы және электр қауіпсіздігі

Жұмыс істеп тұрған трансформаторлық қосалқы станцияларға, тарату құрылғыларына, электрщитовой, мұнай сорғыш және газ компрессорлық станциялардың машина залдарындағы электр қондырғыларына, сондай-ақ сыртқы кабель және әуе желілерінің кернеуінде тұрған электр қондырғыларына қызмет көрсету кезінде қауіпсіздік техникасы ережелерін білмеу немесе орындамау нәтижесінде жазатайым оқиғалар болуы мүмкін.

Электр тоғымен зақымдану, мұнай буларымен немесе газдармен улану, электр дәнекерлеу жұмыстары кезінде көру қабілетінің бұзылуы, әуе желілерінде жазатайым оқиғаларды болдырмау үшін электр жабдықтары мен электр желілерін пайдалану және жөндеу жөніндегі жұмысқа жіберілетін персоналдың тиісті дайындығы болуы, өндірістік нұсқаулықтан өтуі, ішкі тәртіп қағидаларымен, қауіпсіздік техникасының жалпы ережелерімен және оған қызмет көрсету үшін тапсырылатын учаскеде немесе агрегатта жұмыстың қауіпсіз әдістерімен, сондай-ақ алғашқы көмек көрсету әдістерімен танысуы тиіс.

Нұсқаулық аяқталғаннан кейін жұмысқа жіберілетіндер қауіпсіздік техникасы бойынша емтихан тапсырады және оларға қолданыстағы электр қондырғыларына қызмет көрсету бойынша жұмыс істеуге құқық беретін берілген біліктілік тобы көрсетілген куәлік алады. Жұмыс үшін берілетін құралдар, құрылғылар мен механизмдер өзінің мақсатына сәйкес болуы, техникалық тексеруден сенімді және уақтылы өтуі тиіс.

Жұмыс орнында жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін шаралар қабылдануы тиіс — қауіпті орындарда қоршаулар қойылуы, электр жабдықтары жерге тұйықталуы, қауіптілік туралы ескертетін плакаттар ілінуі, газталдағыштар орнатылуы тиіс.

Кернеуі 1000 В-тан жоғары жұмыс істеп тұрған қосалқы станциялар мен тарату құрылғыларындағы, сондай-ақ кәбіл және әуе желілеріндегі жұмыстарды қауіпсіздік техникасының ережелерінде белгіленген нысандағы арнайы жазбаша наряд болған жағдайда, жұмыс істеушілердің тегі, оларға қандай жұмыстар тапсырылған және олар қандай уақытта орындалуға тиіс екендігі көрсетілген орындауға рұқсат етіледі.

Үй-жайлардың ішінде және сыртынан жарылыс қаупі бар аймақтарда электр жабдықтары мен электр желілерін жөндеу кезінде өрт пен жарылыстың туындауын болдырмау үшін дәнекерлеу шамының ашық жалынын, электрмен дәнекерлеуді, электрмен қыздырғыш аспаптарды, электр құралдарын пайдалануға болмайды. Балға және құмыраға ұшқыннан сақтану үшін мыс жапсырмалар кигізіледі, ал тесік тесетін құралдардың өткір жағын солидолмен майлайды.

Жарылыс қаупі бар үй-жайларда және жарылыс қаупі бар сыртқы қондырғыларда жабдықтар мен желілерді электрлік сынауды жарылыстан қорғалған аппараттармен ғана орындайды. Жарылыстан қорғалған аппараттар болмаған жағдайда жалпы мақсаттағы, бірақ жарылу қаупі бар аймақтан тыс орналасқан, жалғау сымдарын тиісінше ұзарта отырып, аппараттарды қолдануға рұқсат етіледі.

Қосалқы станциялардың, қалқандардың және құрастырмалардың тарату құрылғыларының электр схемаларындағы барлық ауыстырып қосулар бас энергетиктің немесе оны ауыстыратын тұлғаның рұқсатымен ауызша немесе телефон өкімі бойынша жедел журналға жазыла отырып орындалады.

Ауыстырып қосу оперативтік схема бойынша болжамды операциялардың дәйектілігінің дұрыстығын тексергеннен кейін және арнайы бақылаушының қатысуымен жасалады. Қандай да бір жұмыстарды орындау үшін ажыратылған цехтық электр жабдығы ажыратуға өтінім берген тұлғаның немесе оны ауыстыратын тұлғаның талабы бойынша ғана қосылуы мүмкін.

Жарылыс қаупі бар аймақтарда электр жабдықтарын жөндеу және желіге қосу жөніндегі жұмыстар қоректендіру желісі ажыратылған кезде ғана жүргізілуі мүмкін. Кәбіл құрылыстарындағы (құдықтардағы, арналардағы, туннельдердегі) жұмыстар газдан құтқару станциясы оларда жанғыш және зиянды газдардың болмауын тексергеннен кейін орындалады. Жұмыс кезінде кем дегенде бір адам сыртқы бақылаушы ретінде, кәбіл құрылысының ішінде жұмыс істейтін көмек көрсетуге арналған кәбілдік имаратқа кіре берісте болуы тиіс.

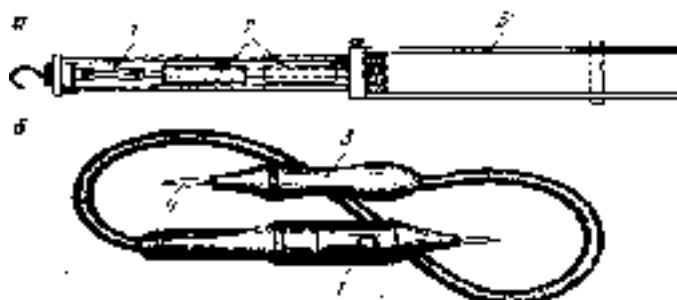
Электр тоғының зақымдануынан қорғау үшін электр қондырғыларының ток өткізгіш элементтерінде жұмыс басталар алдында қондырғының ажыратылғанына және онда кернеудің жоқтығына көз жеткізу қажет, бұл ретте ол өзі жерге тұйықталуы тиіс. Кернеудің болуын кернеу көрсеткішімен тексереді (43- сурет).

Электр қондырғыларында жұмыс істеу кезінде тексерілген қорғаныс құралдарын (5.1-сурет) пайдалану қажет: кернеуі 1000 В жоғары қондырғыларда — диэлектрлік ботпен, қолғаптармен, штангаларды ажырататын оқшаулағыштардағы тұғырықтармен; кернеуі 1000 В төмен қондырғыларда — диэлектрлік қолғаптармен, галоштармен, кілемшелермен, оқшаулағыш тұтқалары бар құралдармен.

Сақтандырғыштарды шешіп, резеңке қолғаптармен оқшаулағыш тұтқалары бар арнайы тістеуіктермен ауыстырады. Ажыратқыштың

пышақтары жетек болмаған кезде оқшаулағыш штангалармен ажыратылады, олардың жұмыс бөлігі ілгек түрінде болады.

Кәбіл муфталарын және құйғыштарды ыстық кәбіл массасымен құю және балқытылған металдармен (қалайы, дәнекермен) дәнекерлеу жұмыстарын брезенттен немесе басқа да қиын жанатын матадан жасалған көзілдірік пен қолғапта орындайды. Еріткіштері бар эпоксидті компаундтан жасалған кәбілдік муфталар мен шұңқырларды монтаждау үшін резеңке медициналық қолғаптар мен қорғаныс көзілдіріктерін пайдаланады.



Сурет 5.1- 1000 В (а) жоғары және 1000 В (б) төмен кернеу көрсеткіштері

1 — неон шамы; 2 — конденсатор; 3 — ұстаушы; 4-сұңгілер

Электр дәнекерлеу жұмыстары кезінде электр доғасы мен металдың балқытылған тамшыларының әсерінен бет пен көзді арнайы жарықтан қорғайтын шынылары бар маскамен қорғайды.

Биіктікте жұмыс істеген кезде (мысалы, ауа желісінің тіректерінде, цех фермаларында) сақтандыру белдігімен бекітіледі. Егер электр жабдықтарын монтаждау және жөндеу жұмыстары үй-жайдың жоғарғы жағында және төменгі жағында бір мезгілде жүргізілсе, онда жоғарыдан құлайтын құрал-саймандардан немесе басқа да заттардан жарақат алуды болдырмау үшін төменде жұмыс істейтіндер басына қорғаныш (құрылыс) каскасын кию керек.

Егер қабылданған сақтық шараларына қарамастан жазатайым оқиға орын алса — электр тоғымен зақымдану, газбен улану, жарақат алу-дереу дәрігерді шақыру қажет. Дәрігер келгенге дейін зардап шегушіге алғашқы көмек — тоқтан босату, қан кетуді тоқтату, жараны таңу, жасанды тыныс алу көрсетілуі тиіс. Электр тоғымен зақымданған кезде зардап шеккен адам дереу ток әсерінен босатылуы тиіс, ол үшін ол жанасқан желі учаскесі ажыратылады. Егер бұл мүмкін болмаса (ажыратқыш құрылғы жабық бөлмеде немесе өте алыс болса), зардап шегушіні ол жанасқан электр қондырғысының ток өткізгіш элементінен (шиналар, жалаңаш сымдар) жағына қарай сүйреу қажет. Ол үшін кернеуі 1000 В дейінгі қондырғыларда көмек көрсететін қолдарға резеңке қолғаптар кию жеткілікті немесе, кем дегенде, қолдарын құрғақ шарфпен орау қажет.

Зардап шеккен адам дәрігер келгенге дейін электр тогының әсерінен босатылғаннан кейін арқасына бұрылып, тегіс жерге орналастырады, жағасын ағытып, егер ол есінен танып қалса, бірақ тынысы сақталса, оған мүсәтір спиртіні иіскейді, сумен себеді және денесін жылытады.

Егер зардап шегуші нашар тыныс алса (сирек және тырысқақ) немесе оның тыныс алуы тоқтаса, жүрек соғуы естілмейді, пульс кешірілмейді — дереу жасанды тыныс алуды бастау қажет. Жасанды тыныс алудың бірнеше жолы бар. Ең тиімді "ауыздан ауызға" деп аталатын тәжірибеге енген әдіс болып саналады. Жасанды тыныс алудың бұл әдісінің мәні-зардап шегушінің басқа адамның тыныс алатын ауасы арқылы үрленеді. Бұл ретте зардап шегушінің өкпесі мен кеуде клеткасы үрленетін ауадан кеңейеді, яғни тыныс алады. Ауа үрлеуінің тоқтауы бойынша өкпенің қысылуы, кеуде қуысының түсуі және өкпеден ауа шығуы, яғни дем шығару жүреді. Ауаға үрлеу ырғақты, дәке немесе орамал арқылы, минутына 16-18 рет жасалады. Қолдан тыныс алуды зардап шегушінің қалыпты тыныс алуы пайда болғанға дейін немесе дәрігер келгенге дейін жасайды. Жасанды тыныс алуды бастамас бұрын зардап шегушінің аузын слизден, судан, құсу массасынан, жасанды жақтың және басқа да бөгде заттар мен заттардан босату қажет.

Алғашқы көмек қан кетуді тоқтату және жараны дәрі қобдишасынан стерильді бинтпен байлау болып табылады. Жараны бұрамастан бұрын оған йод ерітіндісіне батырылған бинт немесе таза шүберек салу керек. Қан кетуді тоқтату үшін, жараланған аяқ жоғары көтеріледі немесе қан түсетін қан тамырларын жгутпен ұстайды. Электр доғасымен көздің күйігі кезінде, дәрігердің көзге келуі бор қышқылының ерітіндісінен суық примочкалар жасайды. Мұнай газдарымен және зардап шегушінің буымен уланған кезде дәрігер келгенге дейін таза ауаға шығару қажет.



Бақылау сұрақтары:

1. Электр қондырғыларымен жұмыс кезінде техника қауіпсіздігі?
2. Жарылыс қаупі бар аймақтарда электр жабдықтарын жөндеу ?
3. Электр қондырғыларын жұмыс істеу кезінде тексеру жұмыстары?
4. Жөндеу кезінде электр тогынан зардап шеккен адамға алғашқы медициналық көмек ?

5.1.2 Жабдықты жөндеудің технологиялық құжаттары.

Мұнай айдау станцияларының (МАС) механикалық-технологиялық жабдығына техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезінде пайдаланылатын құжаттама тізбесіне келесілер кіреді:

- барлық кейінгі өзгерістерімен жобалау және орындау құжаттамасы (сызбалар, схемалар) ;
- нормативтік құжаттама (ГОСТ, ОСТ, СНиП, ППБ, ПБ, ССБТ, ВНТП, ВСН, РД, СО)
- механикалық-технологиялық жабдыққа техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша регламенттері;
- орнатылған жабдықтарды жасаушы зауыттардың паспорттары;
- жабдықтың әрбір түрін пайдалану жөніндегі нұсқаулық (нұсқаулық) ;

- орнатылған жабдықтардың, жүйелердің, сондай - ақ технологиялық және қосалқы мұнай құбырларының формулярлары (формулярдың нысаны - "ЛПДС (НПС) технологиялық және қосалқы мұнай құбырларына паспорттарды жүргізу регламентіне" сәйкес) және бекіту арматурасының, кері бекітпелердің (формулярдың нысаны - объектілерінің бекіту арматурасы мен кері бекітпелерінің "кіру бақылау, ТО, жөндеу, техникалық куәландыру регламентіне" сәйкес) ;

- біліктерді дефектоскопиялық бақылау формуляры және оны жүргізу туралы қорытынды (акт);

- жөндеу, техникалық қызмет көрсету және диагностикалық бақылау кестелері;

- диагностикалық бақылауларды жүргізу актілері, ақау актілері;

- жабдықты жөндеуден өткізу және қабылдау актілері, жөндеу хаттамалары;

-механикалық-технологиялық жабдықтарды МАС бастығымен, МАС бастығының орынбасарымен, мас қызметтерінің инженерлерімен және кезекші персоналмен қарау журналдары;

- ғимараттар мен құрылыстарды тексеру актілері;

- МАС жабдықтарын техникалық куәландыру бойынша құжаттар (техникалық куәландыру нәтижелері бойынша жабдықтарға өнеркәсіптік қауіпсіздік сараптамасының қорытындысы, бақылау жүргізу актілері);

- МАС негізгі механикалық-технологиялық жабдықтарының істен шығуын есепке алу және талдау жөніндегі құжаттама МАС істен шығуларды және ақаулықтарды есепке алу журналдарын қамтуы тиіс.

Бас тарту себептерін тексеруді мекеме бойынша бұйрықпен тағайындалған комиссия жүзеге асырады. Мәліметтер МАС бастығының орынбасарында сақталады. Қызмет көрсетуші персоналға істен шығу себептері және олардың қайталануын болдырмау жөніндегі іс-шаралар жеткізіледі.

5.2 Мұнай мен газдың орта және жоғары қысымымен компенсаторларды, конденсат жинағыштарды, жапқыштарды монтаждау және демонтаждау

5.2.1 Компенсаторлардың жұмыс режимі

Егер сыртқы факторлардың әсерінен құбырды әртүрлі іс – шаралар (мысалы, оқшаулау, бояу, жылыту) жүргізу арқылы қорғауға болатын болса, онда кейбір ішкі факторлардың әсерінен арнайы құрылғылар-құбырлы компенсаторларды пайдалана отырып болдырмауға болады.

Ішкі факторларға тасымалданатын ортаның қасиеттері мен техникалық сипаттамалары (қысым және температура), сондай-ақ осы қасиеттермен байланысты салдарлар жатады: температуралық тербелістер салдарынан ұзаруы немесе қысылуы (қызған кезде материалдардың кеңеюі, ал салқындағанда тарылуы; жылу кеңею коэффициенттері үлкен шамалар болып табылмайды, егер құбырдың ұзындығы қысқа болса оларды елемеуге

болатын болса, бірнеше жүз метр немесе километрге созылғанда, бұл ауыр зақымдарға және апаттық жағдайларға әкелуі мүмкін), қысымның ауытқуы салдарынан деформациялар (әсіресе гидравликалық соққылар пайда болған жағдайда) және т. б.

Әдетте, құбыр жүйесін жоспарлай отырып, жобалаушылар бірқатар факторларды ескереді, оның ішінде құбыр материалдарының ықтимал кернеулері мен температуралық деформациялары және жүйені жүктемелерден қорғауға тырысады. Бұл үшін жүйеде құбырдың учаскелерін тым ұзын емес (бұрылыстар мен бұрылыстар есебінен кернеуді өтей отырып) жасай отырып, ұзарту (немесе қысу) мүмкіндігін қарастырады, яғни өзін-өзі біріктіруге қабілетті барынша мүмкін болатын икемді құрылымды жоспарлайды. Егер қандай да бір себептер бойынша ықтимал жүктемелерді өшіру үшін есептелген өзін – өзі қалпына келтіру жеткіліксіз болса, арнайы құрылғылар-құбыр компенсаторлары пайдаланылады.

Құбыр компенсаторлары. Құбырлардың компенсаторлары деп, иілгіш және өзінің деформациясы шегінде созылуға қабілетті құрылғылар деп аталады, олар құбырларға орнатылатын және өтемақының негізгі үлесін өзіне алады. Құбырдың екі шетін жалғай отырып, компенсаторлардың міндеті жүйенің ықтимал деформациясын өшірудің негізгі функциясынан басқа, жоғары герметикалықты қамтамасыз ету.

Компенсаторлардың бұл түрі-өзін-өзі қалпына келтіру қасиеттерін пайдаланудың ең оңай түрі. **II** - тәрізді компенсаторлар (5.2-сурет) температура мен қысымның үлкен диапазонында қолданылады. Олар бір құбырдан толығымен иілген. Немесе дәнекерленген, тік иілген немесе иілген бұруларды пайдалана отырып дәнекерлеудің көмегімен. Фланецтерде жалғағыш шеттері бар құбыр компенсаторлары бар. Олар тазарту үшін бөлшектеу қажет құбырларға арналған. Компенсаторлардың бұл түрлерінде бірнеше минус бар.



Сурет 5.2-II тәрізді компенсатор

Олардың негізгілері-құбырлардың үлкен шығыны, үлкен өлшемдер. Және, соңғысы, олар үшін тірек конструкциялары қажет. Үлкен диаметрлі құбырлар үшін **II**-тәрізді компенсаторларды пайдалану өте тиімсіз, өйткені құрылыс күрт қымбаттайды және құбырлар шығыны артады.

Линзалық компенсаторлар(5.3- сурет).Линза-екі металл, дәлірек болат, жұқа қабырғалы жартылай линзалардан тұратын дәнекерленген құрылым элементі. Осыны негізінде мұндай конструкциялар оңай сығылатыны анық. Линзалық компенсаторлар - бұл құбыр арасына қосылған бірқатар линзалар. Әрбір мұндай линза салыстырмалы түрде шағын компенсациялық қасиеттерге ие. Және дәл осы талап етілетін өтемдік қабілетке байланысты, компенсатор линзаларының саны таңдалады.



Сурет 5.3- Линзалық компенсатор

Компенсатор ішінде жылу тасымалдағыштың қозғалысына кедергіні әлсіретуге арналған стакандар салынған. Ал әрбір линзаның төменгі бөлігіне конденсатты шығару үшін дренажды штуцерлер пісіріледі.

Сальникті компенсаторлар.Сальникті компенсаторлар (5.4-сурет) - бір-біріне салынған екі патрубк. Келтеқұбырлар арасындағы кеңістікті герметизациялау үшін грунбуксамен тығыздағыш қолданылады.Компенсаторлардың бұл түрі жақсы өтемдік қасиетке және размерлері шағын. Бірақ олар тығыздағыштарды герметизациялау қиындықтарына байланысты технологиялық құбырларда өте сирек қолданылады.



Сурет 5.4- Сальникті компенсаторлар

Сальник компенсаторлары бірқатар елеулі кемшіліктерге ие. Мысалы, олар жұмыс барысында тұрақты күтімді талап етеді, сальник тығыздағышы өте тез тозады, яғни герметизация бұзылады.

Сильфонды компенсаторлар. Бұл түрдегі компенсаторлар (5.5-сурет) шағын болып келеді. Оларды құбырдың кез келген учаскесінде және оны төсеудің кез келген нұсқасында қолдануға болады. Сильфон компенсаторлары ерекше күтім мен арнайы камераларды жасауды қажет етпейді. Мұндай компенсаторлардың пайдалану мерзімі құбырларды пайдалану мерзіміне тең. Сильфонды компенсаторлар құбырларды гидросоққы, діріл немесе деформация салдарынан туындауы мүмкін динамикалық және статикалық жүктемелерден жақсы қорғайды.



Сурет 5.5- Сильфонды компенсаторлар

Сильфонды компенсаторларды өндіру кезінде жоғары сапалы, тот баспайтын болаттар ғана қолданылады. Сондықтан олар әртүрлі жағдайларда оңай жұмыс істейді, (мысалы, жұмыс ортасының температурасы 0-ден 1000 °C және вакуумнан 10 МПа дейін қысымда) тіпті өте күрделі.



Бақылау сұрақтары:

1. Жабдықты жөндеудің технологиялық құжаттары қандай ?
2. Құбыр компенсаторлары деген не ?
3. Құбыр компенсаторларының түрлерін ата ?
4. Линзалық компенсатор мен сильфонды компенсатордың айырмашылығы қандай ?

5.2.2 Компенсаторды монтаждау және демонтаждау

Компенсациялық құрылғыларды конструкторлық құжаттамада көзделген орынға монтаждау алдында оны сырт көзбен қарауды орындау қажет. Бұйымның бетінде олардың жұмыс қабілеттілігіне теріс әсер етуі мүмкін зақымданулар, бітеулер және басқа да ақаулар болмауы міндетті.

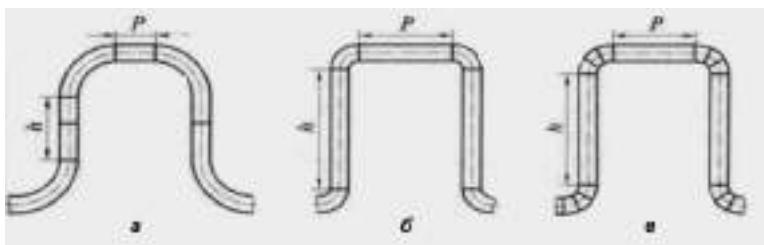
Компенсаторларды орнату алдында оларды жобалау құжаттамасында белгіленген шамаға созады немесе қысады. Олардың монтажы тарқату немесе қысуды қамтамасыз ететін қосалқы құрылғымен бірге орындалады. Құрылғы өтемақы құрылғысын жобалау орнына соңғы орнату орындалғаннан кейін ғана жойылады. Алдын ала созылу немесе ұзарту мөлшері жобалау сатысында анықталады. Созылу ыстық құбыр жүйелері үшін пайдаланылады,

ал қысу суық үшін. Компенсаторлардың алдын ала деформация операциясы - суық тартылу деп аталады. Оның негізгі мақсаты-құбыр жүйесінің жылу деформациясы кезінде пайда болатын кернеуді төмендету.

Компенсациялық құрылғының алдын ала деформациясының нәтижелері актіге енгізіледі. Онда жүктеуге дейін және одан кейін өтемақы құрылғыларының орнатылатын барлық құрылыс ұзындығын көрсетеді.

5.6-суретте көрсетілген **П** - тәрізді компенсаторлар тік бөлік P қабырғасының және тік h бөлігінің қатынастарына байланысты әртүрлі өтімділік қаблеттілікке ие. Бүгілген және қатты қайырылған бұрмалы компенсаторларды кез-келген қысым мен температуралы құбырларда орнатады. Сонымен бірге бірдей өлшемді қатты қайырылған бұрмалы бүгілгенге қарағанда, ұзын тік h бөлігінің арқасында құбырдың өтімділік қаблеттілігі үлкен болады.

Дәнекерленген бұрмалы **П**- тәрізді компенсаторларды шартты өтуі 500 мм артық құбырлар үшін басым қолданады.



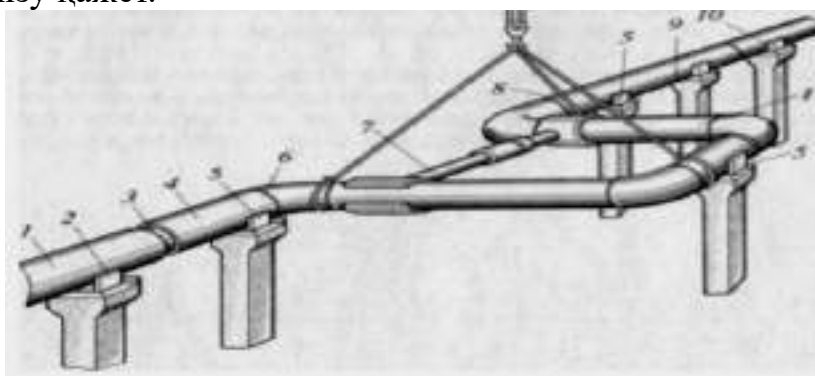
а- бүгілген; б- қатты қайырылған; в- дәнекерленген.

Сурет 5.6- **П**- тәрізді компенсаторлар

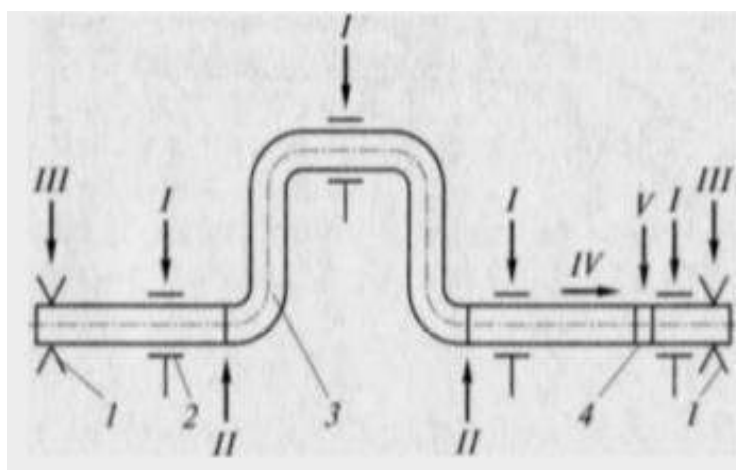
П әрпі түрінде орындалған компенсаторлар жерге параллель орнатылады. Бірақ қажет болса, олар белгілі бір бұрышта көлденең немесе жер деңгейіне перпендикуляр орнатылуы мүмкін. Бұрудың төменгі нүктелерінде дренажды крандарды немесе штуцерлерді кесу қажет. Өтемдік бұйымның жоғарғы бөлігінде міндетті түрде ауа шығаратын клапандар орнатылуы тиіс. **П**-тәрізді компенсатор үш тірекке орнатылады. Олардың екеуі өтемдік бұйыммен түйісетін құбыр жүйесінің тікелей учаскесінде орнатылуы тиіс. Үшінші тірек өтемақы үшін құрылғының арқасына орнатылады, ол үшін баған түрінде арнайы құрылым салынады. **П**-тәрізді өтемдік бұйымды алдын ала жүктеу құрамына екі қамыт кіретін арнайы технологиялық құралдың көмегімен орындалады. Олардың арасында бұранда мен кергіш орнатылады.

Компенсациялық өнімді жұмыс күйіне келтірмес бұрын компенсатордың ұзындығын еркін күйде өлшеу қажет. Осыдан кейін, алдын ала орнатылған құрылғыда гайканы айналдырады. Осылайша, компенсаторды жұмыс күйіне келтіру орындалады. Жобада өтемақы құрылғысының созылуы орындалатын түйіспелер көрсетілуі керек. Егер жұмыс құжаттамасында қандай да бір белгілер болмаса, өтемақы құрылғысының жанында орналасқан түйіспенің жанында созылуды орнатуға жол берілмейтінін есте сақтау керек.

Тиеу-түсіру жұмыстарын орындау сонымен қатар монтаждау кезінде компенсаторды тек үш нүкте бойынша көтеруге рұқсат етіледі (5.7-5.8-суреттер). Компенсациялық құрылғыны кергіш құрылғыға көтеруге қатаң тыйым салынады. Компенсаторды жүк қармау құрылғыларынан босату түйіспелерді ұстап алу орындалғаннан кейін ғана орындалады. Компенсациялық құрылғылар бір немесе екі көтергіш крандардың көмегімен жұмыс жағдайына орнатылады. Кейбір жағдайларда, мысалы, П-тәрізді компенсаторлар бір-біріне параллель орналасқан кезде, олардың созылу орнына кернеу орындалады. Яғни, дәнекерленген немесе фланецті жік орналасуы тиіс жерде саңылау қалдырады. Оның өлшемі өтемдік өнімнің созылу ұзындығына тең болуы керек. Созуды бастамас бұрын құбырдың осы учаскесінде дәнекерленген және барлық түйіспелер пайдалануға дайын екеніне көз жеткізу қажет.



Сурет 5.7- П-тәрізді компенсаторды созумен монтаждау схемасы:
 1, 4, 9 - құбырдың учаскелері; 2,10— жылжымайтын тіректер;
 3, 6, 8 - құбырдың дәнекерленген жіктері; 5 - жылжымалы тіректер;
 7 - созуға арналған құрылғы; 11 - компенсатор



Сурет 5.8- П-тәрізді компенсаторды созусыз орнату схемасы
 1-жылжымайтын тіректер; 2 - жылжымалы тіректер;
 3 - компенсатор; 4 - уақытша сақина; I - V - монтаждау операцияларының тізбегі

Линзалық компенсациялық құрылғыларды монтаждау ерекшеліктері. Линзалық компенсаторларды монтаждау кезінде дренаждық құрылғылардың орналасуын қадағалау қажет, бұл штуцерлер немесе крандар

болуы мүмкін. Бұдан басқа, бағыттаушы стакан қозғалатын жұмыс ортасының қозғалыс осі бойынша орнатылуы тиіс. Линзалық компенсациялық құрылғыларды оларды конструкторлық құжаттамада көзделген жағдайға орнатқанға дейін құбырларда, тораптарда немесе блоктарда орнатқан жөн. Дайын линзалық компенсациялық құрылғыны тасымалдау, сақтау кезінде бұйымның сақталуын қамтамасыз ету қажет. Ол үшін арнайы құрылғыларды қолданады, олар қаттылық деп аталады. Дайын өнімді орнатқаннан кейін оларды жою керек. Тік жазықтықта орналасқан құбырларды жинау кезінде монтаждаушылар компенсаторға параллель орнатылатын және жұмыс аяқталғаннан кейін кесілетін қапсырмаларды дәнекерлеуі тиіс.

Монтаж алдында линзалық компенсациялық құрылғылар олардың температуралық деформацияны таңдау қабілетінің жартысына созылуы тиіс. Бұл бұйымдар монтаждау кезінде, дәнекерлеу жұмыстары аяқталғаннан кейін немесе фланецтерде құрастыру кезінде тартылуы мүмкін. Сонымен қатар, барлық тұрақты тіректер, аспалы құрылғылар және т. б. монтаждалуы тиіс. Бұл жағдайда компенсаторлардың созылуы оны жақын, арнайы дайындалған түйісуге тарту арқылы орындалады. Бұйымдарды қысу тұрақты тіректерде бекітілгенге дейін құбырмен түпкілікті байланысты болғаннан кейін жүргізіледі. Компенсациялық құрылғыны манипуляциялау үшін құрамына екі қамыт және ұзартылған түйреуіштер кіретін құрылғыны пайдаланады. Құбыр жүйесінде бірнеше компенсаторларды орнату кезінде жобалаушылар орнатылатын бұйымның артында орналасқан стационарлық тіректердің болуын көздеуге міндетті. Мұндай тәсіл жүктелген күйдегі құбыр желісі майысуының алдын алуға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл осы учаскеде монтаждалған барлық өтемдік бұйымдардың біркелкі деформациясын қамтамасыз етеді. Барлық мәселе, әрбір линзалық компенсатордың өзіндік қаттылық параметрлері бар. Линзалар, олар кейде толқынды деп аталады, компенсаторлар орнату алдында құрылыс ұзындығын тексеру керек, содан кейін алдын ала жүктеуге (созуға) сәйкес келетін саңылау қойылады.



Бақылау сұрақтары:

1. Компенсаторды монтаждау алдындағы жұмыстар ?
2. П- тәрізді компенсаторды монтаждау ?
3. Линзалық компенсаторларды монтаждау ?
4. Құбырларды жинау кезінде компенсаторларды демонтаждау ?

5.2.3 Мұнай мен газ құбыржолдарының жапқыштарын ауыстыру

Құбыржолдардың бетін тотығуға қарсы оқшаулауды битум оқшаулау мастикалары, отандық және импорттық өндірістің полимерлік таспалары, сондай-ақ белгіленген тәртіппен қолдануға келісілген басқа да оқшаулау

материалдары негізінде қалыпты немесе күшейтілген типті жабындармен жүзеге асыру қажет.

Қорғаныс жабындарының түрі мен түрі жұмыс жобасымен белгіленеді.

Битум оқшаулағыш мастикалар негізіндегі жабындарды, оның ішінде "Пластобит-40", тасымалданатын өнімнің температурасы 40°C -тан аспайтын кезде диаметрі 820 мм-ге дейінгі құбырларды оқшаулау үшін қолдану керек.

Полимерлі оқшаулағыш таспалардан жасалған жабындарды барлық диаметрлі құбырларды оқшаулау үшін қолдануға болады. Тасымалданатын өнімнің температурасы 60°C - тан жоғары емес кезде полиэтилен таспалар, ал тасымалданатын өнімнің температурасы 35°C -тан жоғары емес кезде-поливинилхлоридті таспалар қолданылады. Трассалық жағдайларда қолданған кезде мастикалық жабындарға артықшылық беру керек. Зауытта жағылатын оқшаулағыш жабыны бар құбырларды тасымалданатын өнімнің температурасы 60°C - тан жоғары емес кезде барлық диаметрлі құбырларда - полиэтиленнен жасалған жабыны бар және 80°C -тан жоғары емес-эпоксидті шайыр негізіндегі жабыны бар қолдану қажет. Магистральдық құбырдың жер асты төсемінен жер үсті төсеміне өту орындарында, автомобиль және темір жолдар астындағы өткелдерде оқшаулау жабынының конструкциясы оқшаулағыш таспаның немесе қорғаныс орауының қабатымен қосымша күшейтілуі тиіс.

Дәнекерленген жіктердің оқшаулағыш жабындары (зауыттық оқшаулағышы бар құбырларды қолдану кезінде), бекіту арматурасының құбырға жалғау орындары және т.б. өзінің қорғаныс қасиеттері бойынша құбырдың негізгі оқшаулағыш жабынына сәйкес келуі тиіс.



Сурет 5.9- Құбырды оқшаулау жұмысы

Оқшаулау жұмыстары (5.9-сурет) үшін қолданылатын материалдар жұмыс жобасымен анықталады және оларға арналған нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес келуі тиіс. Оқшаулау материалдарын таңдауды қажетті қызмет ету мерзіміне, тасымалданатын мұнайдың ең жоғары температурасына және оқшаулау-төсеу жұмыстарын орындау кезінде қоршаған ауаның температурасына байланысты жүзеге асыру керек. Құбырдың тазартылған беті қоршалған болуы керек. Құбырдың беті топырақ төселген кезде құрғақ болуы тиіс, пленка, тамшылар, мұздақ

немесе сыр түрінде ылғалдың болуына, сондай-ақ күйе мен майдың ізіне жол берілмейді. Грунтовка қабаты тұтас және ұйыған, аққан және көпіршіктері болмауы тиіс. Оқшаулағыш жабынның астына құбырлардың металына жабынның ең жоғары адгезиясын қамтамасыз ететін тиісті грунтовка салу керек. Сондай-ақ, егер олар адгезияның нормаланған шамасын қамтамасыз ететін болса, тапсырыс берушінің келісімі бойынша басқа бояғыштарды қолдануға жол беріледі. Оқшаулағыш материалды дайындаушы фирманың келісімінсіз импорттық желім астарын ауыстыруға тыйым салынады.

Оқшаулағыш таспаларды мұнай құбырына жаңа аршылған кеуіп қалған грунтовка бойынша немесе осы материалдарға арналған нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес грунтовкасы кепкеннен кейін жағу керек. Оқшаулағыш таспалар мен орауларды гофрсыз, қисықсыз, әжімдерсіз, бір қабатты жабындар үшін кем дегенде 3 см, екі қабатты жабындар үшін - таспа енінің 50 % плюс 3 см. таспалар мен ораулардың барлық қорғалатын беті бойынша тығыз жанасуын қамтамасыз ету үшін және нығыздап материалды тұрақты тарту қажет.



Сурет 5.10- Орауларды бекіту үшін арнайы бандаждар

Құбырдың оқшаулағыш жабындысымен берік ілінісі жоқ қорғаныш ораулар төсемнің соңында, ал қажет болған жағдайда 10-12 м кейін бекітілуі тиіс. Орауларды бекіту үшін арнайы бандаждар (5.10-сурет), желімдер және т. б. пайдалану керек. Битум оқшаулау мастикалары негізінде оқшаулау жабынын жағу. Битум негізіндегі оқшаулағыш жабынды грунтовка кепкеннен кейін бірден мұнай құбырына жағу керек. Битум мастикасын мұнай құбырының периметрі мен ұзындығы бойынша көпіршіксіз және бөгде қосындыларсыз берілген қалыңдықтың тегіс қабатымен жағу керек. Шыны холстпен битум жамылғысын арматуралауды және қорғаныш орамдық материалдармен орауды гофрсыз, әжімдер мен қатпарларсыз жүргізу қажет.



Бақылау сұрақтары:

1. Құбыржолдардың бетінне себепті оқшаулайды ?
2. Оқшаулау жұмыстары үшін қолданылатын материалдар ?
3. Оқшаулау жұмыстары үшін қолданылатын материалдар қалай таңдалады ?
4. Құбырдың оқшаулағыш жабындысын жабу ережесі ?

5.3 Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың жабдықтары

5.3.1 Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың құрылымы мен жұмыс істеу принципі

Мұнай айдау станциясы – бұл мұнай кәсіпшілігінен немесе МӨЗ-нан соңғы нүктеге дейін мұнай айдау үшін мұнай құбырында қысым жасау (насосстардың көмегімен) болып табылатын әртүрлі жабдықтар мен құрылыстар кешені.

Мұнай құбырының ең басында БМАС (бас мұнай айдау станциясы) болады, бұл объектінің мақсаты-дайындалған мұнайды кәсіпшіліктен немесе мұнай өнімдерін зауыттардан қабылдау. Мұнай өндіру орнынан ГНПС-қа келеді, сүзгіштер жүйесі арқылы өтеді және резервуарларға түседі. Сол жерден негізгі магистраль бойынша тасымалдау басталады.

Мұнай өнімдерін айдау станциясы-дайын мұнай өнімін зауыттардан тұтыну орындарына дейін айдайды. Оның құрамы мен тағайындалуы МАС (мұнай айдау станциясы) сияқты.

МАС негізгі және қосалқы жабдықтары. Мұнай айдау станциясының құрамына шартты түрде екі топқа бөлінетін әртүрлі жабдықтар кіреді: негізгі және қосалқы.

МАС негізгі немесе технологиялық жабдықтары

- * резервуар паркі (РП);
- * сүзгіш — кір ұстағыш түйіні;
- * магистральды сорғы;
- * тіреуіш сорғы;
- * қысым толқындарын тегістеу жүйесі;
- * технологиялық мұнай құбырлары және бекіту-реттеу арматурасы;
- * қысым реттегіштері;
- * тазалау және диагностика құралдарын іске қосу және қабылдау

камералары.

МАС қосалқы-шаруашылық немесе қосалқы жабдықтары

- * сумен жабдықтау жүйесі;
- * байланыс торабы;
- * әкімшілік-шаруашылық ғимараттар;
- * ағынды суларды бұру жүйелері (тұрмыстық және өнеркәсіптік);
- * жөндеу және механикалық шеберханалар;
- * өрт депосы;
- * төмен трансформаторлық;
- * қазандық;
- * қоймалар;
- * гараждар және т. б.

МАС жұмыс принципі. БМАС (бас мұнай айдау станциясы) жабдығы мынадай операцияларды орындауға арналған: мұнай резервуарлық парктен (тіреуіш сорғылардың көмегімен) айдалады және есепке алу тораптарының желісі арқылы өтеді. Олар арқылы өту кезінде айдау процесі бұзылмауы үшін

магистральға түсетін мұнайдың оңтайлы мөлшері анықталады. Сорғы станциясынан шыққан кезде мұнайды әртүрлі ластанудан тазарту керек. Бұл үшін сүзгілер-лас ұстағыштар сияқты элементтер бар.

Тазартудан кейін мұнай сақтандырғыш құрылғылардың торабында болады. Шын мәнінде, бұл магистральға түсер алдындағы соңғы кезең. Осы торап арқылы өтетін қысым көрсеткіштері анықталады, егер олар шекті рұқсат етілген мәндерден жоғары болса, артық мұнай резервуарларға кері қайтарылады, ал қажетті мөлшер магистраль бойынша жіберіледі. Одан әрі тасымалдау үшін магистральдық мұнай құбырындағы мұнай ағынының қысымын арттыру аралық мұнай айдау станцияларында жүзеге асырылады. Аралық айдау станция құрамына резервуарлық парк немесе станция парксіз болуы мүмкін.

Мұнай айдау станциялары жұмысының әр түрлі тәсілдері бар, жұмыс режимін таңдау МАС құрамында резервуарлардың болуына байланысты:

1. Егер мұнай айдау станциясында өзінің құрамында резервуарлық парк болмаса, онда мұндай жұмыс режимі "сорғыдан-сорғыға" деп аталады (яғни мұнай құбырының алдыңғы учаскесі өз ұшымен келесі станцияның сору желісіне тікелей кіреді (қосылады));

2. Егер станция құрамында резервуарлық парк болса, онда сұйықтықты айдау резервуарлар арқылы жүргізіледі.

МАС-да тазарту және диагностика құралдарын қабылдау және іске қосу камералары орнатылады, олар құбыр қабырғаларын ластанудан (парафинді шөгінділерден) тазарту құралдарын, сондай-ақ құбырдың ақауын анықтайтын диагностикалық аспаптарды іске қосу және алу үшін пайдаланылады. Артық қысым кезінде қысымды реттеу жүйесі артық мұнайды арнайы жинақтаушы коллекторға лақтырады. Қысым толқындарын тегістеу жүйелерінің мақсаты - мұнай құбырын авариялық тоқтаулар кезінде туындауы мүмкін гидравликалық соққыдан қорғау.

Мұнай айдау сорғылары және МАС электр жетектері. Мұнай айдау станцияларының негізгі жабдығы ретінде келесі кіреді:

- әртүрлі деңгейдегі мұнай айдау сорғылары (жоғары қысымды немесе төмен қысымды);
- электр жетектері.

Мұнай айдау сорғыларының түрлері және оларды қолдану. Мұнай айдау сорғыларына келетін болсақ, олар ең алдымен жоғары өнімді болуы керек (әсіресе ұзын мұнай құбыры магистральдарына қатысты болса). Жоғары қысымды мұнай айдау сорғыларын пайдалану неғұрлым тиімді. Бұл мұнайды айдау жылдам процесі үшін құбыр ішіндегі қысым мүмкіндігінше жоғары болуы тиіс. Сораптар параллель немесе дәйекті қосыла алады.

Төмен қысымды мұнай айдау сорғылары орта және кіші ұзындықтағы мұнай құбырларында қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, оларды магистральдық құбырда пайдалануға болады, бірақ тек тіреуіш сорғылар ретінде ғана (ол арқылы мұнай резервуарлық паркке түседі).

Жетектер негізгі жабдықтың элементі ретінде. Жетектер ретінде электр қозғалтқыштары пайдаланылады. Олардың қуаты мүмкіндігінше

үлкен (жоғары қысымды мұнай айдау сорғыларының жұмысын басқару үшін) болуы тиіс болғандықтан, мұндай қозғалтқыштардың жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін жоғары вольтты электр желісінің болуы қажет.

Ірі мұнай компаниялары мұнай айдау магистральдық сорғылар сияқты бөлмелерде жетектерді орнатады. Бұл, ең алдымен, біріншіден, қосымша жабдықтарға аз қаражат жұмсалады, ал екіншіден, мұндай жүйе пайдалану тұрғысынан қауіпсіз болып табылады. Кейде өрт қауіпсіздігі мақсатында сорғы ғимараты ерекше (брандмауэр) қабырғамен екі залға бөлінеді

МАС қосалқы жүйелері. Мұнай айдау станцияларының қосалқы жүйелеріне әртүрлі қосалқы құрылғылар жатады – май жүйесі, желдету жүйесі. Сонымен қатар, мұнда мас қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін құрылғылар кешені жатады.

МАС сапалы желдету жүйесімен қамтамасыз етудің маңыздылығы.

Сорғы мұнай айдау станциясының қалыпты жұмысын қамтамасыз ету жақсы желдетусіз жүзеге асырылмайды. Құбырға тікелей жақын жерде ауа ылғалдылығы жоғары. Сонымен қатар, мұнда мұнай буы жабдықтары мен қызметкерлері үшін өте қауіпті құралыуы мүмкін. Оларды жүйеден алып тастау үшін тиісті желдету жүйесін ұйымдастыру қажет. Бұдан басқа, өрт сөндіру және су бұру жүйесі маңызды болып табылады. Сонымен қатар қосалқы жабдыққа MAS электр энергиясымен автономды қамтамасыз ету жүйесі де жатады. Электр энергиясын өшіру кезінде автономды жүйеге шұғыл ауысу орын алады, соның арқасында өндірістік процесс тоқтамайды.



Бақылау сұрақтары:

1. Мұнай айдау станциясы деген не ?
2. MAS негізгі және қосалқы жабдықтары ?
3. MAS жұмыс принципі ?
4. Мұнай айдау сорғылары және MAS электр жетектері ?
5. MAS қосалқы жүйелері ?

5.4 Жабдықты жөндеу жөніндегі журналда

жұмыстардың орындалу тәртібі

5.4.1 Жабдықты жөндеу жөніндегі журнал

Жабдықты пайдалану мерзімі ішінде жабдықты техникалық жарамды күйде ұстау – маңызды және жауапты міндет. Өнім сапасы, кәсіпорын қызметкерлерінің қауіпсіздігі, өндірістік процестің тиімділігі жабдықтың жұмысында пайда болған ақауларды жедел жою, күнделікті, апта сайынғы, ай сайынғы, жартыжылдық және жылдық техникалық қызмет көрсету уақтылы жүргізілуіне байланысты болады.

Жоспарлы және жоспардан тыс техникалық қызмет көрсету (егер ешқандай ақаулар анықталмаса, күн сайын), жабдықты жөндеу туралы барлық мәліметтер арнайы журналға енгізіледі. Барлық жабдықтардың

паспортының белгіленген нысаны бойынша, жөндеу, пайдалану және сағаттардың жұмыс істеу журналдары, жоспарлы-ескерту жұмыстарын кестесі және оған сорғылар мен құбыржолдары салынған үй-жайдың жоспары енгізілуі тиіс.

Жабдыққа техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді есепке алу журналы-баспа негізі бар шаблонды құжат (парақтар ақпарат енгізу үшін бағандарға бөлінген, нөмірленген).

Кесте 5.1- Жабдыққа техникалық қызмет көрсету журналына сипаттама



Техникалық қызмет көрсетудің мерзімі мен ұзақтығы жабдықтың конструктивтік және пайдалану сипаттамаларын, кәсіпорында енгізілген жүйенің талаптарын ескере отырып анықталады.



Бақылау сұрақтары:

1. Жабдықты жөндеу кезіндегі маңызды міндет ?
2. Жоспарлы және жоспардан тыс техникалық қызмет көрсетуді журналға қалай енгізеді ?
3. Жабдыққа техникалық қызмет көрсету журналына сипаттамасы ?

5.5 Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың жабдығын жөндеу кезінде күрделі слесарлік жұмыс

5.5.1 Газ құбырлары мен мұнай құбырларын кесу жұмыстары

Магистральдық мұнай құбырларын күрделі жөндеу кезіндегі дәнекерлеу жұмыстары құбырларды ауыстыру кезіндегі дәнекерлеу-

монтаждау жұмыстары және құбыр қабырғасын қалпына келтіру кезіндегі жөндеу дәнекерлеу жұмыстары болып бөлінеді. Дәнекерлеу-монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде құбырларды ауыстырумен күрделі жөндеу процесінде талаптарды сақтау керек.

Құбырларды дәнекерлеуді белгіленген тәртіппен келісілген тиісті нормативтік-техникалық құжаттама бойынша кез келген тәсілмен (автоматты электр доғалық, пресс, дәнекерлеу және т. б.) жүргізген жөн. Арнайы дәнекерлеу жұмыстарын (үйінділерді дәнекерлеу, бекіту және тарату арматураларын дәнекерлеу және т.б.), құбырларды ауыстыра отырып, күрделі жөндеу кезінде дәнекерленген жіктерді термоөңдеу талаптарына сәйкес орындауға болады. Жұмыстарға белгіленген тәртіпте келісілген жеке технологиялық нұсқаулықтар, карталар және басқа да құжаттамалар әзірлеу қажет.

Мұнай құбырын күрделі жөндеу жұмыстарын бастамас бұрын дәнекерлеудің таңдалған технологиясына аттестация жүргізу керек. Егер көзбен шолып және радиографиялық бақылау деректері, дәнекерлеу қосылыстарының механикалық қасиеттерін сынау нәтижелері бойынша нормативтік құжаттаманың талаптарын қанағаттандырса, дәнекерлеудің технологиялық процесі аттестатталған болып есептеледі.

Қабылдау дәнекерлеу қосылыстарын сынау нәтижелері бойынша дәнекерлеу технологиясын қабылдау актісі толтырылады. Дәнекерлеу жұмыстарын орындауға дәнекерлеушінің сапалы дәнекерлеуді орындау қабілетін анықтау мақсатында жыл сайын біліктілігін тексеруден өткен дәнекерлеушілерді жіберу керек. Дәнекерлеу қосылыстарын сынау нәтижелері бойынша дәнекерлеушілердің біліктілігін тексеру актісі (рұқсат қағазы) жасалады.

Құбырларды ауыстыра отырып, магистральдық құбырларды күрделі жөндеу кезіндегі дәнекерлеу-монтаждау жұмыстары мыналарды қамтиды: жинақтау және дәнекерлеу жұмыстарына дайындау; құбырларды дәнекерлеу базаларында және далалық жағдайларда құбыр секцияларына жинау және дәнекерлеу; секцияларды трассадағы тұтас жіппен жинау және дәнекерлеу; құбырлардың дәнекерлеу қосылыстарының сапасын бақылау.

Құбыр дәнекерлеу базасында құбырларды құрастыру және дәнекерлеу бойынша жұмыстарды орындау алдында мынадай дайындық операцияларын жүргізу қажет:

- арнайы дайындалған және жоспарланған алаңда құбыр дәнекерлеу базасын монтаждау;
- құбыр төсегішке кірме жолдарды жинақтау стендінің қабылдау стеллажына және құбырларды жинау үшін стеллажға дайындау;
- байланыс жасау (күш және дәнекерлеу кабельдері);
- жұмыс өндірісі аймағында құбыр төсегішті орналастыру;
- дәнекерлеу материалдарын сақтауға арналған вагондар, сондай-ақ флюсті кептіруге және электродтарды қыздыруға арналған пеш орнату.

Секцияда құбырларды жинау мен дәнекерлеуді қолмен бұрылыс дәнекерлеуге арналған жартылай механикаландырылған құбыр дәнекерлеу

базаларында (стеллаждарда) немесе далалық автодәнекерлеу қондырғыларын қолдана отырып, типтік құбыр дәнекерлеу базаларында жүргізу керек.

Құбыр дәнекерлеу базаларында құбыр секцияларын жинау кезінде келесі операцияларды орындау керек:

- құбыр қуысын тазалау;
- құбырлардың жиектерін дайындау;
- ішкі центраторлардың көмегімен құбырларды жинау желісінде құбырларды жинау ;
- дәнекерлеу технологиясы қажет болса, құбыр ұштарын жылыту;
- түбір тігісін дәнекерлеу, тігісті тазалау;
- жіктің толтыратын және қаптайтын қабаттарын дәнекерлеу, жікті дәнекерлеуді орындаған дәнекерлеушінің немесе дәнекерлеушілер бригадасының таңбасын жағу;
- дәнекерленген қосылыстарды бақылау;
- ақаулы дәнекерленген жіктерді жөндеу.

Трасса жағдайында құбырлардың секцияларын жіпке жинау және дәнекерлеу алдында келесі дайындық жұмыстары орындалуы тиіс:

- траншеяның жобалық осіне 15...20 град бұрышында траншея жиегінен 1,5 м аспайтын қашықтықта құбыр секциялары әкелініп, төселген;
- жұмыс өндірісі аймағында құбыр төсегіштер, дәнекерлеу агрегаттары, бульдозер, центратор, сыйымдылықтар, инвентарлық жатақтар және басқа да қажетті жабдықтар мен құралдар орналастырылған;
- адамдарды жылытуға, керек-жарақтар мен дәнекерлеу материалдарын сақтауға арналған вагондарға бөлінген жолақта орнатылған.

Құбырларды құрастыру және дәнекерлеу жұмыстары екі кезеңде орындалуы тиіс:

- I кезең-секцияны ішкі немесе сыртқы центратордың көмегімен құбыр желісі арқылы ортаға дәл келтіру және жіктің бірінші (тамыр) қабатын дәнекерлеу;
- II кезең-кейінгі қабаттарды дәнекерлеу және дәнекерлеу жігінің сапасын бақылау.

Жалпы ұзындығы 50 мм артық жарықтар болған жағдайда дәнекерленген жіктер кесілуі тиіс. Дәнекерленген жіктердегі ақауларды жоюды келесі тәсілдермен орындау керек:

- ❖ кесіктерді жөндеу кезінде биіктігі 3 мм аспайтын жіп білікшелерді балқытумен;
- ❖ шлакты қосылымдары мен порттары бар жіктердің учаскелерін тегістеу және кейіннен пісіру.

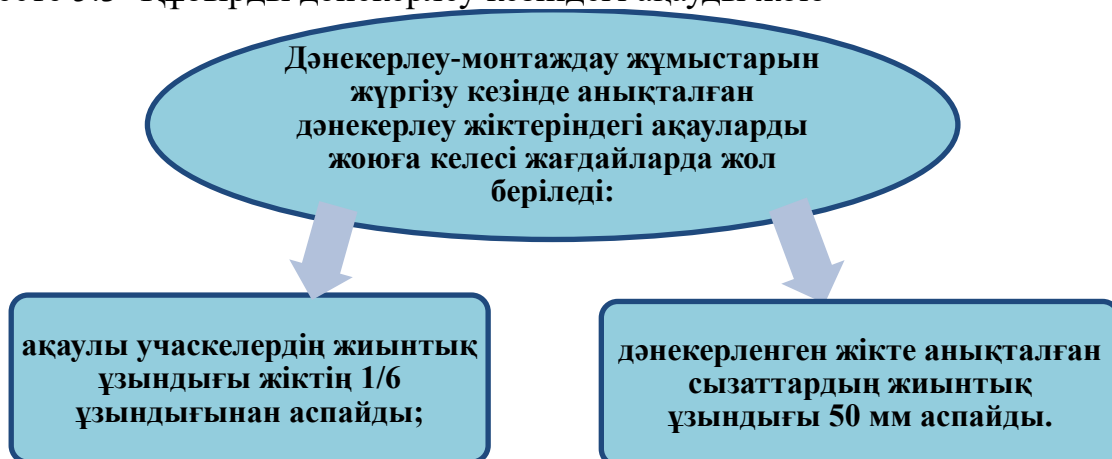
Кесте 5.2- Құбырды құрастыру алдындағы операциялар



Сыртқы қарау кезінде анықталған жол берілмейтін ақаулар бұзбайтын әдістермен бақылау жүргізілгенге дейін жойылуы тиіс. Жөнделген дәнекерленген жіктер сыртынан қарап, талаптарды қанағаттандыруы тиіс.

Мұнай құбырларындағы жөндеу дәнекерлеу жұмыстары күшейткіш элементтерді (муфталарды) орнату немесе металды балқыту арқылы құбырлар мен дәнекерлеу жіктерінің ақауларын жою мақсатында қайта айдау тоқтаусыз немесе қайта айдау тоқтатылған кезде жүргізіледі. Қысыммен мұнай құбырларында дәнекерлеу жұмыстары штуцерлерді, катод шықпаларын және т. б. дәнекерлеу кезінде жүргізіледі. Дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезінде мұнай құбырындағы ішкі қысым мұнай құбырына жөндеу жүргізілетін қысымнан (2,5 МПа) аспауы тиіс.

Кесте 5.3- Құбырды дәнекерлеу кезіндегі ақауды жою



Мұнай айдайтын құбырдың қимасы толық толтырылмаған кезде жұмыс істейтін мұнай құбырлары учаскелерінде дәнекерлеу жұмыстарын жүргізуге тыйым салынады. Мұнай құбырын мұнаймен толтыруды гидравликалық есептеулер негізінде (аудару нүктелерін есепке ала отырып) анықтау және құбырдың ішкі бетінен эхо-сигнал амплитудасы бойынша ультрадыбыстық әдіспен бақылау (құбырдың мұнаймен толық толтырылуы кезінде эхо-сигнал амплитудасы 15...20 % -ке мұнаймен аз толтыру).

Мұнай толтырылған құбырда дәнекерлеу жұмыстарын орындау алдында міндетті түрде келесі іс-шараларды өткізу:

➤ дәнекерлеу жұмыстарын жүргізуге мұнай құбырын дайындауға жауаптыларды тағайындау (тапсырыс берушіден);

➤ дәнекерлеу жұмыстарын жүргізуге жауапты тұлғаларды тағайындау (мердігерден);

➤ от жұмыстарын жүргізуге наряд-рұқсатты ресімдеу;

➤ өртке қарсы іс-шаралар тізбесін анықтау.

Дәнекерлеу процесінде келесі операцияларды орындау қажет:

➤ дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу орнындағы ауа ортасының жай-күйін тексеру;

➤ болжамды дәнекерлеу орындарында сыртқы тексеру, ақауларды сыныптау, мұнай құбыры құбырлары қабырғасының қалыңдығын өлшеу;

➤ дәнекерленетін бөлшектердің беттерін дайындау (фасканы алу, құбырлардың беттерін тазалау);

➤ дәнекерлеу жұмыстары (5.11-сурет);

➤ дәнекерлеу сапасын бақылау.



Сурет 5.11- Құбырды дәнекерлеу жұмыстары

Зақымданулардың түріне, мөлшеріне және өзара орналасуына байланысты құбыр қабырғасының ақауларын жоюдың мынадай әдістерінің бірін таңдайды:

- ақаулары бар бетін тазалау, ажарлау;
- құбыр қабырғаларының ақауларын металды дәнекерлеу (балқыту) ;
- композиттік-муфталық технологияны қолдана отырып жөндеу.

Ақаулары бар бетті тазартуды, тегістеуді қабырға номиналды қалыңдығынан 10% аспайтын тереңдікте ақаулар болған кезде қолдану қажет.

Металл балқыту жолымен құбыр қабырғасының ақауларын жоюға қабырғаның қалдық қалыңдығы кемінде 5 мм болған кезде жол беріледі. Мұнай құбырын жер қазу, тазарту және окшаулау-төсеу жұмыстарын жүргізу орнынан дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу орнына дейін жөндеу

кезінде кемінде 300 м технологиялық үзілісті қалдыру қажет. Дәнекерлеу жұмыстарын орындау кезінде талап етілетін технологиялық алшақтықты қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайда барлық басқа жұмыстар тоқтатылады. Машиналар мен механизмдер тоқтайды және ажыратылады. Пайдалануда болған құбырларды қайта пайдалану мүмкіндігі мен дәнекерлеу технологиясы тиісті актілерді ресімдей отырып, құбырларды комиссиялық тексеру негізінде орнатылуы және техникалық қадағалаумен келісілуі тиіс.



Бақылау сұрақтары:

1. Мұнай құбырын күрделі жөндеу жұмыстары ?
2. Құбырларды құрастыру және дәнекерлеу бойынша жұмыстарды орындау алдындағы операциялар ?
3. Құбыр дәнекерлеу базаларында құбыр секцияларын жинау кезіндегі операциялар ?
4. Трасса жағдайында құбырлардың секцияларын жіпке жинау және дәнекерлеу алдында дайындық жұмыстары ?
5. Құбырды дәнекерлеу кезіндегі ақауды жою ?
6. Мұнай толтырылған құбырда дәнекерлеу жұмыстарын орындау кезінде жасалатын іс-шаралар ?

5.6 Жабдықты демонтаждаудың, жөндеудің және монтаждаудың технологиясы

5.6.1 Мұнай мен газды тасымалдау және сақтау жабдықтары

Пайдалану учаскелері резервуарлық парктер (5.12-сурет) арқылы бір-бірімен қосылғандықтан, бұл магистральды құбырлар (МК) жүйесінің жұмыс істеуінің үлкен тұрақтылығын қамтамасыз етеді, өйткені біраз уақыт ішінде (көрші учаскеден айдау проблемасы болған жағдайда) әрбір пайдалану учаскесі көрші учаскелерге қарамастан, ол үшін өз резервуарларының мұнай қорын пайдалана отырып, мұнайды қайта айдауды жүргізе алады.

Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарларға мынадай талаптар қойылады:

- герметикалығы;
- жанбайтын;
- сенімділік (жұмыс істеу, тоқтаусыз);
- үнемділік;
- индустриялылық, яғни резервуарлардың жекелеген элементтері зауыттық жағдайларда дайындалуы және құрылыс алаңында оңай орнатылуы тиіс.

Резервуарлық парктің негізгі мақсаты - МК мұнай кәсіпшілігі объектілері арасындағы буферді орындау. Резервуарлық парк кәсіптік және

магистральдар өнімділігінің жетіспеуін өтейді. Резервуар паркіне берілетін екінші роль – мұнай құбыры объектілеріндегі авария кезінде мұнай қабылданатын авариялық сыйымдылықтың рөлі.

Парктің үшінші мақсаты-мұнай құбыры арқылы көлікке мұнайды дайындау (судан және механикалық қоспалардан тұндыру, мұнайды араластыру және т. б.)

Резервуарлық парктердің жалпы, пайдалы көлемі:

- БМАС магистральдық мұнай құбыры үшін 2-3 тәуліктік айдау көлемі;
- БМАС пайдалану учаскесінің 0,3-0,5 тәуліктік айдау көлемі үшін;
- тәуліктік айдау көлемі 1-1,5 қабылдау-тапсыру операциялары жүргізілетін пайдалану учаскесінің БМАС үшін.



Сурет 5.12- Резервуар паркі

Осыған сәйкес резервуарлық парктер келесі жерлерде орналасады:

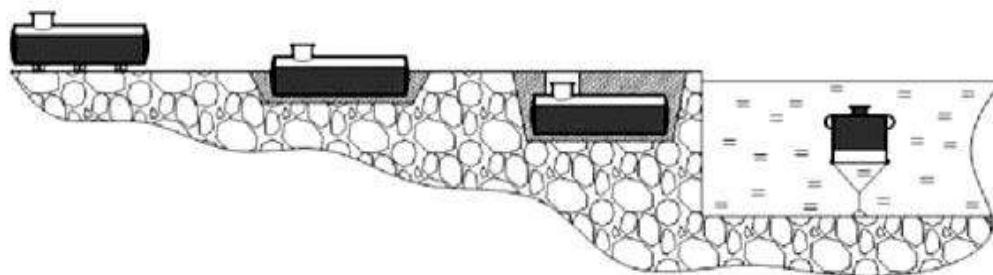
- БМАС;
- пайдалану учаскелерінің шекарасында;
- жақын маңдағы кен орындарынан мұнай айдау немесе ілеспе тұтынушыларға мұнай төгу орындарында.

Магистральдық мұнай құбырының соңындағы сұйыққойма паркі не МӨЗ шикізат паркі, не ірі ауыстырып тиеу мұнай базасының немесе құю пунктінің резервуарлары болып табылады.

Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарлар мынадай белгілері бойынша бөлінуі мүмкін:

- олар жасалған материал бойынша:
 - металл;
 - металл емес (темір-бетон, резеңке-мата, синтетикалық материалдардан жасалған, мұзжарғыш, тас, жер, тұзды қабаттардағы, тау-кен қазбаларындағы сыйымдылықтар);
- технологиялық операциялар бойынша: аз тұтқырлы, жоғары буланатын мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарлар, жоғары тұтқыр және жоғары қататын мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарлар, тұндырғыш резервуарлар, араластыруға арналған резервуарлар және т. б.;
- резервуардың газ кеңістігіндегі жұмыс артық қысымының шамасы:

- резервуардың ішіндегі қысым атмосфералық $P_{и} \leq 2,0$ кПа-дан аз ерекшеленетін төмен қысымды резервуарлар;
- жоғары артық қысымды резервуарлар $2,0 \leq P_{и} < 7,0$ кПа;
- $P_{и} \geq 7,0$ кПа жоғары артық қысымды резервуарлар;
- жұмыс вакуумметрлік қысымның шамасы 0,2-ден 2,5 кПа-ға дейін;
- Орналасуына қарай (5.13-сурет):
- жер үсті;
- жартылай көмілген;
- жер асты;
- су асты;



Сурет 5.13-Резервуардың орналасу түрлері

- жобалау бойынша:
- а) Болат резервуарлар:
 - тұрақты шатыры бар тік-цилиндрлік (РВС) ;
 - көлденең-цилиндрлік (РГС);
 - қалқымалы шатырлары және понтондары бар;
 - шарлы;
 - күрделі конструкциялардың сыйымдылықтары (тамшы тәрізді, бүйірлі және т. б.);
- б) темір-бетон резервуарлар монолитті немесе құрама темір-бетоннан жасалуы мүмкін, олар түрі бойынша цилиндрлік және жоспардағы тікбұрышты болады.

Магистральды мұнай құбырлары жүйесінде (5.16-сурет):

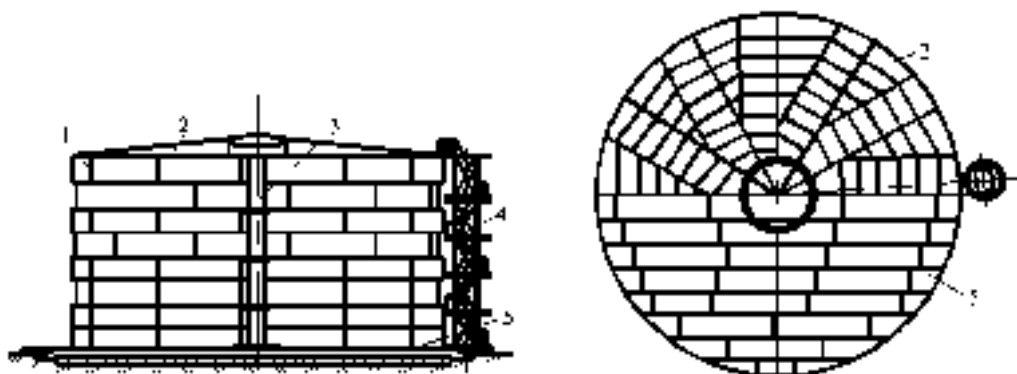
- тік
- көлденең болат
- темірбетон резервуарлар қолданылады.



Сурет 5.16- а) Тік резервуар; ә) Темірбетонды резервуар;
б) Көлденең резервуар

Тұрақты шатыры бар (РВС типті) тік тұратын цилиндрлік резервуарлар (5.16-суретті қараңыз) цилиндрлік корпус, өлшемі 1, 5х6 м, қалыңдығы 4...25 мм, қалқан конустық немесе сфералық шатыры бар. Корпусты дайындау кезінде парақтардың ұзын жағы көлденең орналасады. Бір-бірімен дәнекерленген парақтардың бір көлденең қатары резервуар белдеуі деп аталады. Резервуардың белдіктері бір-бірімен сатылы, телескоптық немесе түйістіріледі.

Қалқан шатыры (5.17-сурет) фермаға және (үлкен сыйымдылықтағы резервуарларда) орталық тірекке тіреледі. Резервуардың түбі дәнекерленген, битум коррозиясының алдын алу мақсатында өңделген құмды жастықта орналасады және ортасынан шетке қарай еңісі болады. Бұл тауарлық суды толық алып тастау қамтамасыз етіледі. РВС типті резервуарлар көлемі 100-ден 50000 м³ және одан көлемділер болады.



Сурет 5.17-Көлемі 5000 м³ со қалқан жабыны бар тік цилиндрлік резервуар

1 - корпус; 2 - қалқан шатыры; 3 - орталық тірек; 4-шахталық саты, 5-табаны

Мұндай конструкцияның кемшілігі-мұнайдың булану жылдамдығы (ұшпа фракциялар).Буланудан мұнай шығынын азайту үшін тік цилиндрлік резервуарлар понтондармен және қалқымалы қақпақтармен жабдықталады. Сонымен қатар электрлендіру-жерлендіру, понтонның ықтимал сыналануы немесе су басуы мәселелері де бар, бірақ бұл проблемалар оңай шешіледі.

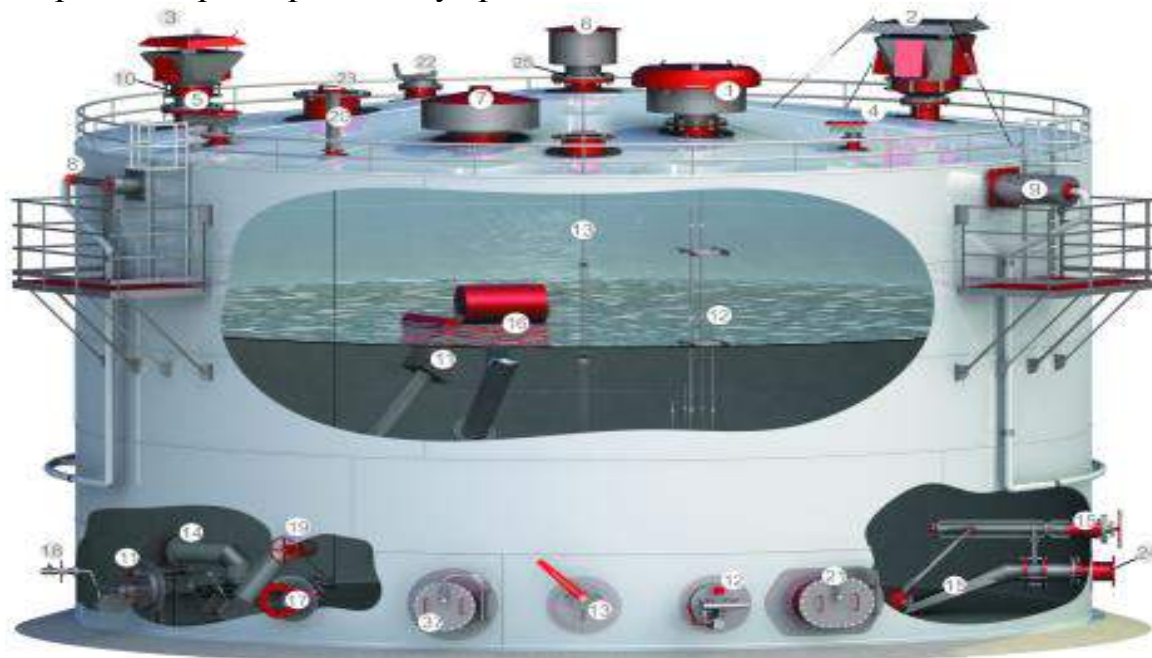
Резервуарларды қалыпты пайдалану оларға орнатылған арнайы жабдықпен қамтамасыз етіледі. РВС типті резервуарларда стандарттар талаптарына жауап беретін және оларды сенімді пайдалануды және буланудан мұнай мен мұнай өнімдерінің шығындарын төмендетуді қамтамасыз етуге арналған келесі жабдықтармен (сурет-5.18) қамтамасыз етіледі:

- көтергіш саты;
- тыныс алу клапандары;
- сақтандырғыш клапандар;
- шағылдырғыш дискілер;
- желдету келтеқұбыры;
- жарық люгі;
- өлшеу люгі;
- ену люгі;
- беру-тапсыру келте;
- сифондық кран;
- түп шөгінділерін шаю жүйесі;
- резервуардағы мұнай деңгейін өлшеуге және қашықтықтан беруге арналған аспап;
- төмендетілген үлгідегі стационарлық сынама іріктегіш;
- өрт сөндіру және резервуарды суландыру жүйесі мен құралдары;
- газ теңестіру жүйесі;
- резервуарды найзағайдан қорғау жүйесі;
- резервуарды статикалық электрден қорғау жүйесі;
- резервуарды коррозиядан қорғау жүйесі.

Тыныс алу клапандары газ кеңістігін герметикалауға, ондағы қысымды атмосферамен резервуардың газ кеңістігін мерзімді хабарлау жолымен берілген шектерде реттеуге арналған. Соңғы уақытта резервуарларда тыныс алу ретінде негізінен НДКМ немесе КДС типті клапандар қолданылады. НДКМ клапандары жоғары өткізу қабілетіне есептелген және пайдаланудың күзгі-қысқы кезеңінде тостағандарға тарелкалардың қатып қалу мүмкіндігін болдырмайды.

Сақтандыру клапандары тыныс алу клапанының жұмысы істен шыққан жағдайда резервуардың газ кеңістігіндегі артық қысымды немесе вакуумды шектеуге арналған. Резервуардағы тыныс алу және сақтандыру клапандарының саны қабылдау-тарату операцияларының өнімділігі бойынша бағаланады. Тыныс алу клапандарының, сақтандыру клапандарының және желдеткіш келтеқұбырларының ең аз өткізу қабілеті қабылдау-тарату операцияларының ең жоғары өнімділігіне байланысты анықталады (авариялық жағдайларды қоса алғанда). Тыныс алу аппаратурасының өткізу

қабілетін қайта санамай резервуарды пайдалануға енгізгеннен кейін қабылдау-тарату операцияларының өнімділігін ұлғайту жағына өзгертуге, сондай-ақ авариялық жағдайларда өнімді ағызу өнімділігін арттыруға жол берілмейді. Сақтандырғыш клапандар ішкі қысым мен вакуумның жоғары (5-10% - ға) шамасына реттелуі тиіс, сақтандырғыш клапандар тыныс алу клапандарымен бірге жұмыс істеуі үшін.



Сурет 5.18- Резервуар жабдығының орналасуы

1,2,3 – тыныс қақпақтары, 4 – біріктірілген механикалық қақпақтар, 5 – мембраналық қақпақтар, 6 – желдеткіш түтікше, 7 – апатты қақпақ, 8 – көбікті камера, 9 – көбікті генератор, 10 – оттан сақтандырғыш, 11 – қалқымалы сынақ алушы, 12 – стационарлы сынақ алушы, 13 – секциялы сынақ алушы, 14 – қабылдап – үлестіруші жабдық (ҚҮЖ), 15 – аралас қабылдап – таратушы жабдық (АҚТЖ), 16 - қалқымалы жабдық, 17 – дыбыстық жапқыш, 18 – түтікшелі (сифонды) кран, 19 - қапталдағы басқармалы механизм (МУ-1), 20 – жоғарғы басқармалы механизм, 21 – люк – лаз (ЛЛ), 22 – өлшеуіш люк (ӨЛ), 23 – жарық беруші люк (ЖЛ), 24 – қабылдап – үлестіруші түтікше, 25 – қосу (жалғау) түтікшесі.

Көтергіш сатылар жабдыққа қызмет көрсету бойынша жұмыстарды жүргізу үшін, мұнай деңгейін және тауар астындағы су деңгейін қолмен өлшеу үшін, сондай-ақ нүктелік сынақтар алу үшін қызмет көрсететін персоналды резервуардың шатырына көтеруге арналған. Резервуардың корпусына баспалдақ топсалы бекітіледі. Конструкциясы бойынша баспалдақтар шахталық типті және марштық болуы мүмкін.

Жарық люктері (5.19-сурет) резервуардың төбесінде орнатылады. Қақпақтар ашық болған кезде олар арқылы жарық өтеді және тазалау алдында және жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде резервуарды желдету

жүргізіледі. Резервуардың шатырына фланецті ойық тесілген. Фланцке бұрандамалар мен гайкалардың көмегімен бітеу қақпағы бекітіледі.

Өлшегіш люк резервуардағы мұнай деңгейін және тауар астындағы суды өлшеу үшін, сондай-ақ тасымалды сынама іріктегіштің көмегімен сынама алу үшін қызмет етеді. Өлшеу люгінің қақпағы қайырмалы және оны аяқпен ашу үшін аяқтары бар.



Сурет 5.19- Люк



Сурет 5.20- Сифонды (түтіккі) кран

Қабылдау-тарату келте құбырлары мен қабылдау-тарату құрылғылары резервуарлардан мұнайды қабылдауға және соруға арналған. Олардың саны мен диаметрі айдау өнімділігіне байланысты. Олар резервуардың төменгі белдігіне біреуден төртке дейінгі мөлшерде орнатылады. Патрубкалар бірінші белдікте резервуардың қабырғасы арқылы герметикалық өтетін құбыр учаскесі болып табылады.

Сифонды кран (5.20-сурет) резервуардан тауарасты суды түсіруге арналған. Ол резервуардың бірінші белдігіне орнатылады.

Түп шөгінділерін шаю жүйесі мұнайдағы қоспаларды шаю және өлшенген күйде ұстап тұру және оларды мұнаймен бірге резервуардан алып тастау үшін тағайындалған. Қазіргі уақытта резервуарлардағы түбіндегі шөгінділерді шаю үшін екі жүйе қолданылады – жібіту бастиектерінің көмегімен және бұрандалы құрылғылардың көмегімен.

Өрт сөндіру және резервуарды суландыру жүйесі мен құралдары. Үлбір түзетін көбік қолданылатын өрттерді сөндіру үшін резервуарлар төмен еселенген көбік генераторларының стационарлық қондырғысымен жабдықталады. Резервуарларда орнатылатын пеногенераторлардың түрі мен саны резервуардың құрылымы мен көлеміне, сондай-ақ сақталатын өнімнің сортына байланысты және әрбір нақты жағдайда есептеумен анықталады.

Найзағайдан қорғау жүйесі резервуарды найзағайдың тікелей соққысынан қорғауға арналған. Резервуарды статикалық электрден қорғау жүйесі. Статикалық электр разрядтарынан қорғау үшін резервуарлар, құбырлар, жабдықтар мен арматураны жерге қосу қажет.

Сорғылар сұйықтықтарды айдауға арналған гидравликалық машиналар болып табылады. Олар қозғалтқыш механикалық энергиясын қозғалмалы сұйықтықтың механикалық энергиясына айналдырады. Сорғыда басым күштің сипаты бойынша олар: көлемдік, оларда қысым күші басым және динамикалық, инерция күші басым. Сорғы станциясының жұмыс режимдерінің өзгеру диапазонын, оның жабдықтарының құрамын,

құрылымдық ерекшеліктерін анықтайтын сорғылардың негізгі параметрлері қысым, беру, қуат және пайдалы әсер коэффициенті болып табылады. [13]



Бақылау сұрақтары:

1. Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарларға қандай талаптар қойылады ?
2. Резервуарлық парктің негізгі мақсаты ?
3. Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарлар қандай белгілері бойынша бөлінеді ?
4. Резервуардың толық құрылысын атаңыз ?
5. Тыныс алу және сақтандыру клапандары қандай қызмет атқарады ?
6. Өлшегіш люктің қызметі ?

5.6.2 Мұнай газ жабдығына техникалық қызмет көрсету

Диагностикалық бақылау, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды, сенімділіктің нақты көрсеткіштерін, жабдықтың әрбір бірлігінің қызмет ету мерзімін және оның нақты техникалық жай-күйін ескере отырып көрсетілген уақыт аралығы (атқарым) арқылы кесте бойынша жүргізіледі.

Нақты техникалық жай-күйі техникалық тексеру, диагностикалық бақылау, жөндеу және куәландыру кезінде бөлшектердің дефектоскопиясы, бақылау-өлшеу аспаптарының көрсеткіштері бойынша анықталады.

Жабдықты пайдалану кезінде келесілер жүргізіледі:

- диагностикалық бақылау (жедел, жоспарлы, жоспардан тыс);
- техникалық қызмет көрсету;
- жоспарлы ағымдағы, орташа, күрделі жөндеулер;
- нақты техникалық жай-күйі бойынша жөндеу.

Жоспарлы диагностикалық бақылау кезеңділікпен, жоспарлы орташа және күрделі жөндеу алдында ақауларды анықтау және жөндеу жұмыстарының көлемін нақтылау мақсатында жүргізіледі. Жоспардан тыс диагностикалық бақылау жабдық жұмысының тұрақты бақыланатын параметрлерінің нормативтік мәндерден ауытқуы кезінде жүргізіледі. Жоспардан тыс диагностикалық бақылаудың нәтижелері бойынша жабдықты жөндеуге нақты жағдай бойынша шығару туралы шешім қабылданады. Жабдықтарға техникалық қызмет көрсету, жоспарлы ағымдағы, орташа, күрделі жөндеу басшылық құжаттарда белгіленген көлемде және мерзімде жүргізіледі.

Жөндеу жұмыстарының көлемі бөлшектерді дефектоскопиядан кейін, жөндеуді орындау кезінде жабдықты бөлшектеу кезінде жасалатын ақау актісі, сондай-ақ диагностикалық бақылау актісі негізінде түзетіледі. Диагностикалық бақылау актісінде мыналар көрсетілуі тиіс: бақылау күні

мен уақыты; мұнай құбырының жұмыс режимі мен өнімділігі; жабдықтың негізгі техникалық сипаттамалары; базалық және нақты диагностикаланатын параметрлер; жабдықтың жұмыс қабілеттілігі туралы қорытынды (жұмысқа қабілетті немесе жұмысқа қабілетсіз); келесі диагностикалық бақылаудың болжамды мерзімі; жұмыс істемеу себептері, жөндеу жұмыстарының болжамды көлемі (егер жабдық жұмысқа қабілетсіз болса); диагностикалық бақылауды жүргізген және осы жабдықты пайдалануға жауапты тұлғаның лауазымы, қолы. Диагностикалық бақылау, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүргізу кестесінің орындалуын бақылауды бас механик жүзеге асыруы тиіс.

Басшылық пен жауапты тұлғалар кестеге сәйкес механикалық-технологиялық жабдықтарға диагностикалық бақылау, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын уақтылы жүргізуді ұйымдастыруды қамтамасыз етуге, жедел және жөндеу құжаттамаларының жүргізілуін бақылауға, жабдықтың жұмыс істеуі және істен шығу жөніндегі деректер базасының мерзімдік мәліметтерін қалыптастыруға міндетті. Механикалық-технологиялық жабдықтар жұмысының пайдалану параметрлерін бақылау технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелерімен (ТП АБЖ), сондай-ақ мұнай айдау станцияларының жедел (кезекші) персоналымен жүзеге асырылуы тиіс. Кезекші персонал мас жабдықтарын техникалық тексеруді жүзеге асыруға, іске қосуды, тоқтатуды бақылауға, жабдықтарды пайдаланудан авариялық шығаруды жүзеге асыруға, тіркелетін параметрлер журналын жүргізуге, МҚ және МАС жұмысының нақты параметрлерін бақылауды жүзеге асыруға және олардың ауытқуларын операторлық мас, диспетчерлік пункттерде МҚ және МАС нормативтік параметрлерін бақылауды ұйымдастыру регламентіне сәйкес тіркеуге тиіс. Жедел (кезекші) персоналының ауысымды қабылдауы және беруі "ауысым бойынша қабылданған технологиялық жабдықтың жай-күйі журналында" тіркеледі. Жабдықты істен шығуды жою, қайта қосу, қосу және ажырату кезінде ауысымды қабылдауға және тапсыруға тыйым салынады.

МАС пайдалану-жөндеу (жөндеу) персоналы техникалық қызмет көрсетуді, жоспарлы ағымдағы жөндеуді, авариялық-қалпына келтіру жұмыстарын (ағымдағы жөндеу көлемінде) орындауы, МАС жабдықтарын жөндеуді орындаушыға жөндеуге беруге дайындауды жүзеге асыруы тиіс. Пайдалану-жөндеу (жөндеу) персоналы оқытылуы және тиісті жұмыс түрін жүргізуге біліктілік куәлігі болуы тиіс. Жоспарлы және жоспардан тыс диагностикалық бақылауларды орындаушылар жұмыстың тиісті түріне бұзбайтын бақылаудың әдістері мен түрлері бойынша аттестатталған мамандандырылған кәсіпорындар немесе мамандар болып табылады.



Бақылау сұрақтары:

1. Жабдықты пайдалану кезінде қандай техникалық қызмет көрсету жұмыстары жасалады ?
2. Жөндеу жұмыстарының көлемі неге байланысты ?

3. Барлық жөндеу жұмыстарының қорытындысын кім бақылайды ?

4. МАС пайдалану-жөндеу түрлерінде қаралатын қандай жұмыстар ?

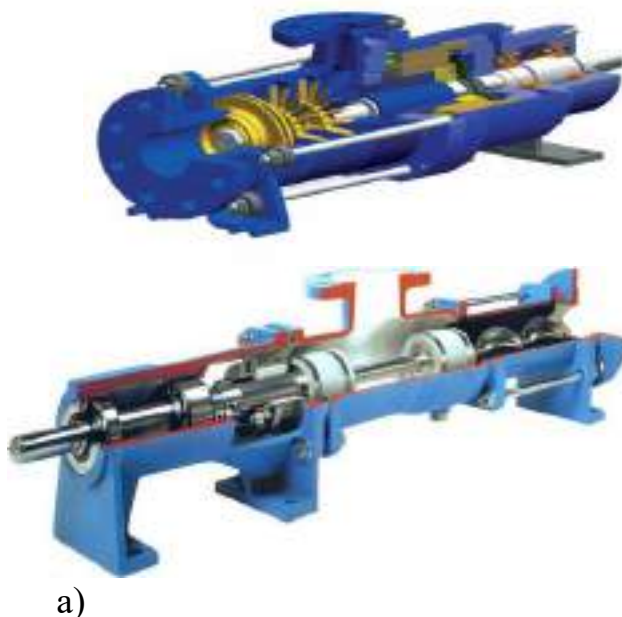
5.6.3 Ортадан тепкіш сораптың түрлері және оларды жөндеу

Магистралды мұнай құбырларының МАС – да технологиялық сорғылардың екі түрі қолданылады-тіреуіш және негізгі.**Негізгі сорғылармен** негізгі МАС жабдықталады. Бұл сорғылар мұнайды тікелей тасымалдауға арналған. **Тіреуіш сорғылар** тіреуіш станцияларында пайдаланылады және қосымша рөл атқарады. Олар резервуарлық парктен мұнайды іріктеу және оны негізгі сорғы агрегаттарында кавитацияны болдырмайтын қажетті қысыммен (тіреумен) негізгі сорғыларға кіруге беру үшін қызмет етеді.

МАС-дағы негізгі сорғылар негізінен дәйекті түрде өзара қосылады. Бұл ретте агрегаттардың беріктігіне қарай үш жұмыс сорғыларының болуына жол беріледі. Станциялардағы үш жұмыс сорғысына қосымша бір резервтік агрегат орнатылады.Тіреуіш сорғылар бір-бірімен параллель қосылады. Негізінен тіреуіш станцияда бір немесе екі жұмыс сорғы және бір резервтік пайдаланылады.

Әсер ету принципі бойынша сорғылар динамикалық (қалақты) болып бөлінеді, онда сұйықтықтың қозғалысы айналмалы доңғалақ қалағының энергиясы есебінен және сұйықтықтың жекелеген көлемдермен жылжитын көлемдік болып бөлінеді.

Динамикалық сорап(5.21 а-сурет) орталықтан тепкіш, орталықтан тепкіш-құйынды, құйынды, осьтік және диагоналды, ал **көлемдік сорап**(5.21 ә-сурет) – поршеньдік, плунжерлік, бұрандалы, тістелген және т.б. болып бөлінеді.



Сурет 5.21- Ортадан тепкіш сорап сызбасы

Ортадан тепкіш сорап-ең көп таралған өнеркәсіп машиналарының бірі. Саны бойынша олар тек электр қозғалтқыштарынан кем. Себебі, электр қозғалтқыштары сорғыларды іске қосу үшін пайдаланылады, онда әлемдегі электр энергиясының ең үлкен үлесі орталықтан тепкіш сорғылармен сұйықтықты тасымалдауға жұмсалады деп айтуға болады. Ортадан тепкіш сорғылар сұйықтық энергия берілетін әдісінен өз атауын алды. Сұйықтық сорғыға жеткенде, ол айналмалы дөңгелектермен байланыста болады және спираль қаптамасы деп аталатын арнайы форманың қуысы арқылы ортадан тепкіш күшпен арынды келте құбырға шығарылады.

Сұйықтықтың берілетін энергия мөлшері үш факторға байланысты:

- ✓ сұйықтықтың тығыздығы;
- ✓ жұмыс қаңғалағының айналу жиілігі;
- ✓ жұмыс доңғалағының диаметрі.

Барлық орталықтан тепкіш сорғылар осы принцип бойынша жұмыс істейді, бірақ олардың арасында құрылымдық айырмашылықтар болуы мүмкін. Мұнай мен мұнай өнімдерін айдау үшін поршеньді және ортадан тепкіш сорғылар қолданылады. Сорғы агрегатын таңдау оны пайдалану шарттарын ескере отырып, техникалық-экономикалық көрсеткіштермен анықталады. Поршеньдік және ортадан тепкіш сорғыларға белгілі бір артықшылықтар мен кемшіліктер тән.

Ортадан тепкіш сораптың артықшылықтары:

- үлкен берілістер мен жоғары қысымды сорғының салыстырмалы шағын габариттік өлшемдері;
- поршеньмен салыстырғанда аз салыстырмалы құны, жеңіл жөндеу және пайдалану;
- сорғы білігін жылдам жетекке тікелей жалғаудың қарапайымдылығы;
- агрегатты тоқтатпай жұмыс режимін кең реттеу мүмкіндігі;
- жеткіліксіз жоғары қысым кезінде басқа ортадан тепкіш сорғылармен дәйекті жұмыс істеу мүмкіндігі;
- тұтқырлығы төмен мұнай айдау кезіндегі жоғары пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК);
- механикалық қоспалары бар мұнайды айдау мүмкіндігі;
- сорғы станцияларын орталықтан тепкіш сорғылармен автоматтандырудың салыстырмалы қарапайымдылығы.

Кемшіліктерге мыналар жатады:

- сұйықтықтың тұтқырлығын арттыру кезінде беруді, қысымды және сору қабілетін тез азайту;
- кавитация құбылысын болдырмау үшін қалыпты пайдалану кезінде іске қосу алдында міндетті құю және тұрақты қолдау;
- шағын берілістер кезіндегі салыстырмалы түрде шағын ПӘК;
- сорғының тиімді жұмысының салыстырмалы түрде кіші аралығы.

Ортадан тепкіш типті сораптар сұйықтықты айдау үшін пайдаланылатын сенімді құрылғыларға жататындығына қарамастан, олар да жөндеу қажет болуы мүмкін. Сорғылардың ақауларының себебі-дұрыс пайдалану емес, бұл қайта айдау ортасының сапасына және басқа да бірқатар

факторларға байланысты болуы мүмкін. Егер ортадан тепкіш сорғының жұмысында бұзушылықтар орын алса, онда алдымен сыртқы себептерді алып тастау керек және содан кейін ғана жабдықтың өзін диагностикалауды жүзеге асыру керек. Ортадан тепкіш сорғының жұмыс мерзімін едәуір ұзарту және осындай жабдықты мүмкіндігінше сирек жөндеуге тап болу үшін осы құрылғыны дұрыс пайдалану керек.

Ортадан тепкіш сорапты пайдалану жөніндегі нұсқаулық келесі ережелерді сақтауды көздейді:

1. Ортадан тепкіш сорғыны қосар алдында жұмыс камерасының сұйықтықпен толық толтырылғанын тексеріңіз.

2. Сору келтеқұбыры алдында құрылғының ішкі бөлігін қайта айдалатын сұйық ортада болатын қатты ерімейтін қосылыстардың түсуінен қорғайтын торлы сүзгіні орнату қажет.

3. Жетек қозғалтқышын шамадан тыс жүктемеден қорғау сорғыға түсетін сұйықтықтың ағынын шектейтін сору құбырына орнатылатын арнайы ысырмамен қамтамасыз етіледі.

4. Сорғыны іске қосу кезінде жетекті электрқозғалтқыштың білігі мен қанатқыштың сағат тілімен айналуын бақылау қажет.

5. Сұйық ортаны сорып алу жүзеге асырылатын резервуардың тереңдігі техникалық паспортта көрсетілген рұқсат етілген деңгейден аспауы тиіс.

6. Резервуардан сұйық ортаны сору жүзеге асырылатын құбырда мүмкіндігінше майысулар мен қосу орындары аз болуы тиіс, ал оның ішкі диаметрі барынша мүмкін болуы тиіс.

7. Сорғыдан сұйық орта көлденең жазықтықта тасымалданатын құбырды сұйықтықты беру орнына қатысты еңіспен орналастырған жөн. Егер бұл талапты орындау мүмкін болмаса, сорғы жер бетіне қатысты мүмкіндігінше жоғары орнатылуы керек.

Егер сорғы жабдығының жұмысында ақаулар байқалса, бірінші – оны пайдалануды тоқтатып, барлық тораптарды мұқият тексеруге кірісу. Сорғы жабдығына техникалық қызмет көрсету немесе тіпті жөндеу қажет болатын өте таралған жағдай-сальниктердің тозуы. Сорап жабдығының тығыздағыш элементтерінің тозу процесінің неғұрлым белсенді өтуіне бірқатар себептер ықпал етуі мүмкін:

➤ жетек электр қозғалтқышының білігінің біркелкі емес айналуы мен соғылуы;

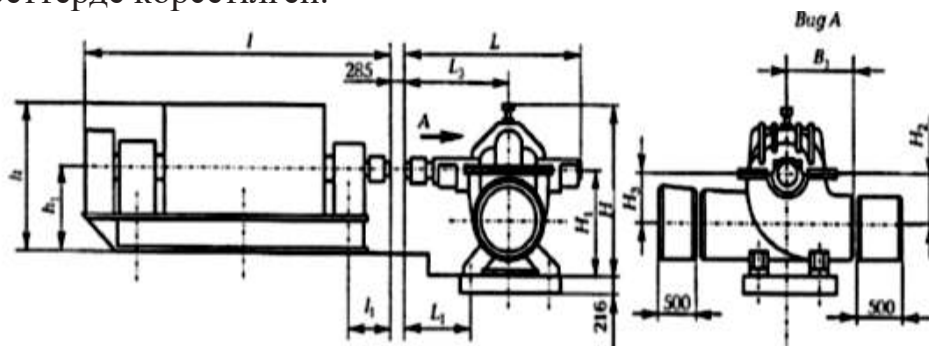
➤ сорғының қақпағы бекітілген болттардың тым күшті тартылуы (ең жақсы тығыздағыштар жеткілікті ылғалданған жағдайда тығыздау міндетін орындайды);

➤ жетек электр қозғалтқышының қызып кетуі;

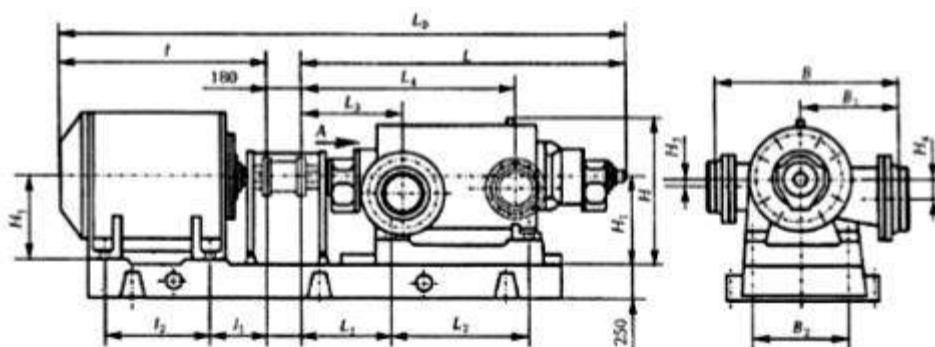
➤ ортадан тепкіш сорғыға дұрыс емес техникалық қызмет көрсету немесе жөндеу (барлық тығыздағыш сақиналарды ауыстыру және т.б.).

Сорап жабдығының дұрыс жұмыс істемеуінің және тіпті сынуының тағы бір жалпы себебі сорғы корпусымен жетек электр қозғалтқышының білігін дәл емес орындалған орталықтандыру болып табылады. Бұл жағдайда салмалы элементтердің бұзылуы да, подшипник тораптарының істен шығуы

да салдары болуы мүмкін. Ортадан тепкіш сорғының мойынтіректік тораптары – бұл ең мұқият назар аударуды және тұрақты күтімді қажет ететін элементтер. Мұндай тораптардың істен шығу қаупін азайту және оларға ең оңтайлы пайдалану жағдайларын қамтамасыз ету үшін майлау мөлшерін бақылау қажет. Жалпы сорапты агрегаттардың әртүрлі өнімділіктері 5.22 және 5.23 суреттерде көрсетілген.



Сурет 5.22- НМ сериялы сорап агрегатының сұлбасы
(Өнімділік $> 1250 \text{ м}^3/\text{ч}$)



Сурет 5.23- НМ сериялы сорап агрегатының сұлбасы
(Өнімділік $< 1250 \text{ м}^3/\text{ч}$)



Бақылау сұрақтары:

1. Сораптар шартты түрде нешеге бөлінеді ?
2. Динамикалық сораптың қызметі және түрлері ?
3. Ортадан теркіш сораптың кемшілігі және артықшылығы ?
4. Ортадан тепкіш сорапты пайдалану жөніндегі нұсқаулық ?
5. Сорап жабдығының дұрыс жұмыс істемеуінің жалпы себебі ?

5.6.4 Поршеньді сораптың түрлері және оларды жөндеу

Поршеньдік сорап (плунжерлік сорап) — қайтымды-үдемелі қозғалысты жасайтын бір немесе бірнеше поршень (плунжерлер)

ығыстырушы болып табылатын көлемді гидромашиналардың бір түрі. Поршеньдің (плунжердің) қайтымды-үдемелі қозғалысы кезінде поршеньді сорғының цилиндрінде сору және айдалатын сұйықтықтың айдалуы жүреді. Қысым ауытқуының әсерінен алдымен сұйықтық сору құбырымен көтеріледі және сорғы цилиндріне ашылатын сору клапаны арқылы түседі. Поршеньдің қайтарымдылық барысында қысымның төмендеуі пайда болады және сұйықтық одан әрі құбырға айдалады, ол бойынша айдау клапаны (сору клапаны жабық) ашылады. Цикл солай қайталанады.

Поршеньді сорап келесі артықшылықтарға ие:

- сұйықтықтың тұтқырлығының өзгеруінен айтарлықтай өзгермейтін жоғары ПӘК;

- сорғы қысымының практикалық тәуелсіздігі.

Поршеньді сорғылардың магистральдық мұнай құбырында пайдалану кезіндегі кемшіліктері:

- үлкен берілістерде үлкен габариттік өлшемдер;

- тоқтаусыз режимді реттеудің шектеулі мүмкіндігі;

- сорғылар мен сорғы станцияларының салыстырмалы жоғары құны;

- пайдалану күрделілігі, білікті қызмет көрсету персоналының үлкен санының қажеттілігі;

- сұйықтықтың пульсациясын азайту үшін пульсация компенсаторларын орнату қажеттілігі, мысалы, ауа қалпақтары түрінде, бұл компрессорлық шаруашылықты ұстау қажеттілігіне әкеледі;

- тіпті болмашы қатты қосындылармен ластанған мұнайды айдау мүмкін болмауы, өйткені бұл клапандар мен олардың ер-жайларының, цилиндрлер мен плунжерлердің бетінің бұзылуына әкеледі;

- поршеньді сорғылары бар сорғы станцияларын автоматтандыру схемасының күрделілігі.

Поршеньді сорғыларды орнатумен қатар жүретін қателер, ақаулық пайда болатын дірілдеулер немесе басқа да қиындықтарға әкелуі мүмкін. Поршеньді сорғылардың ақаулары жұмыс бөліктерінің бітелуінің, пайдаланудағы, монтаждаудағы немесе элементтердің бірінің сынуының салдары болып табылады.

Бұдан әрі біз ең жиі кездесетін ақаулықтарды және оларды жөндеу нұсқаларын қарастырамыз.

1 ақаулық: Жоғары діріл.

1 себебі: Сорғыны плитаға немесе іргетасқа бекіту әлсіреді.

Шешім: Агрегаттың қуатын өшіру. Бекіту бұрандаларын тарту.

2 себебі: Подшипник тозған.

Шешім: Жабдықты тоқтан өшіру. Радиалды және осьтік бағытта біліктің еркін айналуы мен люфті (еркін жүріс, саңылау) тексеру. Үлкен люфт болған жағдайда (пайдалану нұсқаулығында көрсетілгеннен көп) мойынтіректі ауыстыру керек.

3 себебі: Сорғы және электр қозғалтқышының осьтігінің бұзылуы.

Шешім: Индикаторлық тіректің көмегімен жартылай муфталы сорғы мен қозғалтқыштың соғуын (қалыпты жағдайдан ауытқу) тексеру. Қажет болған жағдайда жабдықтарға басшылыққа сәйкес талап етілетін осы ті қою.

2 ақаулық: Сорғы аз береді, жұмыс органдарының өте баяу қозғалысы.

1 себебі: Аксиальды-поршеньді сорғының радиалды поршеньді типті сорғыштардың немесе тіреуіштердің жұмыс втолкелерінің сынуы.

Шешім: Корпустың температурасын тексеру. Жоғары температура жағдайында торапты тексеріп, қажет болған жағдайда ауыстыру керек.

2 себебі: Жұмыс ортасының тұтқырлығының артуы.

Шешім: Ағымдағы мұнай түрін пайдалануға рұқсат етілетінін тексеріңіз. Қолданылатын майдың температурасын тексеру және қажет болған жағдайда жылытуды қамтамасыз ету.

3 себебі: Басқару механизмі дұрыс орнатылмаған.

Шешім: Жабдықты өндірушінің талаптарына сәйкес Басқару механизмін теңшеу.

3 ақаулық: Бергіштік жоқ.

1 себебі: Сорғы немесе қозғалтқыш жартылай муфтасының сынуы. Поршеньді түйіннің сынуы (радиалды поршеньді сорғылар немесе аксиальды плунжерлік сорғылардың қысу дискісі жағдайында жетекші сақиналар).

Шешім: Сынақ іске қосу және сорғы білігінің және қозғалтқыштың айналуына көз жеткізу. Айналу болмаған жағдайда муфтаны ауыстыру. Үзік айналу жағдайында агрегаттың білігін сыну мүмкіндігіне тексеру. Поршень торабының бүтіндігін тексеру.

4 ақаулық: Май ағуы.

Себебі: Тығыздау түйінінің бұзылуы.

Шешімдер: Тығыздау торабын бөлшектеу, оны ауыстыру, кері тәртіпте жинау және байланыс орнында тартыңыз.



Бақылау сұрақтары:

1. Поршеньдік сораптың қызметі ?
2. Поршеньдік сораптың артықшылығы ?
3. Сорапта кездесетін ақау түрлері ?
4. Ақауды жою әдістері ?

5.6.5 Компрессордың түрлерін жөндеу

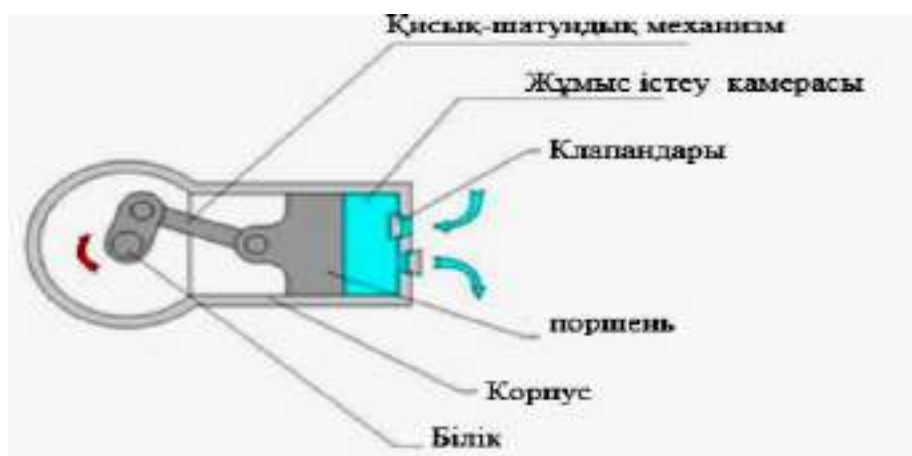
Компрессор ауаны немесе газды қысу, қысымды арттыру, ауыстыру (тасымалдау) үшін қызмет етеді. Компрессор-компрессорлық қондырғының негізі, оның құрамына одан басқа қосалқы сатылы аппараттар, жетек, газ құбырлары және әртүрлі жүйелер (майлау, салқындату және реттеу) кіреді.

Компрессорлардың жалпы жіктелуі оларда қолданылатын газды айдау принципі бойынша жүргізіледі, осыған байланысты екі түр бөлінеді:

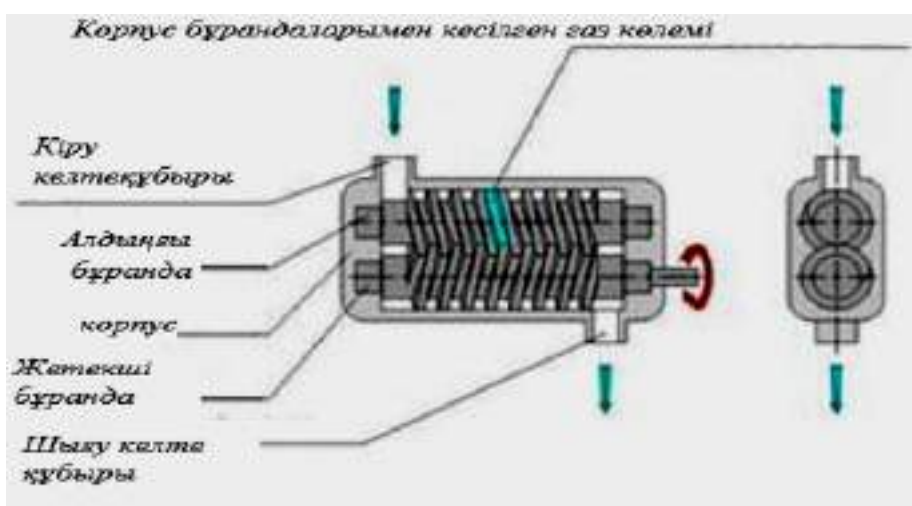
- 1) Көлемдік компрессорлар;
- 2) динамикалық (қалақты) компрессорлар.

Көлемді компрессор - бұл қысу процесі өз көлемін мезгіл-мезгіл өзгертетін, компрессордан кіру және шығу арқылы қатынайтын жұмыс камераларында болатын машина.

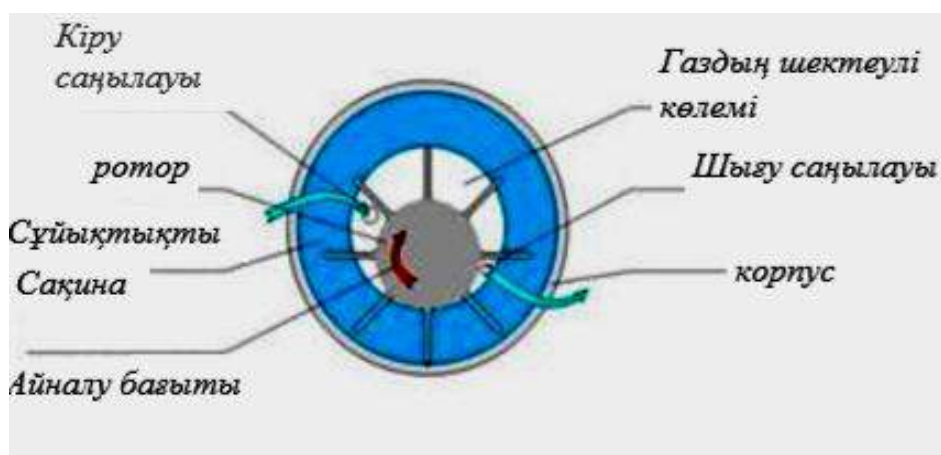
Көлемді компрессорлар келесі негізгі топтарға бөлінеді (5.24-сурет):



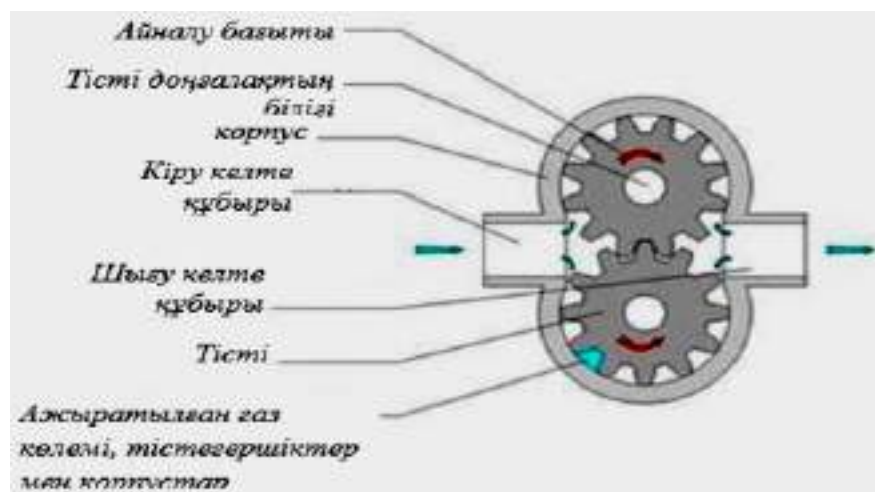
а) Поршенді компрессор



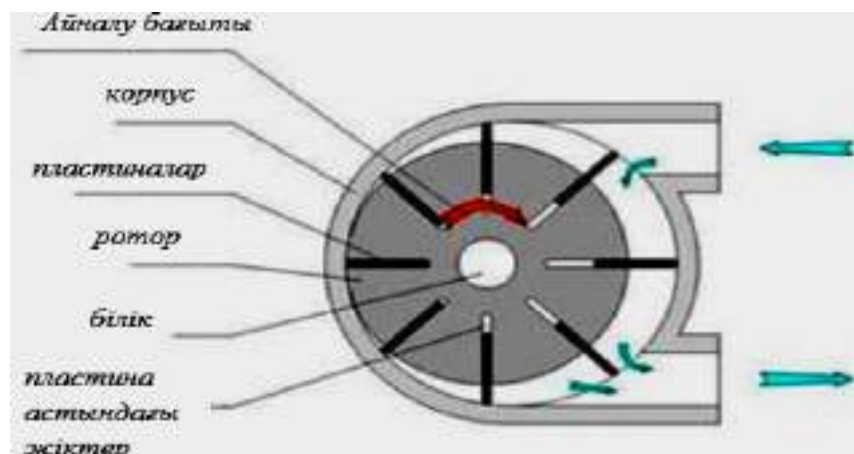
б) Бұрандалы компрессор



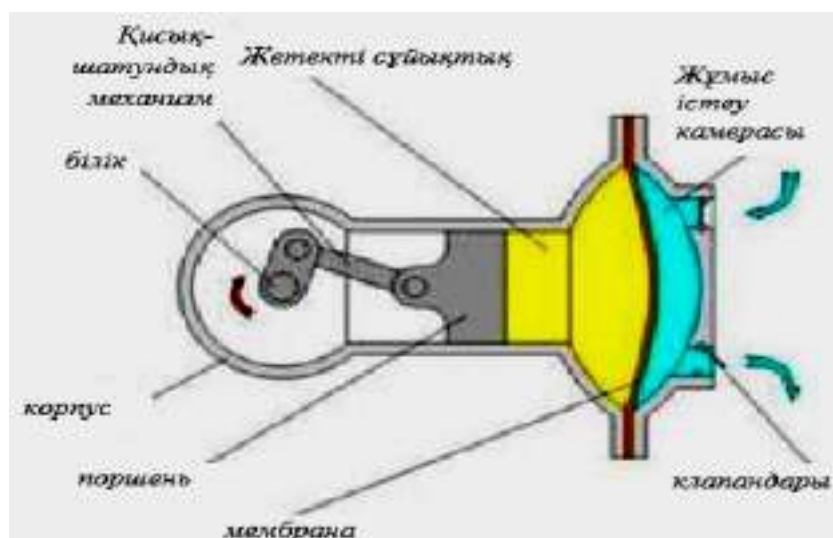
б) Сұйық-сақиналы компрессорлар



в) Тісті доңғалақ компрессорлар



г) Роторлы- пластиналы компрессорлар



ғ) Мембраналық компрессорлар

Сурет 5.24- Көлемді компрессор түрлері

Компрессорлық жабдықты жөндеу қажеттілігі қандай да бір ақаулар анық пайда болғанда пайда болады. Компрессорлық қондырғы жұмысының ақаулары жабдықтың қалыпты жұмысының бұзылуы туралы айтады және оларды уақытында жоймай, оның істен шығуына әкеледі.

Олар негізінен келесі ақаулар:

- * Компрессордың ішкі тораптарында, оның ішінде бұрандалы блокта температураның жоғарылауы;
- * Ішкі дірілді күшейту;
- * Қондырғы жұмыс істеп тұрған кезде бөгде шудың пайда болуы немесе шудың жалпы деңгейін арттыру;
- * Сығылған ауа беру өнімділігін төмендету;
- * Жүйеде қысымның төмендеуі;
- * Компрессорлық майдың ағуы немесе оның шығыны деңгейінің артуы;

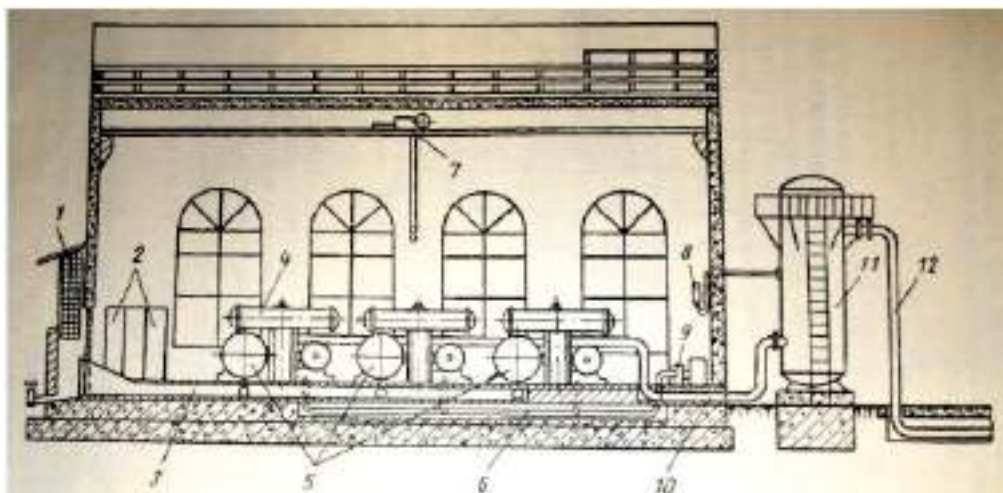
5.6.6 Сораптар мен компрессорларды монтаждау жұмыстары

Компрессорды монтаждау келесі дәйекті орындалатын операциялардан тұрады:

1. Орнату және құрастыру жұмыс сызбалары бойынша жабдық үшін компрессорлық үй-жайды белгілеу;
2. Іргетас құрылғысы;
3. Іргетасқа компрессор қондырғылары;
4. Компрессор рамасына цемент құю;
5. Компрессор құрастыру';
6. Басқа да қосалқы жабдықтарды монтаждау;
7. Компрессорды іске қосуға дайындау.

5.25-суретте машина бөлімінде үш поршеньді көлденең компрессорлардың орналасуы көрсетілген. Қозғалтқышты басқару панельдері бір орында шоғырланған. Компрессорлардың барлық қозғалатын бөліктерінде қоршаулар болады. Салқындатқыш суды беру үшін орталықтан тепкіш сорғымен жүргізіледі, олардың біреуі резервтік.

Сораптық станциялар мұнай қоймасындағы маңызды объектілердің бірі (5.26- сурет). Олар мұнай өнімін қабылау (төгу), жіберу (төгу) және қойма ішілік операцияны орындауға негізделген қызмет атқарады. Сораптық станциялар стационарлы (тұрақты) және жүрмелі (автокөлікке, баржаға жалғанған) болып бөлінеді.



Сурет 5.25- Машина бөлімінде поршеньді көлденең компрессорлардың орналасуы

1-ауа сүзгісі; 2- компрессор қозғалтқыштарын басқару панельдері; 3- сору ауасына арналған арна; 4 - құбыр аралық тоңазытқыш; 5- компрессорлар; 6- су салқындатқыш құбырлары 7- кран-балка электротальмен; 8- манометр; 9- ортадан тепкіш сорғылар; 10-ресиверге айдайтын ауа құбыры; 11-ресивер; 12- ресиверден тұтынушыға айдайтын ауа құбыры



Сурет 5.26- Мұнай қоймасындағы сораптық станциялар

Сораптық станцияларды пайдалану. Сораптар мен сораптық станцияларды күтуде тек қана машинстер мен олардың көмекшілері, арнайы дайындақтан өткен, құжаты бар, техникалық қауіпсіздік ережелерін білетін мамандар жіберіледі. Сораптық станциялардың машинстеріне қойылатын талаптар:

- Кезекшілік кезеңін қатаң тапсыру
- Сораптық агрегаттар мен басқа да жабдықтардың үздіксіз жұмыс істеуін қамту
- Сораптық агрегаттардың жұмысын үздіксіз тексеру. Бақылау – өлшеу аспаптарының (КИП) жұмысы мен автоматикасын үздіксіз тексеру
- Апатты жағдайлардың алдын алу және тез арада оған шара қолдану

Сораптық агрегаттарды іске қоспас бұрын машинист айдау жұмысымен толық танысу керек және барлық тиекті арматураның жабылып - ашылып тұруын қадағалау керек, сораптарды, машиналарды тексергеннен кейін ғана іске қосу керек:

- Сораптық агрегаттардың толық жұмыс істеуін
- Сораптағы үйкелетін барлық бөлшектердің майлануын
- Нығыздамаларды қарау
- Барлық бекіту болттарының дұрыстығын қарау



Бақылау сұрақтары:

1. Сорғы және сорғы агрегатын анықтаңыз
2. Қандай сорғылар динамикалық топқа жатады?
3. Көлемді топқа қандай сорғылар кіреді?
4. Көлемді компрессорлар қандай топтарға бөлінеді?
5. Ортадан тепкіш сораптың түрлері
6. Ортадан тепкіш сорғылардың жұмыс істеу принципі.
7. Тіреуіш сорғылар қай жерде орнатылған?
8. НПС қандай сорғылар қолданылады?
9. НМ типті сорғылар мЗ/сағ қандай берілісті қамтамасыз етеді?
10. Поршеньді сорғылардың магистральдық мұнай құбырында пайдалану кезіндегі кемшіліктер?

ТАРАУ 6. ЖАБДЫҚТЫҢ ЖҰМЫСЫН БАҚЫЛАУ

Мақсаты: Қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін өз өмірі мен денсаулығын сақтау үшін қажетті білім мен дағдыларды игеру.

6.1 Мұнай мен газды тасымалдаудың қауіпсіз әдістері

6.1.1 Жабдықты пайдаланудың қауіпсіз әдістері

Қауіпсіздік техникасы-адамның кез келген қызметінің, оның ішінде еңбек қызметінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі қызмет түрі (ұйымдастырушылық және техникалық іс-шаралар, қорғау құралдары мен әдістері жүйесі).

Технологиялық жабдықты пайдалану нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізіледі және келесіні қамтамасыз ету үшін:

- қауіпсіздік техникасын және еңбекті қорғаудың белгіленген деңгейін қамтамасыз ету;
- техниканы тоқтаусыз пайдалану уақытын және жалпы қызмет мерзімін ұзарту;
- ақаулар мен авариялық жағдайлар ықтималдығын төмендету.

Жабдықты пайдалану техникалық пайдалану ережелерінің (ТПЕ), өнеркәсіптік (өндірістік) қауіпсіздік ережелерінің (ӨҚЕ) талаптарына, жабдықтарды пайдалануға қойылатын негізгі ұйымдастырушылық және техникалық талаптар баяндалған стандарттарға, құрылыс нормалары мен қағидаларына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Кәсіпорында қолданылатын жабдықты пайдалану жөніндегі барлық нормативтік-техникалық құжаттама (НТҚ) көрсетілген құжаттардың талаптарына сәйкес келуі тиіс.

Жабдықты дұрыс пайдалану келесіні көздейді:

- пайдалану және пайдалану-жөндеу персоналы үшін лауазымдық және өндірістік нұсқауларды әзірлеу;
- кадрларды дұрыс таңдау және орналастыру;
- барлық персоналды оқыту және оның білімін тексеру ТПЕ, ӨҚЕ, лауазымдық және өндірістік нұсқаулықтар;
- техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді уақытында орындау арқылы жабдықты жарамды күйде ұстау;
- қоршаған ортаға кері әсер ететін жабдықпен жұмыстарды орындауды болдырмау;
- жабдық жұмысындағы бұзушылықтарды, жазатайым оқиғаларды дұрыс есепке алуды және объективті талдауды ұйымдастыру және олардың туындау себептерін анықтау бойынша шаралар қабылдау;
- техникалық қадағалау органдарының ұйғарымдарын орындау.

Жабдықты тікелей пайдалануды жабдықтың орналасқан жері бойынша пайдаланушы персонал жүзеге асырады. Бағынысында пайдалану және пайдалану-жөндеу персоналы бар бөлімшелердің басшылары тиісті жабдықтар бойынша техникалық даярлығы болуы, оларға бағынысты

персоналдың кәсіби басшылығы мен жұмысын бақылауды жүзеге асыруы тиіс.

18 жасқа толмаған адамдар күрделі қондырғыларда жұмыс істеуге жіберілмейді. Өз бетінше жұмыс істеуге жоғары оқу орындары мен техникумдардың практиканттары жіберілмейді. Олар жұмыс орындарында тиісті техникалық дайындығы бар адамның қадағалауында ғана болуы мүмкін. Өз бетінше жұмысқа тағайындалғанға дейін немесе басқа жұмысқа (лауазымға) ауысқан кезде, сондай-ақ жұмыста бір жылдан астам үзіліс болған кезде персонал медициналық куәландырудан және жұмыс орнында оқудан өтуге міндетті. Оқу аяқталғаннан кейін қызметкерлердің біліміне тексеру жүргізілуі тиіс, содан кейін оларға қауіпсіздік жөніндегі тиісті топ беріледі. Білімді тексергеннен кейін әрбір қызметкер тәжірибелі қызметкердің басшылығымен ұзақтығы кемінде екі апта жұмыс орнында тағылымдамадан өтуі тиіс, содан кейін ол өз бетінше жұмысқа жіберілуі мүмкін.

Инженерлік-техникалық персонал үшін тағылымдамаға және дербес жұмысқа рұқсат кәсіпорын бойынша өкіммен, жұмысшылар үшін – цех бойынша өкіммен ресімделеді. Жұмыс орнында жабдықты пайдалану тиісті жабдықты пайдалану жөніндегі нұсқаулықта (паспортта) келтірілген дайындаушы зауыттың нұсқаулығының талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс. Зауыттық құжаттама болмаған жағдайда жабдықты пайдалану жөніндегі нұсқаулықты тікелей кәсіпорында әзірлеу қажет.

Өндірістің сипатына, жабдықтың түріне және мақсатына қарай ол пайдалану және пайдалану-жөндеу персоналына бекітілуі мүмкін, ол:

- жабдықты ақаусыз, таза ұстау, оны уақтылы майлау, ақауларды жою бойынша шаралар қабылдау және олардың пайда болу мүмкіндігін ескерту;
- жабдықтың белгіленген жұмыс режимін сақтау;
- жабдықтың істен шығуына әкелетін немесе адамдардың денсаулығына немесе өміріне қауіп төндіретін ақаулық белгілері пайда болған кезде жабдықты дереу тоқтату;
- бақылау-өлшеу аспаптары бойынша, көзбен және есту арқылы жабдықтың дұрыс жұмыс істеуін бақылау;
- жұмыс істеп тұрған жабдықтың құрылыс конструкцияларына, жоғары дірілге, буға, сұйықтықтың төгілуіне, ағуына, температуралық әсерлерге және т. б. зиянды әсерін болдырмау, шамадан тыс жүктеуге жол бермеу;
- майлау айналымын, мойынтіректерді қыздыру деңгейін бақылау, майдың ағып кетуіне жол бермеу. Бұғаттауы жоқ жүйелерде май беруді тоқтатқан кезде жабдықты тоқтатып, оқиға туралы ауысым шеберіне (механикке) баяндау қажет.

Жабдықтарды, қорғаныс құрылғылары мен құрылғыларын пайдалану жөніндегі нұсқаулықты пайдаланушы персоналдың сақтауын бақылауды, жоспарлы және жоспардан тыс жөндеулерді, авариялар мен сынуларды есепке алуды жүзеге асырады, авариялар туралы актілерді жасауға және олардың алдын алу жөніндегі ұсыныстарды әзірлеуге бір мезгілде қатысатын

цех шебері жүзеге асырады, пайдаланылмайтын жабдықтарды консервациялауға техникалық қадағалауды жүзеге асырады.

Цех шебері пайдалану, апаттардың алдын алу және жабдықтың мерзімінен бұрын тозуының алдын алу бойынша өндірістік дағдыларды жетілдіруге көмектесуге міндетті. Жабдықты ауысымнан ауысымға беру ауысым журналына қол қойғызып жүргізіледі. Ауысымды ауыстыру журналына тапсыру кезінде ақауларды анықтау бойынша ауысым ішінде орын алған, соның ішінде жойылған істен шығулар мен ақаулар енгізіледі.\



Бақылау сұрақтары:

1. Қауіпсіздік техникасы деген не ?
2. Технологиялық жабдықты пайдалану нормативтік құжаттарда қамтамасыз етілетін шаралар ?
3. Жабдықты дұрыс пайдалану нені көздейді ?
4. Жабдықты пайдалану, апаттардың алдын алу және жабдықтың мерзімінен бұрын тозуының алдын алу жұмыстарын кім атқарады ?

6.1.2 Құбыржолын автоматтандыруда денсаулықты қорғау және қауіпсіздік техникасы

Автоматтандыру құралдарын пайдалану кезіндегі еңбек қауіпсіздігі ұйымдастыру-техникалық іс-шаралар жүйесімен қамтамасыз етіледі. Оның негізін қауіпсіздік стандарттарының жүйесі және қауіпсіздік техникасының (ҚТ) талаптары құрайды, олардың ережелерін техникалық қызмет көрсетуді қамтамасыз ететін персонал және осы жұмыстардың орындалуын бақылайтын персонал білуі және орындауы тиіс.

Автоматтандыру құрылғыларымен жұмыс істеу кезінде оқшауланған тұтқалары бар арнайы құралды пайдалану қажет. Екінші реттік коммутация тізбектерін тексеруді қауіпсіз кернеу көзі – омметр, тестер немесе басқа да аспаптар көмегімен кернеудің құрғақ элементтерінен он екі вольтқа дейін қоректендіріледі. Тексерілетін тізбектер толығымен токтан ажыратылуы тиіс. Оқшаулау кедергісін өлшеу, жоғары кернеумен оқшаулаудың электр беріктігін сынау толық сөндірілген автоматтандыру құралдарында ғана жүргізіледі.

Электромагниттік сәулеленумен (радиотолқындармен) сәулеленуді болдырмау жөніндегі іс-шаралар ретінде аспаптар мен автоматтандыру құралдарын баптау және реттеу үшін жеке үй-жайларды пайдалану, қауіпті аймақтарды ескерту белгілерімен және жазулармен қоршау, жөндеудің технологиялық карталарына жеке қорғану құралдарын қолдану жөніндегі нұсқауларды қосу көзделеді.

Жөндеу, монтаждау, тексеру және жөндеу кезінде жұмыс істейтін персоналды электр тогымен зақымданудан, доға электр бөліктерінің және оның жану өнімдерінің әсерінен қорғау үшін қызмет ететін қорғаныс

құралдарын, аспаптарды, аппараттарды, айлабұйымдар мен құрылғыларды пайдаланады. Қорғаныс құралын қолданар алдында оны нақты жағдайлар үшін пайдалану мүмкіндігін және жарамдылығын тексереді.

Өлшеу аспаптарын орнату және қосу бойынша барлық операцияларды абайлап жүргізген жөн, бұл ретте өлшеу кезінде қосылған аспаптарға, трансформаторларға, кедергілерге және автоматтандыру жүйесінің басқа да элементтеріне қатысты болуға тыйым салынады. Автоматтандыру және телемеханизация құралдары мен құралдарын орналастыру және олардың өзара орналасуы жұмыс жобасы бойынша жүргізілуі тиіс. Оларды монтаждау жобада көзделген өлшемдердің дәлдігін, аспаптарға және олардың бекіту және баптау құрылғыларына (крандарға, вентильдерге, ауыстырып қосқыштарға, баптау тұтқаларына және т.б.) еркін қол жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс.

Монтаждауға және пайдалануға қызмет көрсетуге қол жеткізу қиын аспаптар мен автоматтандыру құралдарын орнату орындарында монтаждау басталғанға дейін жобаның құрылыс бөлімінің жұмыс сызбаларына сәйкес баспалдақтар, құдықтар мен алаңдар құрылысы аяқталуы тиіс. Көтергіш конструкцияларда (қабырғаларда, қалқандарда және т.б.) автоматтандыру құралдары мен құралдарын бекіту бұрандалы қосылыстарды қажетті тартумен үзілген бұрандалар, шлицтер және қырсыз стандартталған және нормаланған бекіту бұйымдарымен жүзеге асырылуы тиіс.

Автоматтандыру құралдарының аспаптарын технологиялық жабдықта және құбыржолдарда бекіту олар орнатылатын құбырлар мен аппараттардың тұтастығы мен жұмыс қабілеттілігін бұзбауы тиіс. Аспаптар орнатылған жерлерде діріл болған жағдайда бұрандалы қосылыстардың өздігінен бұралуын болдырмайтын құрылғылары (серіппелі шайбалар, контргайкалар, шплинттер және т.б.) болуы тиіс. Автоматтандыру және телемеханизация құралдары мен құралдарын орнату кезінде қажетті төсемдер мен толтырғыштар материалдары автоматтандыру құралдары мен құралдарының жұмыс шарттарына сәйкес жобада көзделуі тиіс.



Бақылау сұрақтары:

1. Автоматтандыру құрылғыларымен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы ?
2. Жөндеу және электр жабдықтарымен жұмыс кезіндегі қорғаныс құралдары ?
3. Өлшеу аспаптарын орнату кезіндегі қауіпсіздік шарарлары ?
4. Жабдықты монтаждау алдында қандай жұмыстар орындалады ?

6.2 Жабдықтың жұмысын бақылау кезінде төтенше жағдайлардың алдын алу

6.2.1 Жарылыстар мен өрттердің алдын алу шаралары

Жарылыс пен өрттің алдын алу және қызметкерлер мен материалдық құндылықтарды жарылыс пен өрттің қауіпті және зиянды факторларынан қорғау жөніндегі техникалық іс-шаралар әртүрлі және әртүрлі технологиялық процестер үшін ерекше болып табылады, сондықтан оларды өрт қауіпсіздігі талаптары туралы техникалық регламентке сәйкес жіктеумен ғана шектелу керек.

Өндірістің өрт жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу тәжірибесінде техникалық сипаттағы іс-шараларды үш топқа қарапайым жүйелендіру таралды:

- 1) жарылыс қаупі бар ортаның пайда болуын болдырмау;
- 2) тұтану көздерінің пайда болуын болдырмау;
- 3) жарылыстарды оқшаулау.

Іс – шаралардың алғашқы екі тобы жарылысқа, үшіншісі жарылыстан қорғауға жатады. Бірінші топтың іс-шаралары жарылыс қауіпсіздігін барынша тиімді қамтамасыз етеді. Бірақ бірқатар технологиялық процестерде (мысалы, жанғыш ұнтақтарды қайта себу кезінде) жарылыс қаупі бар орта процестің қалыпты ағымында пайда болады немесе апат салдарынан пайда болуы мүмкін. Бұл жағдайда жарылыс қаупі бар қоспалардың тұтануына әкелетін көздерді болдырмау қажет. Егер жарылыс қаупі бар ортаның және тұтану көздерінің бір мезгілде пайда болуымен қатар болатын авариялардың туындау мүмкіндігі болса, жарылыстың таралуын шектеу, жарылысқа тартылатын материал массасының азаюы және жарылыстың қиратушы салдарын төмендету көзделеді.

Жарылыс қаупі бар қоспа–бұл ауаның немесе тотықтырғыштың жанғыш газдармен, тез жанатын сұйықтық (ТЖС) буымен, жанғыш шаңдармен немесе талшықтармен қоспасы.

Бұл жағдайда жарылысты бастау көздері жанған және қызған денелер, электр разрядтары, химиялық реакциялар мен механикалық әсерлердің жылу көріністері, соққы мен үйкелуден ұшқындар, соққы толқындары, күн радиациясы, электромагниттік және басқа да сәулелену болуы мүмкін.

Үй-жайлардың ауасында жарылыс қаупі бар ортаның пайда болуын болдырмау жүйелері қауіпсіздік коэффициенттерін ескере отырып, жалынның таралуының төменгі концентрациялық шегін анықтау негізінде белгіленген жанғыш материалдардың қауіпсіз шоғырлануының артуының алдын алуға тиіс. Бұған ортаның құрамын бақылаумен, герметикалық жабдықты қолданумен (немесе оның герметикалық камераларда орналасуымен), жұмыс және авариялық желдетуді қолданумен, жарылыс қаупі бар ортаны бұрумен қол жеткізіледі. Көрсетілген іс-шараларды жүзеге асыру кезінде әртүрлі түрдегі блоктар пайдаланылады (мысалы, ортаның құрамын бақылайтын газ талдағыштан сигнал жарық және дыбыс

сигнализациясын қосуды және авариялық желдетуді автоматты түрде қосуды қамтамасыз ететін құрылғыларға беріледі). Өндірістік жабдықтар мен құбырлар ауаның немесе инертті газдың нормаланған қысымы кезінде герметикалыққа сыналады.

Механикалық желдетуден басқа жарылыс қаупі бар ортаны бұруға арналған арнайы құрылғылар (мысалы, сутегі жиналуы мүмкін үй-жайдың жоғарғы аймақтарынан бұруға арналған шырақтар) көзделеді. Жарылыс қаупі бар материалдар бөлінуінің немесе олардың үй-жай ауасында жиналуының неғұрлым қауіпті аймақтарында газды талдау үшін сынама алу орындарын орналастыру көзделеді. Технологиялық жабдықтың ішіндегі жарылысқа қауіпсіз орта құрамы әрбір нақты технологиялық процеске нормативтік-технологиялық құжаттамамен белгіленеді.

Жабдықтың ішінде жарылыс қаупі бар ортаның пайда болуын болдырмау герметикалаумен, тұтану аймағынан тыс ортаның құрамын ұстап тұрумен, ингибациялайтын (химиялық белсенді) және флегматизациялайтын (инертті) қоспаларды қолданумен, орта қозғалысының жылдамдық режимін таңдаумен қамтамасыз етіледі.

Жабдыққа ауаның сорылуын болдырмау үшін герметизациялаудан басқа, егер оларда қорғаныс атмосферасы пайда болса, жабдықтың өзінде немесе герметикалық камераларда жоғары қысым жасайды. Жабдыққа жанғыш газдарды қосу немесе жабдықты герметизациялаудан босату алдында оны инертті газбен үрлеу көзделеді. Жанғыш газдар тоғында жұмыс істейтін жабдықтарда (мысалы, ұнтақты материалдарды сутегімен қалпына келтіру пештері жағдайында) Шығатын газдарды жағу көзделеді. Тұтану аймағынан тыс ортаны ұстап тұру арнайы аспаптармен бақыланады; орта құрамы жанғыш немесе тотықтырғыш концентрациясының рұқсат етілген шегінен тыс шыққан кезде жабдықтың жұмысын бұғаттау көзделеді.

Жарылыс қауіпсіз және қорғаныс ортасын жасау үшін флегматизацияланған газдарды пайдалану кеңінен таралған. Жанғыш газдарды флегматизациялау немесе ТТС бар сыйымдылықтарда қорғаныс атмосферасын жасау үшін көбінесе азот пен көміртегі диоксиді қолданылады. Олардың концентрациясы қауіпсіздік коэффициентін ескере отырып, флегматизация нүктесінен жоғары сақталады. Металдар мен қорытпалардың ұнтақтарын дайындауға немесе қайта өңдеуге байланысты технологиялық процестерде қорғаныс атмосфераларының құрамын таңдау кезінде олардың кейбіреулері азот пен көміртегі диоксидінде жануға қабілетті екенін ескеру керек, бұл жағдайда аргон немесе гелий қолданылады. Әдетте, металл ұнтақтары айналатын жабдықта қорғаныс атмосфераларының құрамын әзірлеу кезінде бөлшектерді ұсақтау кезінде пайда болатын беттерде қорғаныс пленкаларының түзілуін қамтамасыз ету және жабдықтан түсіру кезінде материалдың өздігінен тұтануын болдырмау үшін ортада оттегінің аз жарылыс қауіпсіз концентрациясының болуын көздейді.

Тұтану көзінің пайда болуының алдын алу от жұмыстарын регламенттеумен, жабдықтың қызуын және сәуле шығару қуатын шектеумен, соққы кезінде ұшқын шығармайтын материалдарды, атмосфералық және

статикалық электрден қорғау құралдарын, жарылысқа бастамашы болуы мүмкін көздерді қорғаудың тез әсер ететін құралдарын қолданумен, химиялық реакциялар мен механикалық әсерлердің қауіпті жылу көріністерін жоюмен қамтамасыз етіледі.

Ұшқынсыз материалдарды қолдану жабдықтың және оның қозғалатын элементтерінің бетін жабу үшін ғана емес, сонымен қатар құрал мен бекіту бөлшектерін де қолдану қажет. Ұсақтау кезінде жарылыс қаупі бар ұнтақ түзілетін кейбір кесек материалдар ұшқын көздері (мысалы, кремний бар қорытпалар) болып табылатынын ескеру қажет; олармен жұмыс істеу кезінде міндетті түрде қорғаныш газ ортасын құру қажет.

Соңғы жылдары статикалық электр разрядтары нәтижесінде жанулар мен жарылыстарды бастау жағдайларының саны артты, бұл жоғары үлестік кедергісі бар материалдарды өндіру мен тасымалдаудың кеңеюіне байланысты. Осы себепті шаң тәрізді материалдардың пневмөткізгіштерінде май мен майлау материалдарының, аэрозвестердің тұтану жағдайлары байқалды. Электр өткізгіштігі шектеулі материалдардың үйкелуі нәтижесінде бірнеше жүз киловольт потенциалы бар статикалық электр зарядтары жинақталуы мүмкін (ауа үшін тесілген кернеу 30 кВ/см құрайды).

Жарылыстан қорғауға қойылатын талаптар нақты технологиялық процестерге арналған нормативтік-техникалық құжаттамада және жабдықты жобалау кезінде белгіленеді. Жарылыстан қорғау осы Технологиялық процесте қолданылатын жарылыс қаупі бар заттардың ең аз қажетті мөлшерін белгілеумен, өндірістің жарылыс қаупі бар учаскелерін бекітумен немесе бункерлеумен немесе оларды қорғау кабиналарына орналастырумен, от бөгейіштерді, гидрозатворларды, су немесе сланец қалқаларын қолданумен, жарылыс қысымына есептелген жабдықты қолданумен, қысымды авариялық түсіру құрылғыларының (сақтандырғыш мембраналар мен клапандар) көмегімен жарылыс кезінде бұзылудан аппараттарды қорғаумен, тез әсер ететін бөлгіш және кері клапандарды қолданумен қамтамасыз етіледі., жарылысты белсенді басу жүйелері.

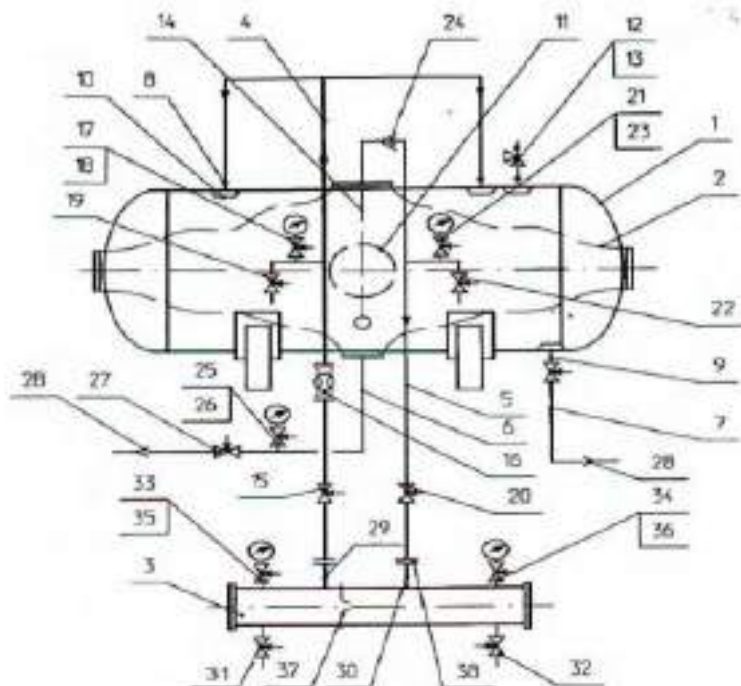
Жабдықты жарылыстан қорғаудың **ең көп таралған әдісі** қиайтын мембраналармен жабылатын жабдық корпусындағы жарылыс разрядтаушы ойықтар болып табылады. Мембрананың ойығының ауданы мен қалыңдығын оны дайындау үшін пайдаланылатын материалдың механикалық сипаттамасына байланысты есептейді.

Өрттің алдын алу жөніндегі шаралар жүйесі, сондай-ақ жарылысты алдын алу жүйесі сияқты, жанатын ортаның және тұтану көздерінің пайда болуын болдырмау тәсілдерін қамтиды, бұл негізінен жарылысты болдырмау үшін әзірленген іс-шаралармен қамтамасыз етіледі. Жеке бөліктердің, камералардың, кабиналардың көмегімен жанғыш ортаны оқшаулауға, сондай-ақ жанғыш заттар мен материалдардың массасын өрт қауіпті сұйықтықтарды авариялық төгу және аппаратурадан жанғыш газдарды авариялық отарлау, Үй-жайлар мен аппаратураларды өндірістің жанғыш қалдықтарынан мерзімді тазарту, ТЖЗ мен ЖС өрт қауіпсіз майлау және жуу құралдарына ауыстыру жолымен шектеуге ерекше назар аударылады.

Өртке қарсы қорғануға мынадай тәсілдердің бірімен немесе олардың комбинациясымен қол жеткізіледі: өрт сөндіру құралдарын және өрт техникасының тиісті түрлерін, нормативтік көрсеткіштері бар негізгі құрылыс материалдарын, өрт сигнализациясы мен өрт сөндірудің автоматты қондырғыларын(6.3-сурет), объектілердің құрылымдарын антипирендермен және оттан қорғау бояуларын жағумен сіндіру, өрттің таралуын шектеуді қамтамасыз ететін құрылғылармен, автоматты, адамдарды уақтылы хабардар ету мен эвакуациялауды қоса алғанда, техникалық құралдардың көмегімен ұйымдастыру., өрт қауіпті факторларынан ұжымдық және жеке қорғану құралдарын қолданумен, түтінге қарсы қорғау құралдарын қолданумен.

Өрттің алдын алу және өрттен қорғау жөніндегі іс-шаралар өнеркәсіптік іс-шараларды жобалау сатысында әзірленеді. Өрт алдын алу мәселелері, ұйымдастыру және ұйымдастыру-техникалық шешімдер, өрт техникасын қамтамасыз ету және қызмет көрсету төтенше жағдай өрт күзеті қызметтерінің, кәсіпорындардың өрт-техникалық комиссияларының қарамағында және өрт қадағалау органдарымен бақыланады.

Өрт - мөлшерлеуіш- бактары - фторсинтетикалық үлбір жасайтын көбік түзгішті сақтауға, шығын мен қысымның кең диапазондарында берілген концентрацияның жұмыс ерітіндісін алу кезінде көбік түзгішті автоматты түрде беруге және мөлшерлеуге арналған. Сорғы станциясында төменде суретте көрсетілген көлемі 10 м^3 бак-дозаторы орнатылады.

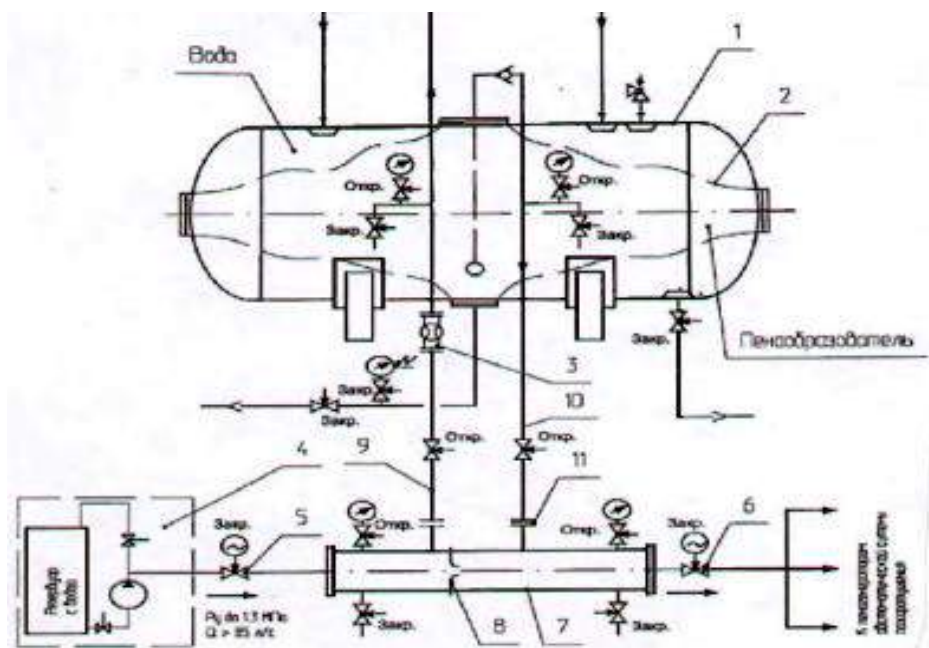


Сурет 6.2- "БДП-5000Г710000Р қағидаттық бак-мөлшерлеуіштердің сұлбасы

1 - бак; 2- серпімді сыйымдылық; 3 - смеситель-дозатор; 4 - бакқа су беруге арналған арынды құбыр; 5 - икемді сыйымдылықтан ығыстырылған, көбік түзгіштің беру құбыры; 6- серпімді сыйымдылықты көбік түзгішпен толтыруға арналған құбыр; 7 - бактан суды ағызуга арналған құбыр; 8,9, 12, 29, 30 - бөлу; 10 - қорғаныш торы; 11 - технологиялық люк; 13 - сақтандыру

клапаны; 14- тесілген құбыр; 15, 26, 27, 35, 36 - шарлы кран; 16 - расходомер; 17, 23, 33, 34 - манометр; 18, 19, 20, 21, 22 - шарлы кран; 24 - кері клапан; 25 - көбік түзгіш деңгейін бақылауға арналған аспап; 28 - ГМ-50 қысымды бастиек; 31, 32 - құю краны; 37, 38 - калибрлеу диафрагмасы

Автоматты өрт сөндіру жүйесінің құрамында бакты-мөлшерлегішті орнату схемасы және қол және электр жетекті бекіту арматурасының бастапқы жай-күйі 6.2 -суретте келтірілген.



Сурет 6.3- БДП-5000Г/10000Г "Бак-мөлшерлегіштерді орнату сұлбасы автоматты өрт сөндіру жүйесінің құрамында

1 - бак; 2 - серпімді сыйымдылық; 3 - расходомер; 4 - сорғы қондырғысы; 5, 6 - электр жетекті бекіту арматурасы; 7 - араластырғыш-дозатор; 8, 11 - калибрлеу диафрагмасы; 9 - қысымды құбыр; 10 - көбік түзгіштің беру құбыры.



Бақылау сұрақтары:

1. Өндірістің өрт жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар қандай топтарға бөлінеді ?
2. Жарылысты бастау көздері ?
3. Тұтану көзінің пайда болуының алдын алу шаралары ?
4. Жарылыстан қорғауға қойылатын талаптар ?
5. Өрттің алдын алу жөніндегі шаралар жүйесі ?
6. Өртке қарсы қорғану тәсілдері ?

6.2.2 Алғашқы медициналық көмек көрсету

Алғашқы көмек жазатайым оқиғалар мен кенеттен аурулар кезінде жүргізілетін, зақымдаушы фактордың әрекетін тоқтатуға, өмірге қауіп төндіретін құбылыстарды жоюға, зардап шегуді жеңілдетуге және зардап шегушіні емдеу мекемесіне жіберуге дайындауға бағытталған шұғыл іс-шаралар кешені болып табылады. Алғашқы көмек-жарақаттан кейін қысқа мерзімде оқиға орнында орындалатын қарапайым медициналық әрекеттер. Ол, әдетте, медицина емес, оқиға болған сәтте оқиға болған жерде немесе оған жақын жерде болған қызметкерлер алғашқы көмек көрсетудің оңтайлы мерзімі - жарақаттан кейін 30 минут болып саналады.

Алғашқы көмек көрсетуші келесі ұсыныстарды ұстану керек:

- зардап шегушіні одан әрі қауіпті өндірістік фактордың (электр тогының, химиялық заттардың, судың және т. б.) әсерінен босату, зардап шегушінің жағдайын бағалау, қажет болған жағдайда таза ауаға шығару, тыныс алуға тартынатын киімнен босату;

- зақымданудың сипаты мен дәрежесін анықтау, дененің зақымдалған бөлігін ашу немесе зардап шегушіден барлық киімді шешу. Зардап шегушінің шешінуі мен киінуі абайлап, ауыр сезіну немесе қайта зақымдану тудырмауы тиіс;

- зардап шегушіні шұғыл түрде құтқару бойынша қажетті іс-шараларды орындау (тыныс алу жолдарының өткізгіштігін қалпына келтіру, қажет болған жағдайда жасанды тыныс алу, жүректің сыртқы массажын жасау, қан кетуді тоқтату, сынған жерді иммобилизациялау, таңғыш салу және т. б.);

- медицина қызметкері келгенге дейін зардап шегушінің негізгі өмірлік функцияларын қолдау;

- медицина қызметкерлерін шақыру немесе зардап шегушіні жақын жердегі емдеу мекемесіне тасымалдау үшін шаралар қабылдау.

Көмек көрсететін адамдар білуі тиіс:

- экстремалды жағдайларда жұмыс істеу негіздерін;
- өмірлік маңызды функциялардың бұзылуының негізгі белгілерін;
- адам ағзасын;
- нақты жазатайым оқиғаның, нақты адамның ерекшеліктеріне қатысты алғашқы көмек көрсету ережелерін, әдістерін, тәсілдерін;
- зардап шеккендерді тасымалдау мен эвакуациялаудың негізгі тәсілдерін.

Көмек көрсетуші білуі керек:

- жағдайды тез және дұрыс бағалау, бағдарлану
- төтенше жағдайларда (оның ішінде: электр қондырғыларында, суда);
- зардап шегушінің жағдайын бағалау, зақымдану түрін, ерекшеліктерін анықтау - жарақаттар);
- қажетті алғашқы көмек түрін, тиісті іс-шараларды өткізу ретін анықтау,

- олардың тиімділігін бақылау, қажет болған жағдайда іс-шараларды түзетуді жүзеге асыру;
- барлық алғашқы көмек кешенін дұрыс жүзеге асыру, тиімділікті бақылау, түзету;
- зардап шегушінің жағдайын ескере отырып реанимациялық іс-шаралар;
- жгут, қысатын таңғыш, саусақ тамырын басу арқылы қан кетуді уақытша тоқтату;
- "ауыздан ауызға" ("ауыздан мұрынға") жасанды тыныс алуды және жүректің жабық массажын орындау және олардың тиімділігін бағалау;
- скелет сүйектерінің сынуы, ауыр соққылар кезінде таңғыштар, орамалдар, көлік шиналарын салу;
- сүйек сынығы, ауыр жарақат, термиялық зақымдану кезінде дененің зақымдалған бөлігін иммобилизациялау;
- электр тогымен зақымданған кезде, оның ішінде төтенше жағдайларда көмек көрсету;
- жылу және күн соққыларында, суға батқанда, қатты уланғанда, құсу, ес-түссіз жағдайда көмек көрсету;
- алғашқы медициналық көмек көрсету кезінде, зардап шегушіні тасымалдау, тиеу, тасымалдау кезінде қолда бар құралдарды пайдалану;
- жедел медициналық жәрдемді, медицина қызметкерін шақыру қажеттілігін анықтау;
- зардап шегушіні ілеспе (бейімделмеген) көлікпен эвакуациялау;
- алғашқы көмек дәрі қобдишасын пайдалану.

Жарақаттанудың әсер ету факторына байланысты механикалық (жаралар, соғулар, ішкі ағзалардың жыртылуы, сүйектердің сынуы, шығуы), физикалық (күйіктер, жылу соққысы, үсік, электр тогымен немесе найзағайдан зақымдану, сәуле ауруы және т.б.), химиялық (қышқылдардың, сілтілердің, уландырғыш заттардың әсері), биологиялық (бактериялық токсиндердің әсері), психикалық (қорқу, шок және т. б.) болып бөлінеді.

Жарақат түріне байланысты зардап шегушіні құтқаруға, өмірі мен денсаулығына бағытталған белгілі бір шаралар жиынтығын пайдаланады.



Бақылау сұрақтары:

1. Алғашқы медициналық көмек көрсетудеген не ?
2. Алғашқы көмек көрсетуші қандай ұсыныстарды ұстану керек?
3. Көмек көрсететін адамдар нені білуі тиіс ?
4. Жарақат түріне байланысты алғашқы медициналық көмектің түрлері ?

6.2.3 Бақылау-өлшеуіш аспаптарын пайдалану

Ауаның температурасын өлшеу (6.4-сурет). Өндірістік бөлмедегі ауа температурасы тұрақты шама болмағандықтан, өлшеуді - бөлменің әртүрлі нүктелерінде әр түрлі уақытта, еденнен 1,3-1,5 м биіктікте және жылыту приборларына 1 м жуықтамай жүргізеді. 0°C жоғары температураны сынапты, ал одан төмендерін спирттік жылу өлшегіштермен өлшейді. Жылулық сәулелену жағдайында ауа температурасы жұп сынапты жылу өлшегіштермен өлшейді. Оның бірі қара түске боялған, екіншісінің сырты күміспен жабылған. Белгілі бір уақыт аралығында температура орталықтандырылған өлшеу үшін термопар қолданылады.



Сурет 6.4-Ауаның температурасын өлшеу приборы (термопара)

Ауаның ылғалдылығын өлшеу (W). Ауаның салыстырмалы ылғалдылығын психрометрлермен (6.5-сурет) өлшейді. Олардың ең қарапайымы (психрометр Августа) екі термометрден тұрады, оның бірі құрғақ екіншісі суланған: Термометрдің сынап тұратын бөлігі суланған матамен оралып, оның бір ұшы суға батырылып қойылады. Бұл термометрдің температурасы құрғаққа қарағанда төмен болады. Себебі су буланып жылуды тартып алады. Жоғары дәлдікпен өлшеу үшін аспирациялық психрометрді қолданады (Ассман психрометрі). Ол да металл қорапшаға салынған екі термометрден тұрады (құрғақ және суланған). Қорапшаның жоғарғы жағына бекітілген желдеткіш арқылы ауа металл түтікше арқылы $v = 3-4$ м/с термометр резервуарларын шайып тұрады. Ылғалдылық құрғақ және суланған термометрлердің көрсеткіштері арқылы психрометрлік кестеден анықталады.



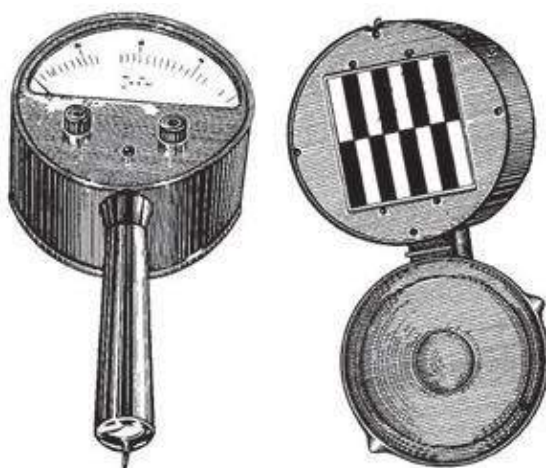
Сурет 6.5-Психрометр

Ауаның қозғалу жылдамдығын өлшеу. Ауа қозғалысының жылдамдығы 0,4-10 м/с аралығында қанатшалы анемометр(6.6-сурет) пайдаланылады. Қанатшалы анемометр оське перпендикуляр болатын жазықтыққа орнатылған дөңгелекке 45^0 бұрышпен орнатылған қанатшалардан тұрады. Ауа ағыны өткен кезде қанатшаға әсер етіп дөңгелек айналады да ол ось арқылы өлшеуіш цифрблатқа беріледі. Екінші түрінде қанатшалар табақшалармен алмастырылған. Аз жылдамдықты (0,4 м/с кем) өлшеу үшін электрлі анемометр пайдаланылады, мұның жұмыс принципі қызған денені ауа ағынының салқындату байланысына құрылған.



Сурет 6.6- Анемометр түрлері\

Жылулық сәулелену қарқындылығын өлшеу. Мұны жұмысы жұтылған сәулелік энергияны жылулық энергияға айналдыруға негізделген актинометр(6.7-сурет) арқылы өлшейді. Актинометрдің ең көп таралғаны ЭТМ.



Сурет 6.7- Актинометр

Ауаның шаңмен, бумен, газдармен ластануын өлшеу. Ауа құрамындағы зиянды заттар мөлшерін өлшеу үшін зертханалық, экспресс және индикаторлық(6.8-сурет) деп аталатын әдістер қолданылады. Өндірістік ауа құрамынан таңдаулар алып оны зертханада тексеру — зертханалық

әдіске жатады. Кейбір жағдайларда ластану дәрежесін жылдам тексеру үшін экспресс әдіс қолданылады. Бұл үшін әмбебап газталдауаторлары (УГ) қажет. Оның жұмыс принципі индикаторлар сіңірілген сұйық немесе қатты заттардың түрлі-түсті реакциясына негізделген. Мысалыға силикагенді шыны түтікшеге орналастырып, одан өндірістік ауаның белгілі бір көлемін өткізеді. Боялған шаманы арнайы градуирленген шкаламен салыстырады.



Сурет 6.8- Индикатор түтікшесі - ауаның газбен ластануын өлшеу приборы

Индикаторлық әдісті аса қауіпті заттарды анықтау үшін қолданады. (сынап, ционидқосындылары). Талдау жасаудың негізгі әдістерінің бірі, белгілі өлшемді шаң бөлшектерін шаң массасымен бірге анықтау әдісі. Бұл әдіс арнайы сүзгілер арқылы белгілі бір ауа көлемін өткізген кезде олардың массасының көбеюіне негізделген. Сүзгі ретінде қағаз және шыныталшықты АФА пайдаланылады. Ауа өткенге дейінгі және одан кейінгі сүзгі массасының айырмасы, өткізілген ауа көлеміндегі шаңның салмағын анықтайды. Шаң концентрациясы аз болғанда, оның дисперсиялық есептеу әдісі арқылы АЗ-5 приборымен (6.9-сурет) анықтайды, ал концентрация үлкен болғанда импакторларды қолдану арқылы анықтайды.



Сурет 6.9- Ауаның шаңмен ластануын өлшеу АЗ-5 приборы



Бақылау сұрақтары:

1. Ауаның температурасын өлшеу құралы?
2. Ауаның ылғалдылығын өлшеу құралының жұмыс принципі ?
3. Ауаның қозғалу жылдамдығын өлшеу аспабының түрлерін ата?
4. Жылулық сәулелену қарқындылығын өлшеу құралы ?
5. Ауаның шаңмен, бумен, газдармен ластануын қалай бақылайды ?

6.3 Мұнай мен газды тасымалдау жөніндегі жабдық қондырғысын таңдау

6.3.1 Мұнай мен газды тасымалдайтын негізгі және қосалқы жабдықтары

Мұнай және мұнай өнімдері үшін сорапты В-1а класы жарғыш қауіпті ауданға жатады. Сорапты жабдықтар негізгі және көмекші болып бөлінеді. Негізгі жабдықтарға магистралды сораптар және электроқозғалтқыш жатады. Көмекшіге – жүк көтеруші механизмдер, сонымен қатар торцалы тығыздауышқа қатысты отвод, желдету, желдетудің тұйықталған циклі кезінде электроқозғалтқыштың ауа кеңістігі және май салқындатқышта майды салқындату үшін кері сумен қамтамасыз ету, сорап подшипниктерін майлау, негізгі жабдықтарға қызмет ету үшін арналған жүйелер жатады.

Электроқозғалтқышты орындауға қатысты жалпы зал немесе сораптың әртүрлі залында жүзеге асады. Магистралді орталық сораптардың беруі магистральді құбырөткізгіштің толық өткізу қабілетіне ие тең қолданылады. Мұнай құбырлары шешуге дейін сорапты жобалы қуатқа, төмендетілген беру кезінде жоғары пайдалы әсер коэффициентін (ПӘК) қамтамасыз ететін жұмысшы колесосы ауыстырмалы роторларды қолдану қажет. Пайдалы әсер коэффициентінің төмендетуін болдырмау үшін колесо диаметрін 10%- ға дейін кішірейту ұсынылады. Әр станцияда бір резервті сорап соның ішінде бір жұмысшы дөңгелегі кезінде қарастырылады.

Магистралды сорап. Мұнай және мұнай өнімдерін қайта айдау үшін магистралді құбырөткізгіште ГОСТ12124-7 бойынша параметрлермен КМС типті орталық магистралды сорап қолданылады. Олар 80 °С дейін температуралы және $\text{см}^2/\text{с}$ – ден аспайтын кинематикалық тұтқырлы, құрамында механикалық қоспалар 0,5 % - дан аспайтын мұнай және мұнай өнімдері үшін арналған, магистралды сорап конструкциясы бойынша екі топқа бөлінеді: секциялы ($250 \text{ м}^3/\text{сағ}$ дейін беру көпсатылы) спиральды ($1250 \text{ м}^3/\text{сағ}$ жоғары беру бір сатылы). Подпорлы сораптар магистралды сораптардың кавитациясыз жұмысын қамтамасыз ету үшін подпордың қажеттілігін құрайтын магистралды сорапқа ыдыстан мұнайды қайта айдау үшін, арналады. Орталық көлденең спиральды бір сатылы екінші сызба бойынша жұмыс жасайды.

6.3.2 Мұнай мен газды тасымалдау жабдықтарын автоматтандыру

Технологиялық процестердің автоматтандырылуы. Мұнайгаз кеніштерді өңдеуді қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету үшін мыналар көзделеді:

1) жабдықтың, технологиялық процестердің, қызметкерлердің жарылыс өрт қауіпті учаскілерінде үнемі болуды жоятын және объекттің техникалық жағдайы туралы ақпараттың, МГК өндірудің технологиялық өлшемдердің алуын және тіркеуін апатқа қарсы және өртке қарсы қорғаныстың автоматтандырудың барынша деңгейі;

2) қауіпті және апаттық жағдайлар кезіндегі жұмыс істейтін блоктау жүйесі, алдын ала және дабылдамад құрылғылардың көп деңгейлі жүйесі;

3) ауа ортасының автоматтандырылған бақылауы және жұмыс аймағындағы саңылаусыздығын, газдалғанды, адамдар мен қоршаған ортаға зиянды әсердің қаупін ерте анықтау;

4) автономдық авариялық байланыс және хабарландыру жүйесі, персоналдар мен халыққа мүмкін болатын қауіп туралы жедел хабар беру.

Күкіртті сутектің барымен ТП АЖ мыналарды көздейді:

1) ұңғыманың, аппараттың, жабдықтың, технологиялық желінің, қондырғының апаттық жағдайында технологиялық орталардың газ жинау жүйесіне және шырақ желісіне технологиялық орталардың ауыстырылуымен автоматты және қолмен ажыратылуы;

2) технологиялық желісін, қондырғының, жабдықтың кезекші оператордың пультынан қашықтықтан тоқтату және күкіртті сутектің шығарылуын жоятын қауіпсіз жағдайына ауыстыру;

3) технологиялық процесстердің негізгі өлшемдерін қашықтықтан бақылау және үздіксіз автоматты тіркеу;

4) технологиялық ортаның қысымын және автоматты реттеу, қауіпсіздіктің рұқсат берілген шегінде;

5) белгіленген рұқсат берілген мағыналардан технологиялық өлшемдерін өзгерткен кезде автоматты дыбыс және жарық дабылдмасы, ауа ортасының газдануы, қосқыштардың орнатылған жерлерінде және оператордың пультында дабылдаманың хабарлауыш дыбыстардың берілуімен күкіртті тетікті анықтау.

Автоматтандырудың аспаптары мен құралдары жасаушының техникалық құжаттамасына, технологиялық және климаттық ережелерге сәйкес пайдаланылады. МГК өндіру объектілерін пайдалануға қабылдаған кезде бақылаудың, басқарудың, апатқа қарсы және өртке қарсы қорғаныстың автоматтандырылған жүйелердің сынақтары жүргізіледі, актіде әр объект және технологиялық процесс бойынша сынақ нәтижелердің көрсетілуімен.

МГК объектілерін автоматтандыру үшін бақылау және басқарудың бекеттері көзделеді:

1) ұңғымаларға, жеке қондырғыларға, және сағалық алаңдарда жабдықты бақылау және қызмет көрсету үшін оператордың бекеті;

2) өндірудің технологиялық процестерін, жинаудың, тасымалдаудың, ұңғыманың өнімін дайындаудың бақылау және қызмет көрсетуге арналған операторлық бекет;

3) күкіртсутекті өнімді дайындау бойынша диспетчерлік бекет;

4) мұнай-газөндіруші ұйымға арналған орталық диспетчерлік бекет;

Басқару бекеттерінде мына функцияларды қамтамасыз ететін аппаратура көзделген:

1) қауіпті апаттық тәртіптер туралы апаттық дабылдама және технологиялық кешеннің әр блогы бойынша автоматты қорғаныстың жұмыс жасауы;

2) технологиялық процестердің өлшемдерін өзгерту және белгіленген тәртіптен ауытқу туралы дабылдама;

3) технологиялық өлшемдердің автоматты түрде реттелуі;

4) технологиялық блоктарды, агрегаттарды, тиектеулі арматураны, орындаушылық құрылғылар мен тетіктерді қашықтықтан басқару;

5) жұмыс орындаушыларына ақпаратты тіркеу және беру және МГК өндіру объектілерін басқару деңгейі бойынша.

Операторлық және диспетчерлік бекеттер тиісті коммуникациялары бар, қуат жабдықтау, байланыс, телеметрия, тіршілікті қамтамасыз ету, қауіпті және апаттық жағдайларда сыртқы әсерден күзет және қорғанысы бар ең қауіпсіз орындарда орналастырылады.



Бақылау сұрақтары:

1. Сорапты станцияның негізгі жабдықтары?
2. Сорапты станцияның көмекші жабдықтары?
3. Технологиялық процестердің автоматтандырылуы?
4. Басқару бекеттерінде қандай функцияларды қамтамасыз ететін аппаратура көзделген ?
5. Автоматтандырудың аспаптары мен құралдары жасаушының техникалық құжаттамасы ?

ТАРАУ 7. МҰНАЙДЫ ҚАЙТА АЙДАУДЫҢ, АҒЫЗУДЫҢ ЖӘНЕ ҚҰЮДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН ОРЫНДАУ

Мақсаты: Сұйықтықтардың тепе-теңдік және қозғалыс заңдары туралы білім алу; мұнай мен газды құбырлы тасымалдау жүйелерін құруға және жобалауға қажетті бастапқы базаны қалыптастыру; магистралдық айдау станцияларының және құбыржол жабдықтарының пайдаланудың тәжірибелік дағдыларын игеру.

7.1 Мұнай мен газдың физикалық қасиеттері туралы түсінік

7.1.1 Мұнай мен газдың физикалық қасиеттері

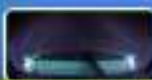
Мұнай мен газ жанғыш пайдалы қазбалар қатарына жатады. Олар құрамында көмірсутегі емес қосылыстары бар әртүрлі құрылымдағы көмірсутектерінің күрделі қоспаларынан тұрады.

Мұнай - құрамы өте күрделі және әр түрлі болып келеді. Ол бір кеніштің өзінде де өзгеріске түсуі мүмкін. Жер жүзінде 23 мыңнан астам кенорны болса, оның ішінде Қазақстанда 200-ге жуық мұнай кенорны бар. Әр кен орнының мұнай құрамы ерекше және қасиеті де әр түрлі.

Мұнайдың қасиеті өндіру барысында, мұнайдың қабат бойымен қозғалысында, ұңғыда және жинау мен тасымалдау жүйесінде өзгеріп отырады. Мұнай газдары (ілеспе) – газтәрізді жағдайда атмосфералық қысым кезінде H_4 метаннан C_5H_{12} пентаннан басталған көмірсутегілер. Ең жеңілі – метан, ол мұнай және газ кенорындарында 40 тан 95% дейін болады. Мұнай газында жеңіл көмірсутегі (метан және этан) көп болған сайын, бұл газдың жану жылуы аз. Ауыр мұнай газында, керісінше, метан және этан құрамы көрінбейді алыпты жағдайда құрамында метан беріктілігі көп болса, яғни $t_{кр} = -82,1\ ^\circ C$ оның критикалық температурада фазалық ауысуда (конденсация) оны сұйықтыққа айналдыруға болмайды.

Жеңіл және ауыр (пропаннан жоғары) газдар көмірсутегіге қатысты екігі бөлінеді: құрғақ және майлы. Құрғақ газ – құрамында ауыр көмірсутегі болмайтын немесе құрамында аз мөлшерде болатын газ. Майлы газ – құрамында ауыр көмірсутегі үлкен мөлшерде болатын немесе одан газды бензин және сығылған газ алуға болатын газды айтады.

Таза құрғақ газ деп құрамында $1\ м^3$ 60 г газды бензин, ал майлы деп $1\ м^3$ құрамында 60- 150 г газды бензин болса айтады. Мұнай газының тығыздығы $0,72\ кг/м^3$ бастап, ал пентанның тығыздығы $3,2\ кг/м^3$ ге дейін болады.

	МЕТАН	80-97 %
	ЭТАН	0,5-4 %
	ПРОПАН	0,2-1,5 %
	БУТАН	0,1-1 %

Сурет 7.1- Табиғи газдың құрамы

Табиғи газ (7.1-сурет) – ең негізгі бөлігі метан болатын көмірсутегілер қоспасын айтады. Қоспа түрінде табиғи газда азот, көміртегі диоксиді, күкіртсутек, гелий, аргон және сынап та кездеседі. H_2S күкіртсутектің және CO_2 көміртегі диоксидінің үлесі бірнеше процентке көтеріледі.

Мұнайдың элементтік құрамы(7.2-сурет) деп, ондағы әртүрлі химиялық элементтердің бірлік үлестегі немесе пайыздағы массалық құрамын айтамыз. Мұнайдың негізгі элементі көміртегі (C) мен сутегі (H) болып табылады.Көбінесе мұнайда көміртегінің пайыздық үлесі - 83 - 87 %, ал сутегінің үлесі – 12 - 14 % құрайды. Ал басқа элементтер – күкірт, азот оттегі және тағы басқалары 3 - 4 % аралығында кездеседі.



Сурет 7.2- Мұнайдың құрамы

Күкіртті қосылыстар (меркаптандар, сульфидтер, күкірт-сутектері) металдарды қатты коррозияға ұшыратады және мұнайдың тауарлық сапасын төмендетеді. Еркін күкірт мұнайда сирек кездеседі және күрделі күкіртті қосылыстарға ыдырайды. Зияндық (улы) қасиеті бойынша барлық осы аталған күкіртті қосылыстардың ішінде күкіртсутегі ең қауіпті болып табылады.

Мұнай құрамына кіретін, оттекті құрамды компоненттерге – нафтенді және майлы қышқылдар, фенолдар және т.б. жатады. Нафтенді қышқылдың құрамы бірнеше пайызға дейін жетуі мүмкін. Нафтенді қышқылдар тез жағымсыз иіс шығаратын аз ұшатын сұйықтар болып келеді, олар суда ерімейді, бірақта мұнай өнімдерінде жеңіл ериді. Сілтілі металдары бар қабат суларымен әрекеттескен кезде түзілетін нафтенді қышқыл тұздары – эмульгаторлар болып табылады. Азоттық қосылыстар мұнай құрамында аз мөлшерде кездеседі (0,5 % дейін).

Асфальтты-шайырлы заттар жұқа беттегі мұнайдың түсін анықтайды (сарыдан, қоңырдан бастап қараға дейін). Олар күрделі қоспалар болып келеді. Оларда көміртегі, сутегі және оттегі атомдарымен қатар күкірттің, темірдің, магнийдің, никелдің және т.б. заттардың атомдары болады. Шайырлар сілтілер мен қышқылдарда ерімейді, бірақ жеңіл мұнай дистилляттарында толық ериді. Шайырлардың тұтқырлықтары өте жоғары, тығыздығы шамамен 1,0-ге тең. Асфальтендер- жеңіл бензиндерде ерімейді, бірақта бензолда, хлороформде жақсы ериді. Ол морт сынғыш, әдетте қара түсті болып келетін қатты зат. Олардың тығыздығы 1-ден артық. Мұнайдағы асфальтендер мен шайырлардың жалпы мөлшері 20-25 % дейін жетуі мүмкін. Бұл заттар –сумұнай эмульсиясының негізгі табиғи тұрақтандырғышы, олар мұнайдың көбіктенуіне жағдай жасайды.

Мұнайда аз мөлшерде металдар – ванадий, никель, хром, темір, магний және т.б. кездеседі. Мұнайдың фракциялық құрамын, айыру барысындағы әртүрлі қайнау температурасында олардың шығатын фракциялар арқылы анықтайды.

Мұнай фракцияларының қайнау температурасы:

- 30-205 °C- бензин; 200-300 °C – керосин;
- 120- 240 °C – лигроин (аралық фракция);
- 300 °C- тан астам температурада мазуттар алынады.

Айдау барысында алынған өнімдерді, егер олар 350 °C- қа дейін қайнаса – *ашық фракциялар* деп, ал егер қайнау шегі 350 °C және оданда жоғары температурада қайнаса – *қара фракциялар* деп атайды.

Мұнайларды былай бөледі:

-ашық фракциялардың шығуы бойынша түрлерге (қайнау темепартурасы 350 °C дейін)

I түрі – ашық фракциялардың шығуы 45 % - дан жоғары

II түрі – 30 - 45% аралығында

III түрі – ашық фракциялардың шығуы 30 %- дан төмен

- құрамындағы күкірт мөлшері бойынша кластарға

I класты – аз күкіртті (күкірт 0,6 % -дан көп емес)

II класты – күкіртті – 0,61-1,8 % аралығында

III класты – жоғары күкіртті – 1,81-3,5 %.

IV класты – ерекше жоғары күкіртті – 3,5 % жоғары

- құрамындағы парафиннің мөлшері бойынша

аз парафинді – 1,5 % - дан төмен

парафинді – 1,5 - 6 % аралығында

жоғары парафинді – 6 % - дан жоғары

- шайыр мөлшері бойынша

аз шайырлы – 18 %- дан төмен

шайырлы – 18 -35 % аралығында

жоғары шайырлы – 35 %- дан жоғары

(20 °C кезіндегі) тығыздығы бойынша

Ерекше жеңіл – 830 кг/м³

жеңіл – 830,1 – 850 кг/м³

орташа 850,1- 870 кг/м³

ауыр 870,1 – 985 кг/м³

битумды – 895 кг/м³ жоғары

Мысалы Өзен кен орнынның XVI қабатының мұнайының құрамында 19,3 % парафин, 0,2 % күкірт, 16,8 % шайыр, 31,3 % ашық түсті фракция бар десек, онда I- класты аз күкіртті, II түрге жататын ашық фракциялы, жоғары парафинді және аз шайырлы болып жіктеледі.

Мұнайдың жылулық қасиеті. Ұңғы өнімдерін жинау және дайындаудың технологиялық процесінде сұйық ағындары қыздырылып және салқындатылады. Процестерді және аппараттарды есептеу және жобалау үшін жылулық қасиетін білу қажет, оған меншікті жылуsыйымдылығы, жылуөткізгіштік және жану жылулығы жатады. Заттың жылулық қасиетін эксперимент түрінде анықтау үлкен еңбекті талап етеді, сондықтан техникалық есептерде эмпериялық формулаларды, графиктерді, номограммаларды және кестелерді қолданады.

Жылуsыйымдылық – бұл заттың бойындағы жылу мөлшерінің сәйкесті температура өзгерісіне қатынасы. Меншікті жылуsыйымдылық – бұл масса бірлігіне келтірілген жылуsыйымдылық. Практикада бұл арқылы 1 кг затты 1 °C-қа қыздыру үшін қажетті жылу мөлшерін (кДж) ұғынамыз. Мұнайдың меншікті жылуsыйымдылығы 1,7 – 2,1 кДж/кг K аралығында ауытқиды.

Жылуөткізгіштік – заттар молекуласының немесе атомдарының жылулық қозғалысы әсерінен жылу беру процесін өрнектейді және жылуөткізгіштік коэффициентімен (Вт/ м K) сипатталады. Тауарлы мұнай үшін жылуөткізгіштік коэффициенті 0,14-0,16 Вт/ м K құрайды.

Өртқауіптілігі– мұнай және оның өнімдері тез оталғыш және жаңғыш заттарға жатады. Олардың өртқауіптілік дәрежесін анықтау үшін, олардың буларының от алу (тұтану) температурасымен байланыстырады.

Тұтану температурасы стандартты жағдайда, мұнай мен өнімдерін қыздырғандағы ең төменгі температурада, олардың қосындыларының ауада және атмосфералық қысымда тұтанып, сосын сөніп қалу градусын айтады. Ал, жану температурасы деп, мұнай өнімдерінің стандартты жағдайда, ауада және атмосфералық қысымда тұтанып, сөніп қалмай жанатын температурасын айтады. Өртқауіптілігіне қарай, мұнай өнімдері 4 классқа бөлінеді.

Мұнай өнімдері отсыз ақ, белгілі бір температураға шейін қыздырғанда, өздігінен тұтанып кетуіде мүмкін. Осы температураны өздігінен тұтану температурасы деп атайды. Нысана ретінде, ол температуралар мынадай болады: 390-530 °C, керосиндер 200-430 °C, дизельдік отындар 300-330 °C, бензол 660 °C.

Кесте 7.1- Мұнай өнімдерінің өртқауіптілігінің дәрежесі

Мұнай өнімдерінің классы	Тұтану температурасы	Мұнай өнімдері	Мұнай өнімдерінің топтығы
I	+28 °C төмен	Бензин, лигроин ж.т.б.	Жылдам жанғыштар
II	28 -45	Дизель және жарық керосиндері	--
III	45-120	Мазут, мотор және дизель отындары	Жанатын өнімдер
IV	120 °C жоғары	Битум, асфальт, парафин ж.т.б.	--

Жарылғыш қауіптілігі- мұнай өнімдерінің булары, оларға от бергенде жарылып кетуі, олардың ауадағы шоғырлануына (концентрациясына) байланысты болады. Ең аз және ең көп мұнай өнімдерінің ауада шоғырлану дәрежесін және жарылып кетуін, төменгі және жоғарғы жарылу шегі деп атайды, ал, осы екеуінің арасындағы шоғырлануды жарылу зонасы дейді. Жарылу зонасы неғұрлым көп болса, соғұрлым мұнай өнімдерінің жарылу қаупіде ұлғая түседі.

Мысалы бензин 20 °C температурада және ауада ең төменгі жарылу шегі оның буларының шоғырлануы, яғни жарылуы 1,1 % пайыздан басталады, ал жоғарғы жарылу шегі 6,0 % пайыз болады, ал жарылу зонасының арасы 4,9 % пайыз болады. Ал, мұнай өнімдерінің буларының шоғырлануы төменгі шектен кем, яғни төмен болса, олар жарылмайды және жанбайды. Мұнайдың және оның өнімдерінің өртқауіптілігі мен жарылу қауіптілігінің салдарынан, олармен жұмыс істегенде, міндетті түрде өртке қарсы қолданатын ережелерді қатаң сақтау керек.

Электрoзaциялaну – екі химиялық және физикалық бір текті емес заттардың, олардың қатты, сұйық және газ түрінде, өз ара үйкелінуінде пайда болатын электр зарядтарын статикалық электр деп атайды. Тасығанда және сақтағанда, мұнай және оның өнімдерінің қозғалысы кезінде, яғни бензин, керосин және мұнай мен газдардың құбыр ішінде, теміржол цистернасымен танкерге құйғанда және бидон мен басқада ыдыстарды толтырғанда, үйкеліс нәтижесінде электр зарядтары пайда болады. Мұнай және оның өнімдерінің табиғаты диэлектрикке, яғни электротокты өткізбейтін заттарға жатады, сондықтан пайда болған электрoзaрядтaрды көп уақыт сақтай алады. Алшақтанған (изолированный) мұнай құбырлары және толтырылған ыдыстар, жермен салыстырғанда, көптеген жоғарғы дәрежедегі электрoзaрядтaрын жинап, олардың және жерленген (заземленный) зарядтардың арасында ұшқын разрядтары (найзағай) болып, олардың жануына немесе жарылуына әкеліп соқтырады. Сондықтан, ол зарядтардың

шамадан тыс жиналмауы үшін, оларды міндетті жерге қосу (заземление) керек.

Қанығу қысымы, мұнай өнімдерінің бетінің температурасына тәуелді болады. Бұл қысымды экспериментальды түрде, әртүрлі аспаптармен (приборлармен) анықтайды. Қабат мұнайының қанығу қысымы деп қабатта мұнайдан газдар бөліне бастайтын қысымды айтамыз. Қанығу қысымы мұнай мен еріген газ көлеміне, құрамына, қабат температурасына байланысты болады. Сонымен қатар температураның өсуіне қарай қанығу қысымы да өсуі мүмкін. Табиғи жағдайда қанығу қысымы мәні қабат қысымымен шамалас немесе одан аз да болуы мүмкін. Қанығу қысымы қабат қысымымен тең болса, онда мұнай газбен толықтай қаныққан, ал қанығу қысымы қабат қысымынан кем болса, онда мұнай газбен толық қанықпаған деген сөз.

Мұнай өнімдерінің буларының зияндылығы – адам денсаулығына өте зор зиян келтіреді, ал күкіртті қосындылар өмірге қауіпті, уландырып жіберуі мүмкін. Өте қауіптілігі күштілеріне, ауыр бензолдар және этилендірілген бензиндер (яғни, оған тетраэтилқорғасын - ТЭҚ) – қосқан жатады. Адамдардың мұнай өнімдерінен уланып қалуы, резервуарларды (казандарды) жөндегенде, теміржолцистерналарымен танкерлерді қарап, өндегенде, егер олар жел күшімен желдетілмеген болса өте орын алады. Ауада бензин, лигроин және керосин құрамы 0,3 мг/л, күкіртсулы газы (H_2S)-0,01 мг/л болуы адамдарға өте қауіпті шек болып саналады.



Бақылау сұрақтары:

1. Мұнайдың химиялық құрамы оның физикалық қасиетіне қалай әсер етеді?
2. Табиғи газдың құрамы мен қасиеттері қандай?
3. Көмірсутектер туралы не білесіз?
4. Мұнайдың фракциялық құрамы дегеніміз не?
5. Табиғи газдың құрамы мен қасиеттері қандай?

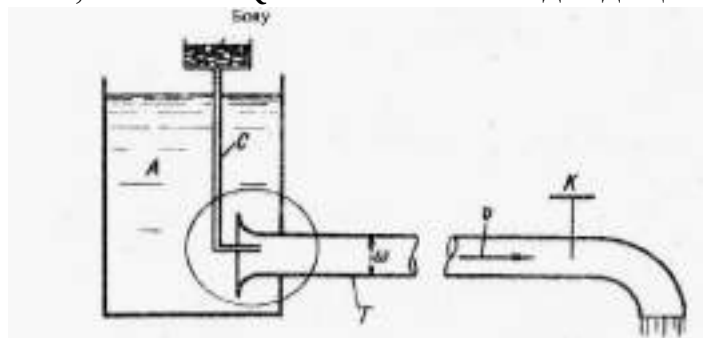
7.2 Гидравлика негіздері

7.2.1 Сұйықтықтың ағуына Рейнольдс санының әсері

1839 жылы 1854 жылдары неміс инженер-гидротехнигі Т. Хаген сұйық қозғалысының мүлде бөлек болатын екі түрлі режимі бар екендігін айтты. 1880 жылы бұл мәселені Д.И. Менделеев те қарастырды. 1883 жылы бұл мәселені ағылшын физигі және инженері О. Рейнольдс те зерттеді.

7.3- суретте сұйық толтырылған ыдысты елестетейік. Одан ортасында краны бар мөлдір Т түтікше шығарылған. А ыдысының үстіне бояу толтырылған кіші ыдыс орнатылған. Одан жіңішке түтікше арқылы краска Т

түтікшесінің кірер жеріне келтірілген. К кранын ашып жоба отырып Т түтікшесіндегі су өтімін, және $v = Q / \omega$ болатын жылдамдықты өзгертеміз.



Сурет 7.3-Сұйықтың ағу процесінің схемасы

Осылайша жүргізілген тәжірибелердің нәтижесінде төмендегілер анықталды:

1. Трубқадағы v жылдамдық әлдебір v_k жылдамдығынан кем кезінде, яғни

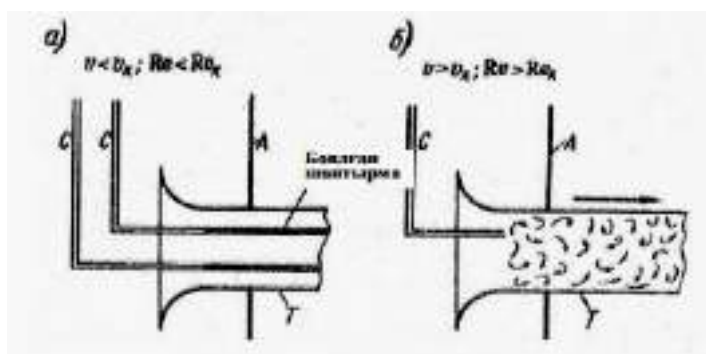
$$v < v_k (7.1)$$

болғанда Т трубкасыны келетін бояу, ағынның бір ғана шаптырмасын бояйды.

2. Трубқадағы v жылдамдық v_k артық болса

$$v > v_k (7.2)$$

Трубқадағы сұйық түгелімен боялады (7.4-сурет). Мұнда сұйық солдан оңға қарай жылжып қозғалады, сонымен бірге ондағы бар бөлшектер кез келген бағытта кеңістік формалы анықталмаған кездейсоқ қисалған траекториялармен араласады. Бұл жағдайда әртүрлі уақыт мезеттерінде кеңістікте алынған, қозғалмайтын нүктеде байқалатын бөлшектер қозғалысының траекториясы әртүрлі болады. Бұл қозғалыс кез келген бағытты тәртіптелмеген болып және сұйықты көлденең бағытта тұрақты аралыстырып тұрады.



Сурет 7.4- Трубқадағы сұйықтың боялуы

Сұйықты араластыруға әкелетіндей жергілікті жылдамдық өзгерісі (пульсация) жоқ сұйық қозғалысын ламинарлық қозғалыс дейді (lamina – қабат – латын сөзі). Сұйықты араластыруға әкелетіндей жергілікті жылдамдықтың өзгерісі (пульсация) бар сұйық қозғалысын түрбиленттік

қозғалыс дейміз. Латын сөзі (turbulentus – қалай болса солай) дегенінен шыққан.

Ал енді, қранды біртіндеп жабатын болсақ құбылыс кері ретпен қайталаанады. Бірақ түрбиленттік режимнен ламинарлық режимге өткендегі жылдамдықтың шамасы ламинарлық режимнен түрбиленттік режимге өткен кездегі сұйық жылдамдығынан кем мәнде болады. Сұйық қозғалысының бір режимнен екінші режимге өткен кездегі жылдамдығын сыдарлы деп атайды.

О. Рейнольдс екі түрлі сыдарлы жылдамдықтың бар екенін анықтады. Біреуі – ламинарлық режимнің турбуленттік режимге өткен кезінде байқалады оны жоғарғы сыдарлы жылдамдық $v_{ж.сын.}$ деп атайды. Екіншісі – түрбиленттік режимнен ламинарлық режимге өткен кезде, байқалып оны төменгі сыдарлы жылдамдық $v_{т.сын.}$

Жоғарғы сыдарлы жылдамдық тәжірбиелері сыртқы шарттарға: температураның тұрақтылығына, қондырғының қозғалмалылығына байланысы бар екендігі тәжірибе жолымен дәлелденеді. Төменгі сыдарлы жылдамдық сыртқы шарттардың кең мөлшерде өзгерісінде тұрақты болып қалады.

Дөңгелек қималы цилиндрлік трубкада ағынның төменгі сыдарлы жылдамдығы кинетикалық тұтқырлыққа v тура пропорционал, трубканың диаметріне d кері пропорционал, екендігі тәжірибелер арқылы дәлелденеді.

$$v_{т.сын.} = R v / d (7.3)$$

v және d әртүрлі мәндерінде де пропорционалдық коэффициент R өзгермейді.

$$R = v_{т.сын.} \cdot d / v = 2320 (7.4)$$

Рейнольдстің құрметіне бұл коэффициентті Рейнольдстің сыдарлы саны деп аталып, $Re_{т.сын.}$ деп белгіленеді. Ашық арналар үшін Рейнольдс саны жылдамдыққа, терендіке және тұтқырлыққа байланысты

$$Re = v h / \nu = 580 (7.5)$$

Ашық арналар үшін $Re_{т.сын.} = v R / \nu = 580$

Табиғатта және техникада ламинарлы қозғалысқа қарағанда түрбилентті қозғалыс жиірек кездеседі. Ламинарлыққа май т.б. тұтқырлы сұйықтардың трубкадағы немесе механизмдегі, жер асты суларының капиллардағы қозғалыстар жатады.



Бақылау сұрақтары:

1. Сұйық қозғалысының режимін анықтайтын басты критерий ?
2. Турбулентті қозғалыстың дұрыс түсініктемесі ?
3. Қозғалыс режимдерінің түрлері қандай болады ?
4. Сүзгілеудің негізгі заңдары ?

7.3 Сұйықтың тығыздығы мен тұтқырлығын өлшеуге арналған аспаптар

Заттың тығыздығы ρ – заттың массасының m оның алатын көлеміне V қатынасымен анықталады.

$$\rho = \frac{m}{V} (7.6)$$

Сұйықтар мен газдардың тығыздығы температура төмендеген сайын төмендейді. Газдардың тығыздығы қысымның өсуімен артады. Сұйықтардың тығыздығы қысымға тәуелді болмайды.

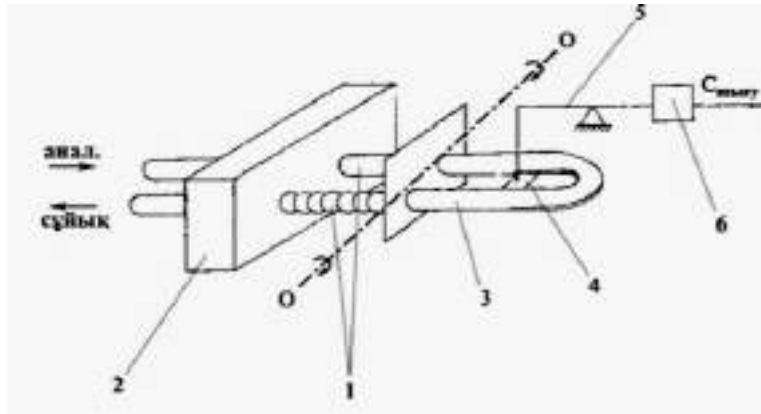
Тығыздықты өлшеу құралдары тығыздық өлшеуіштер немесе денсиметр (денсимометр) – латын тілінен аударғанда *densus* – тығыз, жиі деген мағынаны білдіреді.

Тығыздық өлшеуіштер мынадай дұрыс: салмақтық (таразы), қысымталқылық, гидроаэростатикалық, гидрогазодинамикалық, радиоизотопты, акустикалық, вибрациялық және т.б. Сұйықтар мен газдардың автоматты тығыздық өлшеуіштер кеңінен қолданылады.

Салмақтық немесе пикнометрлік тығыздық өлшеуіштер (7.5-сурет). Іс-әрекеті – құбырдағы немесе белгілі бір сыйымдылықтағы талданатын заттардың тұрақты көлемін үздіксіз өлшеу. Тығыздық (грек тілінен *rukno* – тығыз) меншікті салмақ арқылы анықталады.

$$\gamma = \rho g, (7.7)$$

мұндағы ρ – заттың тығыздығы; g – еркін түсу үдеуі.



Сурет 7.5- Салмақтық тығыздық өлшеуіштердің сұлбасы
1 – сифондар; 2 – қозғалмайтын келте құбырлар; 3 – V-үлгілі құбырша; 4 – күш; 5 – рычаг; 6 – түрлендіргіш; 7 – қарсы салмақ.

Тот баспайтын болаттан жасалған V-үлгілі құбыр күш арқылы рычагпен байланысады (7.5-сурет). Сифондардың болуы құбырға О-О осі бойынша айналуына мүмкіндік береді. Сұйықтардың тығыздығы артқан сайын рычаг арқылы механоэлектрлік немесе механопневматикалық түрлендіргішке берілетін сұйықтардың массасы да артады. Қарсы салмақ 7

тығыздықтың таңдалған төменгі шегі бойынша құбырда 6 пайда болатын күш моменттерін өлшеу үшін қолданылады.

Өлшеу диапазоны $0,5 \div 2,5$ г/см³. Дәлдік класы: $1 \div 1,5$. Максималды жұмыстық температура: $t_0 \text{ жұм} = 1000^\circ\text{C}$.

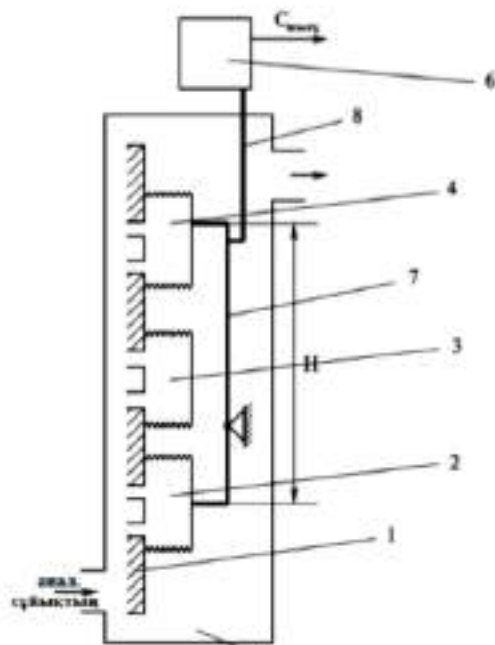
Гидро және аэростатикалық тығыздық өлшеуіштер.

Іс-әрекеті талданатын сұйықтың немесе газдың қысым бағанының осы ортадағы тығыздыққа тәуелділігіне негізделген.

$$P = \rho gh \quad (7.8)$$

Егер $h = \text{const}$ деп алсақ, онда $P = k \cdot \rho$ немесе $P = \frac{\rho}{k}$. Гидростатикалық тығыздық өлшеуіштің сұлбасы 7.6-суретте көрсетілген.

Өлшеуіш сиффондар 2 және 4 орналасқан тіректік платадағы талданатын сұйық камера 5 арқылы үздіксіз айналады. Олардың арасындағы қашықтық $h = \text{const}$ демек, сиффонға 2 әсер ететін гидростатикалық қысым сиффонға 4 әсер ететін қысымнан үлкен болады. Барлық сиффондар қосымша сұйықтармен толтырылады. Сиффон 3 температуралық қарымталау үшін қызмет етеді және сұйықтық манометрлік термометр болып келеді. Сиффондардың 2 және 4 гидростатикалық қысымдарының айырмасынан пайда болған күшейтулерінің айырымы өлшеуіш рычагта 7 рычаг 8 арқылы электрлік және пневматикалық біркелкіленген сигнал түрлендіргішіне берілетін айналу моментін тудырады. Өлшеу аралығы: $0, \div 0,5$ г/см³. Дәлдік класы: 1. Сұйықтың максималды температурасы: 2000°C .



Сурет 7.6- Гидростатикалық тығыздық өлшеуіштің сұлбасы
1 – тіректік плата; 2,3,4 – сиффондар; 5 – камера; 6 – түрлендіргіш;
7 – өлшеуіш рычаг; 8 – рычаг.

Сұйықтың тұтқырлығын өлшеу құралдары

Тұтқырлық – ішкі үйкеліс - аққыш денелердің (сұйықтар мен газдар) басқа бөліктен келесі бір бөлігіне орын ауыстырғанда кедергі жасау қасиеті. Температура өскен сайын сұйықтың тұтқырлығы азаяды, ал газдарда – артады. $P = 20\text{МПа}$ дейінгі динамикалық тұтқырлық қысымға тәуелді болмайды.

Тұтқырлықты өлшеу құралдары вискозиметрлер деп аталады. Қазіргі уақытта автоматтық, вискозиметрлер: капиллярлық, ротациондық, вибрационды, түсірілетін денесі бар тұтқырлық және т.б.

Капиллярлы вискозиметрлер (азу вискозиметрлері).

Механикалық вискозиметрлердің іс-әрекеті Пуазель заңымен айтылғандай сұйықтың капилляр арқылы ағып өтуіне негізделген.

$$Q = \frac{\pi d}{128 \eta l} (P_1 - P_2) \quad (7.9)$$

мұндағы Q – сұйықтың көлемдік шығыны; d , l – капиллярдың ішкі диаметрі және ұзындығы; P_1 , P_2 – ағын бойынша капиллярға дейінгі және кейінгі қысымы; η - динамикалық тұтқырлық.

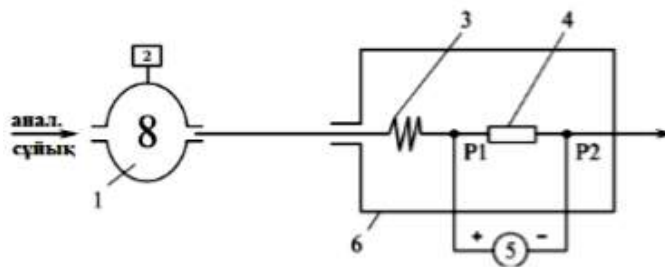
$Q = \text{const}$ болғанда

$$P_1 - P_2 = k \cdot \eta \quad (7.10)$$

мұндағы $k = \frac{128 l Q}{\pi d}$ - қабылданған шығын үшін тұрақты коэффициенті.

Осыдан динамикалық тұтқырлықты өлшеу үшін сұйықтың көлемдік шығын тұрақты кезінде капиллярдың түсу қуатын өлшеу жеткілікті. Әрекет ету принципі капиллярдағы қысымның түсуіне негізделген капиллярлы вискозиметрлердік сұлбасы 7.7- суретте көрсетілген. Талданатын сұйық сорылған соң ирек түтікке келіп түседі, ал ол кезегінде термостатқа толтырылған майдың температурасына дейін қызады, содан соң өлшемі тұтқырлықты өлшеу шамасының аралығына тәуелді болатын капиллярға келіп түседі.

Капиллярдағы қысымның құламасы электрлік немесе пневматикалық біркелкіленген шығыс сигналы термостаттағы температурасы 50^0 және 100^0C болатын талданатын сұйықтың динамикалық тұтқырлығына тура пропорционал болатын дифманометрмен өлшенеді.



Сурет 7.7- Капиллярлы вискозиметрдің сұлбасы

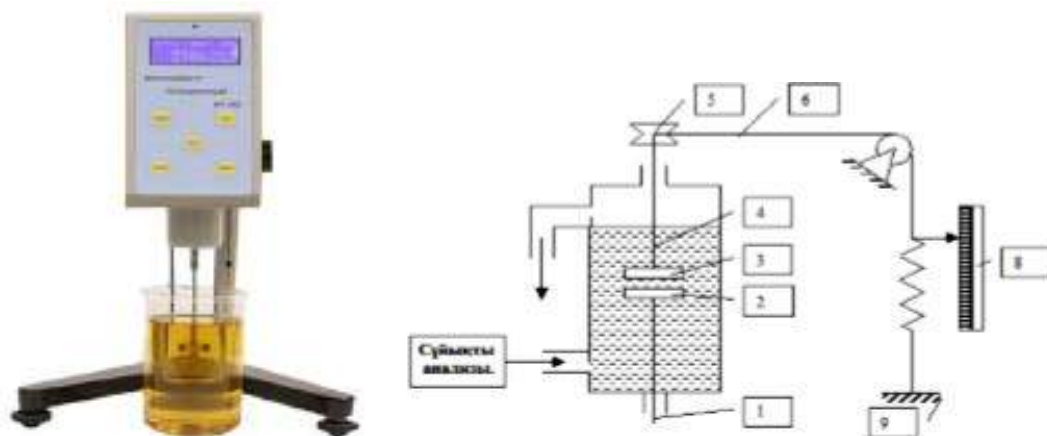
1–дөңгелек тісті сорғы; 2– синхронды қозғалтқыш; 3 – ирек түтік;
4 – капилляр; 5 – дифманометр; 6 – термостат.

Ротационды вискозиметрлер. Бұл механикалық вискозиметрлердің әрекет ету принципі өзара орын ауыстырғанда өлшегіш ортаға жүктелген (цилиндр дискісінің) ротордың осінде пайда болған айналу моментін өлшеуге негізделген. Айналу моменті :

$$M = k \cdot \omega \cdot \eta (7.11)$$

мұндағы k – вискозиметрдің роторының құрылысына тәуелді тұрақты коэффициент; ω – ротордың айналу бұрыштық жылдамдығы (const болуы мүмкін); η – тұтқырлық.

Ротационды вискозиметрде (7.8-сурет) айналмалы элемент ретінде әртүрлі құрылыстағы цилиндр, диск, шар қолданылады. Синхронды қозғалтқыш 1 дискті 2 айналдырады. Дискі 2 арқылы пайда болатын айналу моменті сұйық арқылы дискке 3 береді. Дисктегі 3 айналу моменті, сәйкесінше бір білікке 4 орналастырылған шкивтегі 5 моментте динамикалық тұтқырлыққа пропорционал болады. Бұл момент шкивке 5 бекітілген және оралымды жіпке байланған серіппенің 7 серпімді деформациясының күшімен теңеседі. Серіппенің деформациясының мәнін шкаладан 8 бақылауға болады. Түрлендіргіштердің 9 көмегімен серіппенің серпімді деформациясының күші біркелкі электрлік және пневматикалық сигналға түрленеді.



Сурет 7.8- Ротационды вискозиметрдің сұлбасы

1 – синхронды қозғалтқыш; 2,3 – дискілер; 4 – білік; 5 – шкив;
6 – оралымды жіп; 7 – серіппе; 8 – шкала; 9 – түрлендіргіш.

7.3.1 Сұйықтың қысымы (абсолюттік, артық, вакуумдық)

Қысым – бетке перпендикуляр әсер етуші күштің осы беттің ауданына қатынасы. Қысым – заттың термодинамикалық күйін анықтайтын негізгі өлшемдердің бірі. Қысымды өлшеу есебі кейбір технологиялық параметрлерді өлшеу кезінде туады. Мысалы, газдың немесе будың шығынын, сұйықтың деңгейін өлшеу кезінде және т.б.

Қысым түрлері: атмосфералық, абсолютті, артық, вакуумдық.

Абсолютті қысымды атмосфералық қысымның әсерін алып тастауға болмайтын жағдайда ескеру керек, мәселен, жұмыс денелерінің күйлері туралы сұрақтармен танысу кезінде, әртүрлі сұйықтықтардың қайнау температураларын анықтау кезінде және т.б. Технологиялық үрдістерді басқару кезінде және ғылыми зерттеулер жүргізу кезінде көбінесе асқын және вакуумдық қысымдармен жұмыс істейді.

Атмосфералық қысым – жер атмосферасының ауа массасынан пайда болатын қысым. Абсолютті қысым – абсолют нөлден есептеп табылған қысым. Есеп жүргізілер алдындағы абсолютті қысымды ішінен ауа толығымен сорып алынған дененің ішіндегі қысым деп қабылдайды. Абсолютті қысым P деп төменгі жағында сұйық, газ және бу орналасқан толық қысымды айтады. Ол асқын қысым $P_{и}$ мен атмосфералық қысымның $P_{атм}$ қосындысына тең

$$P = P_{и} + P_{атм} (7.12)$$

Асқын қысым – атмосфералық қысымнан жоғары абсолютті қысым мен атмосфералық қысымның айырмасы

$$P_{и} = P - P_{атм} (7.13)$$

Вакуумдық қысым – атмосфералық қысым мен одан төмен абсолютті қысымның айырмасы

$$P_{в} = P_{атм} - P (7.14)$$

СИ жүйесінде қысымның өлшем бірлігі ретінде ауданы 1 м^2 бетте біркелкі тараған және нормалды бағытталған 1 Ньютон (Н) күштен туатын қысым 1 Паскаль (Па) қабылданған.

Паскаль заңы: Сұйықтық немесе газ бетіне сыртқы күштермен өндірілетін қысым барлық бағыттар бойынша өзгеріссіз беріледі. Сонымен қатар қысымның өлшем бірлігі ретінде шаршы метрге килограмм-күш ($\text{кг} \cdot \text{см}^{-2}$) және қысымның жүйеден тыс өлшем бірліктері.

СИ қысымдар саналанады:

а) өлшенетін қысымның көріністері: артық қысым манометрі; абсолютті қысымның манометрлері; барометрлер; вакуумметрлер; мановакуумметрлер (артық қысымды 40 кПа дейін өлшеу үшін); напорометрлер (өлшеу үшін қысымдары 40 кПа дейін); тягометрлер (өлшеу үшін кішігірім артық газ қысым диапазоны $-20+20$); дифманометрлер (қысымның айырымын өлшеу үшін);

б) әрекет ұстанымы: сұйықтықтар; поршень; деформация; иондаған; жылылар; электр.

СИ қысымның мынадай бөлімшесі тауыс болып табылмайды.

СИ төмендегі қысымдарды қараймыз, ара сапа технологиялық өлшенетін техникалық жағдай қолданылады (7.9-сурет).



Сурет 7.9- Қысымның өлшеу диапазоны (Па)



Бақылау сұрақтары:

1. Қысымды өлшеу аспаптарының түрлерін айтыңыз?
2. Қысым өлшейтін қандай құрылғылар бар?
3. Қысымның қандай сезгіш элементтері бар?
4. Қысымның қандай өлшеу түрлендіргіштері бар?
5. Салмақтың және тығыздықтың қандай өлшегіштері бар?
6. Сұйықтың тұтқырлығын өлшейтін қандай құралдар бар?

7.3.2 Қарапайым және күрделі құбыржолдарындағы сұйық ағыны

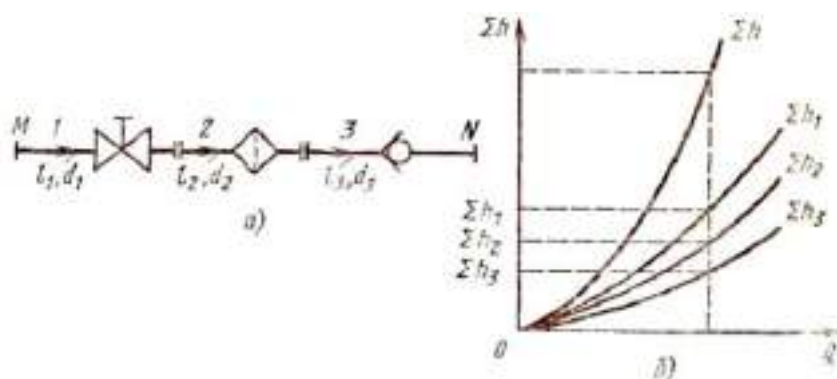
Мұнай құбырының ұзындығы бойынша диаметрі өзгермейтін құбырлар қарапайым деп аталады. Шын мәнінде, мұнай құбыры құбырларының сыртқы диаметрінің тұрақты шамасы кезінде ішкі диаметр құбыр қабырғаларының қалыңдығының өзгеруімен өзгереді. Бұдан басқа, жекелеген учаскелерде параллельді құбырлар (лупингтер мен резервтік жіптер) салынады. Мұндай құбыр күрделі деп аталады.

Жалпы жағдайда күрделі құбыр жеке учаскелер бойынша есептеуге болады. Бұдан әрі арынның жалпы шығындары дәйекті қосылған учаскелердің арынның ысырабының қосындысы ретінде анықталады. Параллель жіптері бар учаскелерде арынның жоғалуы олардың бірінде арынның тең шығындарымен қабылданады.

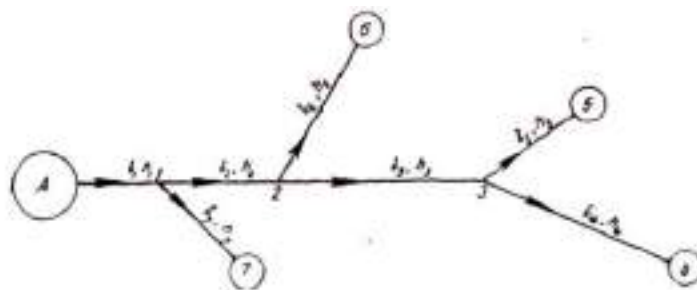
Әр түрлі диаметрлі тізбекті учаскелерден тұратын күрделі құбырдағы арынның жоғалуы барлық учаскелердегі шығындар жиынтығы ретінде анықталады.

$$H = h_1 + h_2 + \dots + h_n \quad (7.15)$$

мұнда Н-дәйекті қосылған учаскелерден жасалған құбырдағы арынның жоғалуы; $h_1, h_2, \dots, h_n$ – жекелеген учаскелердегі арынның ысырабы

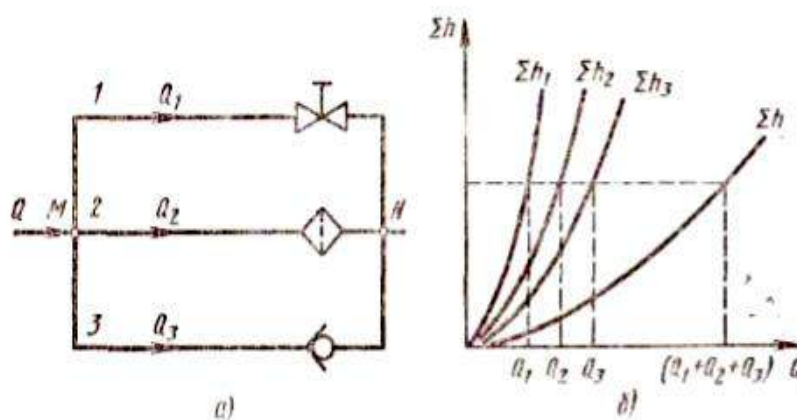


Сурет 7.10- Құбырларды тізбектеп қосу



Сурет 7.11- Тармақталған құбырдың схемасы:
А-сорғы; 4, 5, 6, 7-тұтынушылар

Егер құбыр бірнеше параллель қосылған учаскелерден тұрса бір уақытта сұйықтықты айдау орын алады, бұл жағдайда әрбір учаскеде арынның жоғалуы өзара тең: $h_1 = h_2 = \dots, h_n$



Сурет 7.12- Құбырларды параллель қосу

Есептеуді жеңілдету үшін эквивалентті диаметр және шығыс коэффициенті ұғымдарын пайдалана отырып, қарапайым құбырды

есептеумен күрделі құбырды есептеуді ауыстыру пайдаланылады. Бұл жағдайда Q жалпы ағыны Q_1, Q_2 , параллель ағындары n тармақталады ..., Q_n -анық $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$.

Есептеулерді жеңілдету үшін эквивалентті диаметр мен шығын коэффициентін қолдану арқылы қарапайым құбырды есептеумен күрделі құбырды есептеуді ауыстыру қолданылады.

7.4 Мұнайды қайта айдау, ағызу және құю технологиясын қолдану, мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың технологиялық сызбасы

7.4.1 Мұнайды қайта айдау, ағызу және құюдың технологиялық процесі

Айдау – бұл берілген сызбалары бойынша сорғыш орнатуы көмегімен құбыржелісі бойынша мұнайды тасымалдау процессі. Айдау сызбасы деп, оларды қосатын мұнайжелілері мен МАС жабдықтары мен құрылымдары арқылы мұнай қозғалыстары түсіндіріледі. МАС жабдыкталуына байланысты айдаудың үш сызбаларын бөледі: станциялық, резервуарларын қосуымен және сорғыдан сорғыға. Резервуарларды қосуымен айдаудың технологиялық сызбалары үшін екі нұсқаулары мүмкін: резервуар арқылы айдауы және резервуарды айналып өту.

Айдаудың станциялық сызбасы кезінде (7.13- сурет) мұнайды кезектеп МАС резервуарлардың бірінде кезектеп қабылдайды, ал басқасынан төгеді.



Сурет 7.13- Станциялық айдау

Бұл сызба бір-бірінен бөлек функциялайтындай есебінен тұтынушыға мұнайды жеткізу бөгетсіздігі мен үлкен сенімділігін қамтамасыз ететін, сонымен бірге су артығын жою мен мұнайды газдауы іске асыратын осындай сызбасы кезінде, резервуарларында деңгейін өлшеуі бойынша айдалған мұнайды нақты есепке алуға мүмкіндік береді.

Жүйенің негізгі кемшілігі – мағыналы металлдық сыйымдылығы, сонымен бірге резервуарларды толтыру кезіндегі булануынан үлкен

жоғалтулары («үлкен тыныс алуынан» жоғалтулар): минимум екі резервуарларының құрылымдары мен тіреуіш сорғысы құрылымының қажеттілігі.

МАС резервуары арқылы айдауы кезінде (7.14-сурет) алдағы станциясынан мұнай резервуарға түседі және бір уақытта одан төгіледі. Синхронды емес жұмысы кезінде көршілес МАС резервуары буферлі сыйымдылығымен қызмет етеді. Осы сызба құбыржелісімен салыстыруы бойынша резервуардағы ағынының жылдамдығын мағыналы азайтуы есебінен механикалық қоспалары мен судан бөлшектеп босатылуы, сонымен бірге жөндеу жұмыстарының өндірісі кезінде одан түскен ауаны құбыржелісінен жоюға мүмкіндік береді.



Сурет 7.14-Резервуар арқылы айдау

Мұнайды араластыруы салдарында резервуарда «шағын тыныс алуынан» жоғалтулар қарқыны артады, ал синхронды емес жұмысы кезінде көршілес МАС «үлкен тыныс алуынан» жоғалтулары мүмкін. Осыдан басқа, минимум бір резервуар мен тіреуішті сорғысының құрылымы қажет.

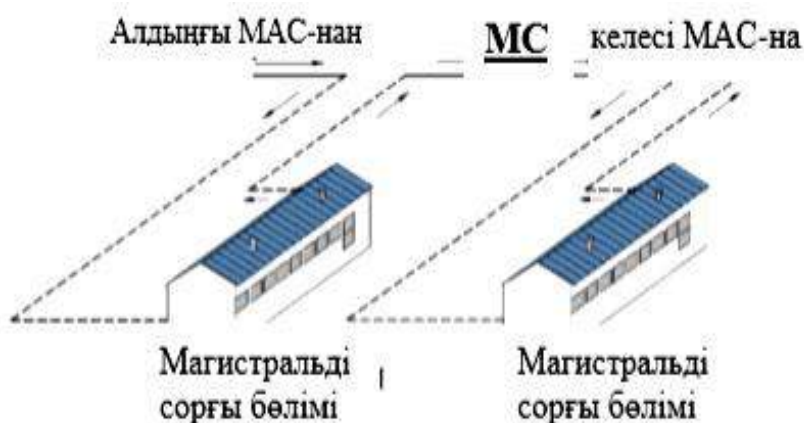
Қосылған резервуармен айдауы кезінде (7.15-сурет) мұнай резервуар арқылы өтпейді, өйткені ол станцияның сору сызығынан берілісімен қосылған. Резервуардағы деңгейі, осы және алдағы МАС қамтамасыз ететін, шығындарының әртүрлілігінің мөлшерінен байланысты мағынасыз өзгереді. Осы шығындарының теңдігі кезінде мұнай деңгейі өзгеріссіз қалады. Алдағы сызбалармен салыстыруы бойынша мұнайдың булануы нәтижесінде жоғалтулар қысқартылады, олар температураларының тәулікті тербелістерімен анықталады («шағын тыныс алуларынан» жоғалтулар).



Сурет 7.15- Қосылған резервуарымен айдау

Сорғыдан сорғыға айдау жүйесі (7.16-сурет) аралық МАС резервуарларын сөндіруі кезінде іске асырылады. Оларды тек жөндеу немесе апаттар жағдайында құбыржелілерінен мұнайды қабылдауы үшін қолданылады.

Сөндірілген резервуарлары кезінде булануынан шығарылады және алдағы МАС тапсырылған, бітеуішін қолданады. Үлкен қашықтықтағы МС әр магистральді мұнайөнімінің желілерінде 400-600 км және 800 км дейін ұзақтығымен пайдалану учаскілерін ұйымдастыруы көзделуі қажет, олардың шегінде «сорғыдан сорғыға» сызбасы бойынша айдау жүргізіледі, ол МАС жұмыстарын толық синхрондауына жетуімен байланысты аса болжамды болып табылды. Пайдалану учаскілерінің шекараларында, ауаны шығару үшін жөндеу жұмыстарын орындау кезінде «резервуар арқылы» немесе «қосылған резервуармен» сызбасы бойынша жұмыс істейтін, сыйымдылығымен аралық МАС орналастырылады.



Сурет 7.16-Сорғыдан сорғыға айдау

Осылай, басқалардан «МС өндірістілігі мен резервуарлы паркінің шартты сыйымдылығымен, кейбір уақыт аралығында), бір пайдалану

учаскісінің МАС тәуелсіз жұмысы қамтамасыз етіледі. НМАСМС «станциялық айдау» сызбасы бойынша жұмыс істейді (7.17- сурет).



Сурет 7.17- МС бойынша мұнайдың өту сызбасы

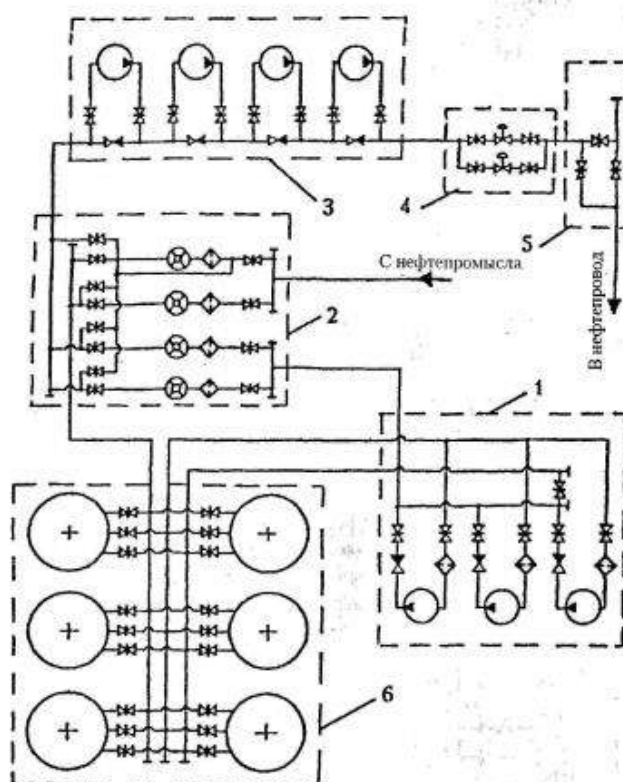
Айдау станциясының технологиялық схемасы. Мұнай айдау станциялары кен орындарынан тұтынушыға дейін мұнайды тасымалдауға арналған. Магистральдық мұнай құбырларының МӨҚ бас және аралық болып бөлінеді.

Бас МӨҚ(7.18-сурет) мұнайды дайындау, өлшеу және оны резервуарлардан магистральдық құбырға айдау жөніндегі қондырғылардан қабылдауға арналған. Басты МАС принципіалды технологиялық схемасы 99-суретте келтірілген. Ол 1 тіреуіш сорғы, 2 сүзгі және есептегіш, 3 магистральды сорғы, 4 қысымды реттегіш алаңы, 5 қырғыштарын іске қосу алаңы және 6 резервуарлық парк кіреді. Мұнай кәсіпшіліктен 2-алаңға жіберіледі, онда алдымен сүзгіш балшықпен ұстағыштарда бөгде заттардан тазартылады, содан кейін оның санын жедел бақылау үшін қызмет ететін турбиналық шығын өлшегіштер арқылы өтеді. Бұдан әрі ол 6 резервуарлық паркке жіберіледі, онда оны судан және механикалық қоспалардан тұндыру жүргізіледі, сондай-ақ коммерциялық есепке алу жүзеге асырылады. Мұнайды құбырға айдау үшін 1 тіреуіш және магистральдық 3 сорғы қолданылады. Мұнай жолы арқылы жедел есепке алу мақсатында сүзгілер мен 2 есептегіштер алаңы, сондай-ақ магистральдық мұнай құбырында талап етілетін шығындарды белгілеу мақсатында 4 қысымды реттегіштер алаңы арқылы өтеді. 5 - алаң тазалау құрылғылары-қырғыштарды мұнай құбырына қосу үшін қызмет етеді.

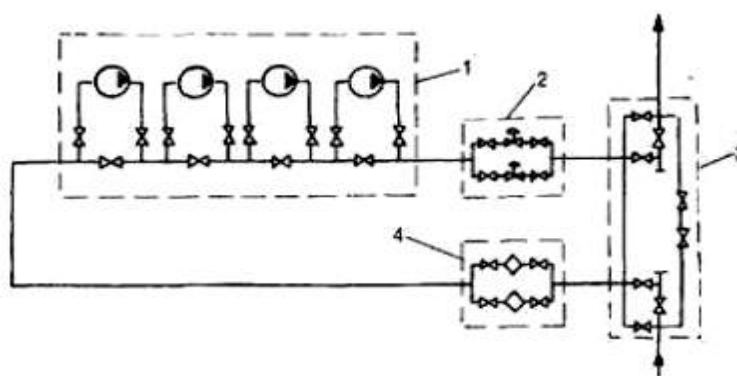
Аралық НПС магистральдық құбырдағы айналатын мұнайдың қысымын арттыруға арналған. Аралық МАС мұнай құбырының трассасы бойынша гидравликалық есепке сәйкес 50-200 км. аралық МАС технологиялық схемасы 7.19-суретте келтірілген.

Сонымен қатар, магистралды құбыржолдары орташа ұзындығы 400 - 500 км шегінде қабылданатын пайдалану учаскелеріне бөлінеді. Мас арасындағы қашықтық мас шекарасынан елді мекендердің, вахталық кенттер мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың ғимараттары мен құрылыстарына дейінгі нормативтік алшақтықтарды сақтау кезінде мұнай құбырының жұмыс

қысымына және өткізу қабілетіне байланысты гидравликалық есеппен анықталады.



Сурет 7.18- Бас мұнай айдау станциясының технологиялық сұлбасы
 1 - подпорная сорғы; 2 - сүзгілер мен есептегіштер алаңы; 3 - негізгі сорғы;
 4 - реттеуіштер алаңы; 5 - іске қосу қырғыштар алаңы; 6 - резервуар паркі.



Сурет 7.19- Аралық айдау станциясының технологиялық сұлбасы
 1-негізгі сорғы 2 - реттеуіш клапандары бар бөлме; 3-қырғышты қабылдау және іске қосу құрылғысы; 4-сүзгіш-балиық ұстағышы бар алаң.

МАС технологиялық сұлбасында мынадай технологиялық процестер көзделеді:

- «сорғыдан сорғыға» мұнай айдау сұлбасы;

- ол тоқтаған жағдайда станция жанынан мұнайды магистральдық мұнай құбыры арқылы айдауға автоматты түрде көшу;
- мұнайды магистральдық мұнай құбыры арқылы қайта айдау;
- станцияны тоқтатпай диагностика құралдарын қабылдау және іске қосу;
- мұнайды соққы толқынынан резервуарға төгу-мұнай жинағы;
- сорғылардан ағып кетуді жинау, сүзгіш балшықпен ұстағыштарды және толқындарды тегістеу жүйесі блогының қабылдағыш құбырларын резервуарға босату-мұнай жинағы;
- мұнайды жинағыш-резервуардан тік сорғы агрегатымен негізгі сорғылардың қабылдау құбырына сору;
- жөндеу жұмыстары кезінде мұнай айдау станциясы құбырларының жер үсті учаскелерін мұнайдан босату;
- мұнайдың авариялық деңгейіне жеткен кезде мұнай жинағыш-резервуарларда сорғы агрегаттарын ажырату, содан кейін магистральдық құбырдан ажырату көзделеді;
- тік сорғы агрегатының көмегімен мұнай жинағыш резервуарында парафинді жуу;
- МАС-ға келіп түсетін мұнайды жедел есепке алу, сондай-ақ ультрадыбыстық есептегіштің көмегімен ірі ағып кетулерді бақылау.

МАС келесі негізгі функционалдық жүйелер қарастырылған:

- *технологиялық;
- * электрмен жабдықтау;
- * сумен жабдықтау;
- * кәріз;
- * желдету;
- * жылумен жабдықтау;
- * өрт сөндіру;
- * технологиялық байланыс, автоматтандыру;
- * жөндеумен жабдықтау;
- * вахталық персоналдың тіршілігін қамтамасыз ету.

МАС объектілері мен құрылыстарының құрамы. МАС құрамына келесі негізгі және қосалқы қондырғылар мен құрылыстар кіреді:

- магистральдық сорғы;
- май шаруашылығы;
- ағу және дренаж соққы толқынын төгу мұнай жинағы;
- мұнайды авариялық жинауға арналған сыйымдылық;
- жоғары қысымды батырмалы сорғылар;
- қысым реттегіштері;
- мұнай қалдықтарын жинау және кәдеге жарату жүйесі;
- жылумен және электрмен жабдықтау жүйесі;
- бақылау және басқару жүйесі;
- сумен жабдықтау, кәріз және ағынды суларды тазарту жүйесі
- байланыс жүйесі;
- өрт сөндіру жүйесі;

- қызметтік-пайдалану және жөндеу блогы;
- ауа жылытатын техниканың ашық тұрағы;
- қойма бөлмелері;
- сорғы қондырғысы бар септик;
- мұнайы бар ағындардың кәріздік сорғы станциясы;
- тазартылған ағынды сулардың кәріздік сорғы станциясы;
- қалдық суларды биологиялық тазарту станциясы, қалдық суларды жинағышпен;
- сорғы қондырғысы бар ұсталған мұнай жинағы;
- тазалау және диагностика құралдарын қабылдау және іске қосу торабы.

МАС аумағы екі аймаққа бөлінген: өндірістік және қызметтік-өндірістік кешен. Магистральдық мұнай құбыры жағынан орналасқан МӨҚ өндірістік аймағына технологиялық мақсаттағы ғимараттар мен құрылыстар жатады:

- қосылу торабы;
- магистральды сорғы;
- қысым реттегіштері;
- батырылатын сорғылармен мұнай ағып кетуін және дренажды жинауға арналған сыйымдылық;
- қысым толқындарын тегістеу және дренаж жүйесінен мұнай шығару жинағы;
- май шаруашылығы;
- кір ұстағыш сүзгілер;
- өндірістік - пайдалану блок - ПЭБ (КТП - жиынтық трансформаторлық қосалқы станция, басқару станциясының ЩСУ-қалқаны, операторлық);
- компрессорлық сығылған ауа;
- резервтік электр станциясы, өрт сөндіру қондырғысы.

Кірме автожол жағынан орналасқан қызметтік-өндірістік кешен аймағына инженерлік қамтамасыз ету объектілері жатады:

- байланыс торабы;
- қазандық;
- сумен жабдықтау және кәріз блоктары;
- тазарту құрылыстары;
- қызметтік-көмекші және жөндеу блоктары;
- механизмдер тұрағы;
- қойма құрылыстары;
- екінші аймақтың ғимараттары мен құрылыстарына арналған трансформаторлық қосалқы станциялар (қызметтік-өндірістік кешен аймағы);
- өрт сөндіру қондырғылары.

МАС-да мынадай технологиялық құрылыстар қарастырылған:

- сорғылар мен электр қозғалтқыштары бар магистральдық сорғы. Электр қозғалтқыштары бар сорғылардың саны болашақ сорғы станциясының өнімділігіне байланысты есеппен анықталады;

➤ реттеуші жапқыштары бар қысымды реттегіштер торабы. Тосқауылдар саны НРС өнімділігіне байланысты. Жапқыштардың параметрлері жапқыштардың бірі ажыратылған кезде қысымды реттеуге мүмкіндік береді;

➤ келтекұбырлары бар кір ұстағыш сүзгілер (жұмыс және резервтік);

➤ қысым толқындарын тегістеу құрылғылары бар соққы толқынын сөндіру жүйесінің блогы; * резервуар-қысым толқындарын тегістеу және дренаж жүйесінің мұнай жинағы, мұнай құбырын қысымды жоғарылатудан қорғау жүйесінен мұнай төгуге арналған;

➤ электр қозғалтқыштары бар тік батыру сорғылары бар блок. Сорғы агрегаттары мен қосалқы жабдықтар сорғы жетегі ретінде синхронды және асинхронды типті электр қозғалтқыштары пайдаланылады. Электр қозғалтқыштары орындалуына байланысты сорғылары бар жалпы залда немесе сорғы залынан мұнай буларын өткізбейтін қабырғамен бөлінген үй-жайда орнатылады. Сорғының жалпы залдарында орнатылатын электр қозғалтқыштарының жарылыстан қорғалып орындалуы электр қозғалтқышының корпусын артық қысыммен ауамен үрлеумен қол жеткізіледі. Қалыпты орындалған кезде электр қозғалтқыштары сорғы залынан арнайы қабырғамен герметикалық оқшауланған бөлек залда орнатылады. Бұл жағдайда жалғастырушы біліктің өту орны; электр қозғалтқышы мен сорғы бөлгіш қабырғасы арқылы мұнай буларының енуіне жол бермейтін конструкцияға ие.

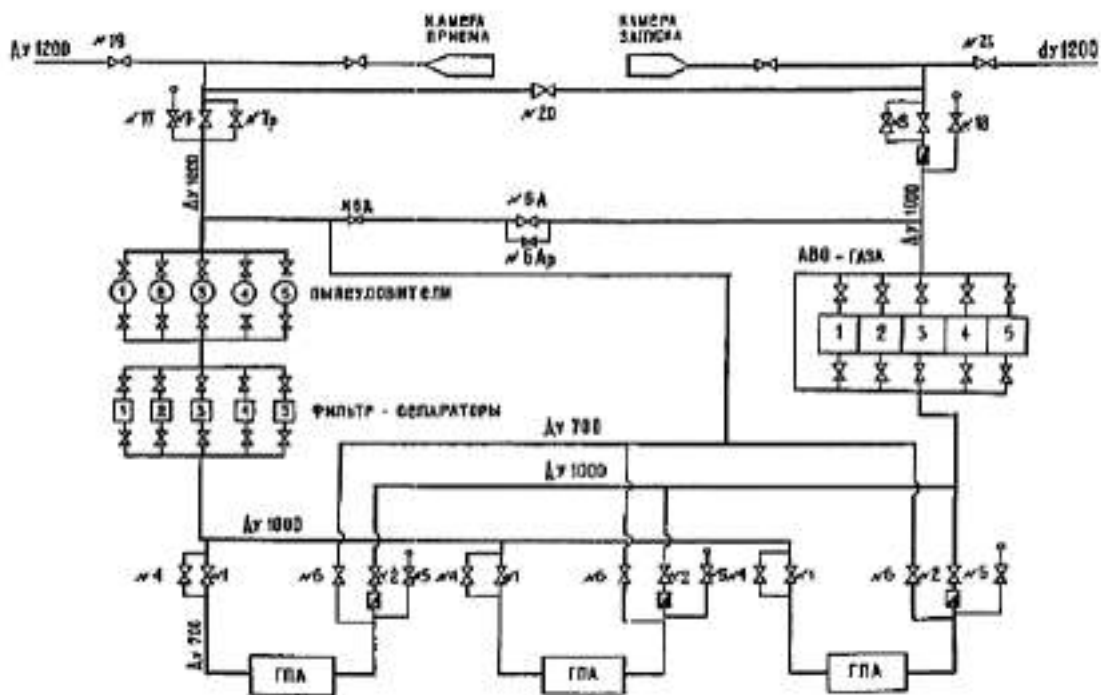
7.4.2 Мұнайды қайта айдау және компрессорлық станциялардың технологиялық сызбасы

Компрессорлық цехтың технологиялық байлауы мынаған арналған:

- КС технологиялық газды магистральдық газ құбырынан қабылдау;
- технологиялық газды механикалық қоспалардан және шаң ұстағыштар мен сүзгіш сепараторларда тамшылатып ылғалдан тазарту;
- кейіннен қысу және ГПА жүктеу сұлбасын реттеу үшін ағындарды бөлу;
- газды АВО-да компремирлеуден кейін салқындату;
- іске қосу және тоқтату кезінде КЦ станциялық "сақинаға" шығару;
- магистральдық газ құбырына газ беру;
- КС айналып өтіп, магистральдық газ құбыры арқылы газдың транзиттік өтуі;
- компрессорлық цехтың барлық технологиялық газ құбырларынан шамды крандар арқылы қажет болған жағдайда атмосфераға газ жіберу.

КС -да қолданылатын ортадан тепкіш айдағыштардың түріне байланысты ГПА байламының екі принципіалдысұлбасы (7.20-сурет) ажыратылады:

- толық емес айдағыштарға тән тізбекті байлау сұлбасы;
- толық қысымды айдағыштарға тән параллель коллекторлық байланысы бар сұлба.



Сурет 7.20- ГПА параллель байланысы бар КС принципіалды технологиялық сұлбасы

Толық емес сығымдағыштар. Бұл агрегаттардың ағындық бөлігі 1,23-1,25 қысу деңгейіне есептелген. Бұл жағдайда екі немесе үш сатылы қысу қажеттілігі болады, яғни 1,45 және одан да көп қысу деңгейін қамтамасыз ету, бұл негізінен СПХГ тән.

Толық қысымды айдағыштар. Бұл айдағыштардың ағынды бөлігі ротордың номиналды айналу жиілігі кезінде компрессорлық станцияның кіре берісіндегі және шығысындағы газдың есептік жобалық қысымдарымен анықталатын 1,45-ке дейін қысу дәрежесін құруға мүмкіндік береді.

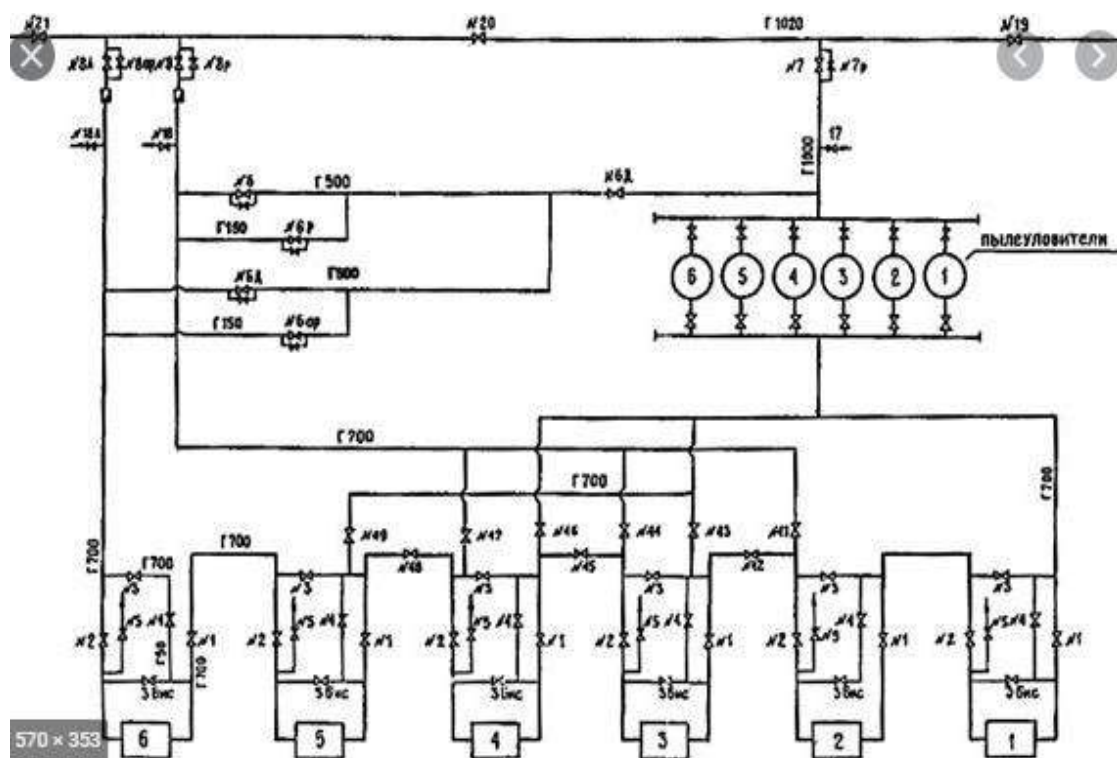
7.20-суретте толық қысымды сығымдағыштарды қолдану үшін ГПА параллель байланысы бар КС принципіалды сұлбасы ұсынылған. Осы сұлба бойынша шартты диаметрі 1220 мм (Ду 1200) магистральдық газ құбырынан газ № 19 күзет краны арқылы КС магистралды газ құбырына қосу торабына түседі. Қосу торабындағы компрессорлық станцияның технологиялық байламында немесе ГПА байламында қандай да бір апаттық жағдайлар туындаған жағдайда КС-дан магистральдық газ құбырын № 19 кран автоматты ажыратуға арналған. № 19 краннан кейін газ қосу торабында орналасқан № 7 кіріс кранына түседі. № 7 Кран компрессорлық станцияны магистральдық газ құбырынан автоматты түрде ажыратуға арналған. № 7 кіріс кранының № 7р айналма краны бар, ол компрессорлық станцияның технологиялық байламының барлық жүйесін газбен толтыруға арналған. Магистралды газ құбырындағы қысымды теңестіргеннен кейін және станцияның технологиялық коммуникацияларында № 7р кранының көмегімен № 7 кранды ашуға жүргізіледі.

Бұл компрессорлық станцияның технологиялық коммуникацияларын алдын ала газбен толтырусыз, № 7 кранды ашу кезінде туындауы мүмкін газодинамикалық соққыдан сақтану үшін жасалады. Газ барысында № 7 Кранның артында № 17 шам шүмегі орнатылған. Ол алдын алу жұмыстарын жүргізу кезінде станцияның технологиялық коммуникацияларынан газды атмосфераға бағыттауға қызмет етеді. Ол КС-да авариялық жағдайлар туындаған кезде де осындай рөл атқарады. № 7 краннан кейін газ тазарту қондырғысына түседі, онда шаң ұстағыштар мен сүзгішсепараторлар орналасқан. Оларда ол тері мен ылғалдан тазартылады. Кейін қысу центрден тепкіш айдаудан газ өтіп, кері клапан, демалыс кран № 2 және құбыр Ду 1000 қондырғысына түседі газды салқындату (АВО газ). Суыту қондырғысын орнатқаннан кейін Ду 1200 құбыры бойынша шығарынды шлейф арқылы газ № 8 шығу краны арқылы магистралды газ құбырына түседі. № 8 Кранның алдында газ құбырынан газдың кері ағынын болдырмау үшін арналған кері клапан орнатылады.

Газ ағыны, егер ол № 8 кранды ашу кезінде пайда болса, центрден тепкіш айдағыш және күштік турбина роторының кері айналуына алып келуі мүмкін, бұл ақыр соңында КС елеулі апатқа алып келеді. КС қосылу торабында орналасқан № 8 Кранның мақсаты № 7 кранға ұқсас. Бұл ретте газдың атмосфераға отырылуы № 8 Кранның алдында орнатылған № 18 шам краны арқылы өтеді. КС қосылу торабында кіріс және шығыс құбырдың арасында № 20 кранмен орнатылған Ду 1200 бөгеті бар. Бұл тосқауылдың мақсаты - оны өшіру кезеңінде КС айналып өтіп, транзиттік газ беруді жүргізу (№7 және 8 крандар жабылды; № 17 және 18 шырақтар ашылды). КЖ қосу торабында магистральдық газ құбырының тазалау құрылғысын қабылдау және іске қосу камералары орнатылған.

Бұл камералар газ құбыры арқылы өтетін және оны механикалық қоспалардан, ылғалдан, конденсаттан тазартатын тазалау құрылғысын іске қосу және қабылдау үшін қажет. Тазалау құрылғысы - поршеньге дейін және одан кейін қысым айырмашылығының есебінен газ ағынында келесі КС дейін қозғалатын щеткалары немесе қырғыштары бар поршень. Магистральдық газ құбырында КЖ кейін № 21 күзет краны орнатылған, оның мақсаты № 19 күзет краны сияқты. КЖ пайдалану кезінде станцияның шығысындағы қысым рұқсат етілген ең жоғары немесе жобалық жағдайға жақындауы мүмкін жағдай туындауы мүмкін.

Станцияның осындай жұмыс режимін жою үшін шығу және кіру құбыры арасында № 6А краны бар Ду 500 бөгет орнатылады. Бұл кран цехты немесе агрегаттар тобын іске қосу немесе тоқтату кезінде де қажет. Оны ашқан кезде газдың бір бөлігі шығыстан кіріске түседі, бұл шығу қысымын төмендетеді және кіруді арттырады. Ортадан тепкіш сығымдағыштың қысу деңгейі де төмендейді. № 6А ашық кранмен КС жұмысы станцияның "Станциялық сақинаға"жұмысы деп аталады.



Сурет 7.21-ГПА тізбектелген байланысы бар КС принципіалды технологиялық схемасы

Сонымен қатар № 6А кранмен қатар айдамалаушының помпаж аймағында ГПА жұмысын болдырмау үшін қажетті № 6АР краны ойылды. Бұл кранның диаметрі № 6А (~ =150 мм) кран құбыры қимасының 10 15 % құрайды. Үшін ең аз берілген дайындаушы-зауыт дәрежесі қысу нагнетателя дәйекті үшін кранмен № 6А врезается қол кран № 6Д. КЖ технологиялық байланысының қарастырылған схемасы бірнеше жұмыс істейтін ГПА-ның параллельді жұмысын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Мұндай схемаларда қысу дәрежесі 1,45-1,5 толық қысымды айдағыштары бар агрегаттар қолданылады.

7.21- суретте КС-ның толық емес қысымдағыштармен жұмыс істеу үшін іске асырылатын ГПА тізбектелген байланысы бар сұлбасы ұсынылған. Бұл схема бір, екі, үш ГПА параллельді жұмысын, сондай-ақ екі немесе үш рет жұмыс істейтін ГПА-дан тұратын агрегаттар тобының тізбекті жұмысын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл мақсат үшін "режимдік" крандар (№ 41-9) пайдаланылады, олардың жағдайы өзгерген кезде ГПА жұмысының кез келген қажетті схемасын жүзеге асыруға болады. Осы схемаларда қысудың қажетті дәрежесін алу үшін газ бір айдамалағыштан шыққаннан кейін бірден екіншісінің кіруіне түседі. Газ шығыны КС ГПА бірнеше тобының жұмысы арқылы қол жеткізіледі. Компримирлеуден кейін газдың шығуы шығу шлейфтері бойынша жүзеге асырылады.

7.5 Мұнай мен газды қайта айдаудың өнімділігін арттыру (азайту) тәсілдері

7.5.1 Сораптар мен компрессорлық станциялардың қысымдық сипаттамасы

Магистральдық құбырлардың өткізу қабілетін арттыру проблемасын шешу үшін мынадай шаралар қолданылуы мүмкін:

- "лупингтер" деп аталатын құрылыс, яғни негізгі жүйемен байланысты параллельді қосымша құбырлар салу;
- жиі "кірістіру" деп аталатын ұлғайтылған диаметрдегі құбырға кесу;
- құбырдағы сорғы станцияларының санын арттыру;
- сорғы станцияларының өнімділігін арттыру;
- араластырылған әдістер, мысалы, лупингтердің құрылысымен бір мезгілде сорғы станцияларының санын арттыру.

Үлкен диаметрлі секциялардың құбырына кесуді жүргізуге болады, бұл өткізу қабілетін арттырады, бірақ мұндай қайта жасау үшін құбырдың толық тоқтауы және тазартылуы қажет.

Бұл кемшілік лупингтерді төсеу технологиясы жоқ. Параллель бұтақтарды негізгі бұтақтың жұмысы кезінде де орнатуға болады, ал өрімдерді қосу уақыты салыстырмалы түрде аз. Ең бастысы, лупинг жүйесін пайдалану құбырдағы жұмыс қысымының артуына алып келмейді, сонымен қатар қосымша айдау станцияларын орнату кезінде де айдауға арналған үлестік шығындар ұлғаймайды (немесе шамалы ұлғаяды), өйткені айдалатын мұнай көлемі ұлғаяды.

Мұнай құбырының өткізу қабілетін арттырудың оны қайта құруға байланысты емес басқа да тәсілдері бар. Атап айтқанда, бұл мұнай тұтқырлығын оны жылыту арқылы азайту немесе оны сұйылтатын әртүрлі қоспаларды қосу.

7.6 Резервуарлар мен газгольдерлерді толтыру және босату

7.6.1 Резервуарлар мен газгольдерлерді толтыру және босату жұмыстары

Резервуарларды толтыру және босату - бұл орындау кезінде жоғары дәрежедегі сақтықты, сондай-ақ арнайы ережелерді сақтауды талап ететін аса жауапты операциялар.

Резервуарларды толтыру сұйықтықтың төменгі деңгейінде жүргізілуі тиіс. Егер резервуар толтыру сәтіне бос болса, толтыру операциясы баяу жүзеге асырылады. Босату және толтыру жылдамдығы (әйтпесе өнімділік) тыныс алу клапанының өткізу қабілетіне қатаң сәйкес келуі тиіс, сондықтан резервуарды толтыру алдында клапанның жарамдылығын тексеру қажет. Егер ақаулыққа немесе басқа себептерге байланысты тыныс алу клапаны жабық болса, онда резервуарды толтыру клапанның ақаулығы жойылғанға дейін жүргізуге болмайды.

Тыныс алу клапанының қажетті өткізу қабілеті қабылдау-тарату келтеқұбыр өнімділігімен байланысты. Қабылдау-тарату құбырының немесе резервуарлық ысырманың зақымдануының алдын алу үшін және соның салдарынан резервуарды толтыруға немесе босатуға байланысты әрбір операция аяқталғаннан кейін мұнай өнімінің ағып кетуін болдырмау үшін көтергіш құбыр міндетті түрде резервуардағы сұйықтық деңгейінен жоғары көтерілуге тиіс.

Осы мақсатта операция аяқталғаннан кейін мақта жабылады. Мақтаның, сальниктің, көтергіш құбырдың, фланецтердің және қабылдау-тарату келте құбырының төсемдерінің, ысырманың, сифон кранының, сондай-ақ басқа да жабдықтардың жарамдылығы мен дұрыс жұмыс істеуі резервуарды әрбір босатқаннан және тазалағаннан кейін тексерілуге тиіс. Өнімнің деңгейі деңгейдің қалтқы көрсеткіштері бойынша, сондай-ақ лентамен өлшеу арқылы бақыланады. Сорғылар дұрыс орнатылмаған немесе дұрыс пайдаланылмаған жағдайда, олардан механикалық соққылар мен гидравликалық соққылар берілуі мүмкін. Осының салдарынан резервуарлардың конструкцияларында қауіпті кернеу туындауы мүмкін. Бұған жол бермеу үшін резервуарларды қорғау шаралары қажет.

Резервуарларды пайдалану кезінде резервуармен қосылған құбырлардың діріліне жол беруге болмайды. Түрлі тексерулер тізбесіне резервуарларды толтыру және босату үшін қажетті ысырмаларды ашу және жабу дұрыстығын тексеру енгізілуі тиіс. Бақылаудың осы түрі жоқ жоғарыда аталған операцияларды жүргізуге рұқсат берілмейді. Ысырмаларды ашу иінітіректерді қолданбай, бірқалыпты жүргізілуі тиіс.

Өнімді айдау кезінде міндетті түрде жұмыс істеп тұрған сорғыны резервуарлық сыйымдылықпен тұрақты түрде хабарлау қамтамасыз етіледі. Қолданыстағы резервуар жаңа резервуарды енгізу үшін ысырма толық ашылғаннан кейін ғана айдау процесінен шығарылуы тиіс. Кез келген резервуарларды толтыру алдын ала келісілген деңгейге дейін жүргізілуі тиіс. Бұл ретте деңгей оны қыздырудан кеңейту кезінде мұнай өнімін құю мүмкін болмайтындай етіп анықталуы тиіс.

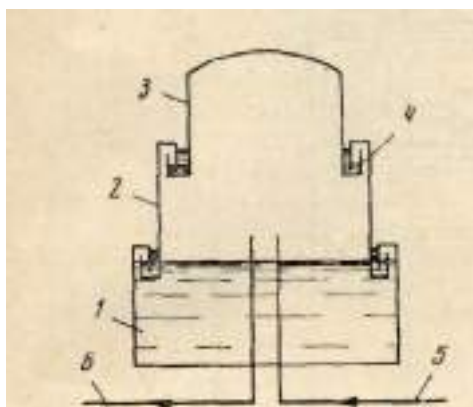
Жоғары температурада резервуардағы белгілі мөлшерде судың қайнауы болуы мүмкін. Судың қайнауы сұйықтықтың шығарылуына немесе гидравликалық соққыға әкеледі. Сондықтан резервуарларды толтыру кезінде, сондай-ақ оларды жылыту кезінде мұнай өнімдері мен мұнайдың ең жоғары температурасы 90 °C аспауы тиіс. Жұмыс істеп тұрған жылытқыштарды жалаңаштау өрт қаупін тудыруы мүмкін. Сондықтан шикі мұнайды немесе мұнай өнімдерін жылыту жылытқыштың үстіндегі сұйықтық деңгейі кемінде 50 см болғанда жүргізілуі мүмкін. Өрттүрлі пайдалану көрсеткіштері бойынша ақпарат (мұнайдың немесе мұнай өнімдерінің ең жоғары рұқсат етілген деңгейі, қыздырудың ең жоғары температурасы және т.б.) әдетте әрбір резервуарлық парк үшін жеке әзірленетін арнайы технологиялық картаға енгізіледі.

Резервуарды толтыру немесе босату кезінде берілген нормалардан қандай да бір ауытқулар анықталған кезде (өлшеу деректері бойынша)

процесс дереу тоқтатылады. Резервуарларды толтыру кезінде мұнай мен мұнай өнімдерінің деңгейін жедел өлшеу резервуардың құйылуын болдырмауға бағытталған. Өлшеу жүргізілетін аралықтар толтырылатын резервуардың көлеміне, сондай-ақ сорғылардың немесе өздігінен ағатын құбыр желілерінің өнімділігіне байланысты болады.

Толтырудың бастапқы сатысында өлшеулер арасындағы ұсынылған аралық - екі сағат. Шекті толтырғанға дейін 1/1,5 м құю қалған кезде, құюды болдырмау үшін айдау өнімділігі ең төменгі деңгейге дейін төмендетілуі тиіс. Поршеньді сорғылардың жұмысы кезінде айдау өнімділігін азайтуға сұйықтықтың бір бөлігін басқа резервуарларға немесе қосалқы сыйымдылықтарға шығару арқылы қол жеткізуге болады. Өздігінен ағатын құбырлар немесе ортадан тепкіш сорғылармен айдау кезінде оған түпкі ысырманы немесе сорғыдағы қысымды ысырманы жабудымен оңай қол жеткізіледі. Резервуарларды құюдың алдын алу үшін құюды автоматтандырудың маңызы зор. Оны қамтамасыз ету үшін электр жетегі бар автоматты ысырмалар әзірленді.

Соңғы уақытта сұйықтықтың үздіксіз өзгертін деңгейі өртке қатысты мүлдем қауіпсіз арнайы электр сигнализаторларының көмегімен өлшенеді.



Сурет 7.22- Ылғал газгольдер

1 — резервуар; 2 — аралық жылжымалы буын; 3 — колокол; 4 — гидравликалық қақпақ; 5 — жеткізуші құбыр; 6 — газ алуға арналған құбыр

7.22-суретте ылғал газгольдер су толтырылған жылжымайтын резервуардан, аралық буындардан және қоңыраудан тұрады. Газ су деңгейінен жоғары шығатын жеткізуші газ құбыры бойынша қоңырау астына беріледі. Үздіксіз газ беру қоңырауды көтеруге әкеледі. Резервуардағы су-газдың қоңыраудың астынан шығуына кедергі келтіретін гидравликалық қақпақ.

7.7 Мұнайды қайта айдау станциялары мен компрессорлық станциялардың автоматикалық жүйелері

7.7.1 Өндірісті автоматтандырудың негізгі түсінігі және функционалдық міндеттері

Республикамыздың халық шаруашылығын дамытудың негізгі міндеттеріне өндірістік процестерді кешенді автоматтандыру қарқынын жанжақты арттыру, әсіресе қосалқы жұмыстарды механикаландыру және автоматтандыру, қол еңбегінің үлесін барынша азайту жатады.

Осы міндеттерді шешуде автоматты басқару жүйесін өндіруге, адам денсаулығына зиянды әрі қауіпті жұмысты механикаландыруға, өнім сапасын жақсартуға әрі өзіндік құнын кемітуге мүмкіндік беретін микропроцессорлық техника мен өндірістік роботтарды кеңінен пайдалануға үлкен маңызы бар. Бұл саланың мақсаты:

- Өлшеу және автоматтандыру құралдарының қолданылуы мен жұмыс істеу принципін, конструкциясын үйрету;
- Автоматты реттеу жүйесіндегі әрбір элементтің міндеті мен қызметін түсіндіру;
- Технологиялық процестерді автоматтандырудың типтік сұлбаларын түсіндіру.

«Автоматтандыру» деп адамды тікелей технологиялық процеске қатысудан босататын автоматтық құрылғыларды пайдалануды және ендіруді айтады. Автоматтандырудың теориялық және ғылыми негізін автоматика құрайды.

Автомат (грек тілінен аударғанда «өздігінен әрекет ететін») өндірістік процесті адамның қатысуынсыз тек оның бақылауымен жүзеге асыратын құрылғы (машина, аппарат, аспап, тетік). Автоматика мен есептеу техникасының дамуына көптеген атақты ғалымдар өз үлестерін қосты. Қазіргі реттеуіштердің негізі болып саналатын автоматтық реттеуішті 1765 жылы И.И.Ползунов ойлап тапты. Ползунов реттеуішінде тура және кері байланыс принципі алынған. Санкт-Петербург технологиялық институтының профессоры И.А.Вышнеградский 1877 жылы автоматты реттеу теориясының негізін қалады.

Автоматты реттеу теориясының бұдан әрі дамуы А.М. Ляпуновтың, әсіресе орыс авиациясының атасы атанған профессор Н.Е. Жуковский еңбектерінде көрініс тапты. Есептеу техникасының дамуы күрделі өндірістік процестерді және өнеркәсіптің бүтіндей салаларын автоматты басқару жүйесін құруға мүмкіндік берді.

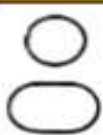
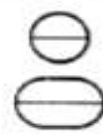
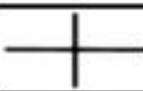
Қазіргі кезде ЭЕМ-сіз, микропроцессорлық техникасыз жаңа заманғы өндірісті көзге елестету мүмкін емес. Өндірістік процестерді автоматтандыруды дамыту бағытын талдау келіп, өз күрделілігі жағынан әртүрлі міндеттер шешімін тапқан үш негізгі сатыны атап кетуге болады. Технологиялық процесті берілген қызмет алгоритмі бойынша өткізу мақсатында объектіге сырттан берілетін арнайы нұсқаулар жиынтығын басқару алгоритмі дейді.

Автоматтандырудың функционалдық міндеттері.

Автоматтандырудың функционалдық міндеттері мыналардан: таңдаулы құралдардан бастапқы ақпарат алу құрылғыларынан, ақпаратты түрлендіру және өңдеу құрылғыларынан, құрама, кешенді және қосымша құрылғылардан атқаратын техникалық құрылғылардың көмегімен жүзеге асырады. Мыналар технологиялық сұлбаларды құрастырудың нәтижесі болып табылады:

- 1) технологиялық параметрлерді өлшеу әдістерін таңдау;
- 2) автоматтандырылатын объектінің талаптары мен жұмыс шарттарына неғұрлым толық жауап беретін негізгі автоматтандыру құрылғыларын таңдау;
- 3) технологиялық жабдықтар мен құбырларда, щиттерде, пульттерде автоматтандыру құрылғыларының орналасуы мен технологиялық процесс пен жабдықтардың жағдайы туралы ақпараттарды ұсынудың әдістерін анықтау.

Кесте 7.2- Автоматтандыру құрылғылары мен аспаптарының шартты белгілері (МЕСТ 21. 404-8)

Атауы	Белгіленуі
1. Щиттан тыс орнатылатын құрылғы (орын бойынша): а) негізгі белгісі б) шартты белгісі	
2. Щитта орнатылатын құрылғы а) негізгі белгісі б) шартты белгісі	
3. Атқарушы механизм. Жалпы белгісі	
4. Электр энергиясы немесе басқарушы сигнал тоқтаған кездегі атқарушы механизм : а) реттегіш органды ашады б) реттегіш органды жабады в) реттегіш органды өзгеріссіз қалдырады	
5. Қосымша жетегі бар атқарушы механизм	
6. Байланыс желісі. Жалпы белгісі	
7. Байланыс желілерінің бір-бірімен байланыспай қиылысуы	
8. Байланыс желілерінің бір-бірімен қиылысуы	

Бүгінгі таңда барлық өндіріс саласының дамуына орай ондағы технологиялық процестердің алуан түрлілігімен сипатталады.

Функционалдық сұлбаларды құрастыру кезінде технологиялық жабдықтар мен коммуникациялар қосымша қызмет атқаратын технологиялық құрылғылар мен құбырларды көрсетпей қарапайым түрде бейнеленуі қажет. Алайда бұл жағдайда оның жұмыс жасау принципін және автоматтандыру құрылғыларымен байланысын анық сипаттап отыруы қажет. Таңдаулы, қабылдау, және басқа да датчиктердің қасында оларға қатысты қандай да бір жабдықтың атауы көрсетілуі қажет.



Бақылау сұрақтары:

1. КС технологиялық схемасына не кіреді?
2. КС жабдықтарын гидравликалық, пневматикалық және басқа да қажетті сынау қандай құжаттың негізінде көзделген?
3. КС-да технологиялық процестің қандай операциялары ескеріледі?
4. Электр қондырғылар дегеніміз не?
5. Ашық тарату құрылғысы дегеніміз не?
6. Компрессорлық станция объектілерінің түрлері?
7. Басқару алгоритмі дегеніміз не?
8. Технологиялық сұлбаларды құрастыру нәтижелері?

ТАРАУ 8. МҰНАЙ МЕН ГАЗДЫ ҚАЙТА АЙДАУ ЖАБДЫҒЫНЫҢ ЖҰМЫСЫН БАСҚАРУ

Мақсаты: Мұнай мен газды қайта айдау жабдығының жұмысын басқаруда жүйелік тәсілдерді қолдануды үйрену: пайалану жұмыстарында кешенді механикаландыру және автоматтандыру әдістерін кеңінен қолдануды дағдыландыру.

8.1 Процестің параметрлерін өлшеу

8.1.1 Технологиялық процестің негізгі параметрлерін өлшеу түрлері

Ұйымдастыру-техникалық іс-шаралары технологиялық процесті жүргізу және оны басқару бойынша негізгі міндеттерді шешеді. Технологиялық процесті басқару мақсатының: физикалық шамаларды тұрақтандыру, оларды берілген бағдарлама бойынша өзгерту, кейбір критерийлерді оңтайландыру, нәтижесінде процестің ең жоғары өнімділігіне және өнімнің ең аз өзіндік құнына қол жеткізу және т. б. болуы ықтимал. Бақылауға және реттеуге жататын технологиялық параметрлердің қатарына газдардың температурасы, қысымы, шығыны, деңгейі, құрамы, концентрациясы мен ылғалдылығы жатады және тиісінше өлшеуге арналған аспаптар өлшенетін шаманың түрі бойынша жіктеледі.

Температура және оны өлшеу аспаптары. Дене қызуының дәрежесін сипаттайтын физикалық шаманы температура деп атайды. Бұл ұғым дененің температуралары салыстырылғанға дейінгі температурасы неғұрлым төмен дененің өз жылуын температурасы неғұрлым төмен денеге беру қабілетіне қатысты. Дене температурасының өзгеруімен бір мезгілде олардың физикалық қасиеттері де өзгереді.

Температура ең жиі бақылауға және технологиялық процесті реттеуге жататын параметр болып табылады. Температура мынадай бірліктерде өлшенеді:

1. Кельвин термодинамикалық температурасы, (K)
2. Цельсий температурасы, (C)

Температураны өлшеудің кеңінен қолданылатын диапазондары:

- өте төмен (0-4, 2 K);
- төмен (4,2-273 K);
- орташа (273-1300 K);
- жоғары (1300-5000 K);
- өте жоғары (5000 K).

Әсер ету принципіне байланысты температураны өлшеуге арналған аспаптар мынадай топтарға бөлінеді:

1) температура ұлғайған кезде сұйықтық көлемінің немесе қатты денелердің сызықтық өлшемдерінің өзгеруіне негізделген **өзгерістер метрлері**;

2) температура өзгерген кезде көлемі тұрақты болып қалатын затқысымының өзгеруіне негізделген **манометрикалық термометрлер**;

3) температура өзгерген кезде өткізгіштер мен жартылай өткізгіштердің электрлік кедергісінің өзгеруіне негізделген **кедергінің термотүрлендіргіштері**;

4) температурадан терможұптың термоэлектрлік қозғалтқыш күшінің өзгеруіне негізделген **термоэлектрлік түрлендіргіштер**;

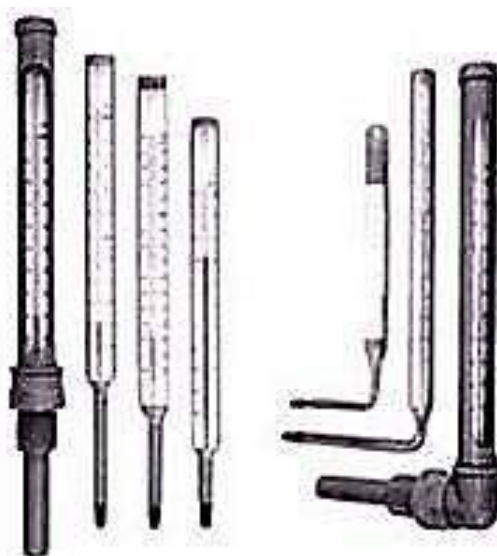
5) **Сәулелену пирометрлері**, олардың арасында ең көп тарағаны:

а) қыздырылған дененің монохроматикалық сәулеленуінің қарқындылығын өлшеуге негізделген оптикалық;

б) дененің жылу сәулесінің спектрінде энергияның таралуын өлшеуге негізделген **түсті** (спектрлік қатынастағы пирометрлер);

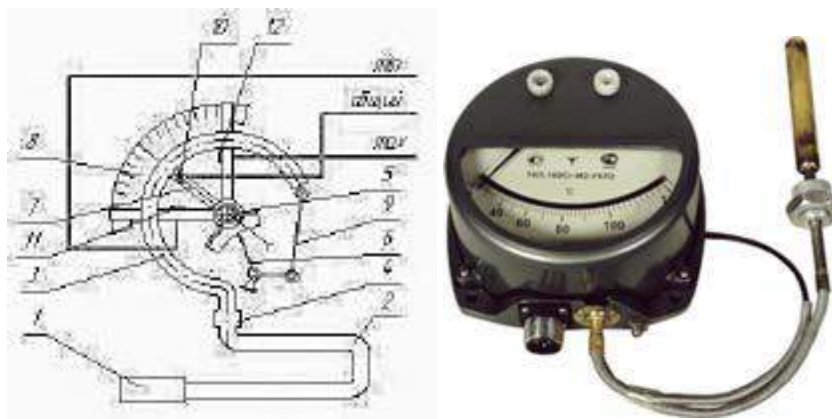
в) қыздырылған дененің сәулелену қуатын өлшеуге негізделген радиациялық.

Кеңею термометрлері: температураны -190 бастап + 500 градус Цельсияға дейінгі диапазонда өлшеуге арналған. Бұл термометрдің әрекет принципі денелердің температураның әсерінен көлемі мен сызықтық өлшемдерін өзгерту қасиетіне негізделген. Кеңею термометрлері сұйықтықшынылық және механикалық (дилатометрлік және биметалдық) болып бөлінеді.



Сурет 8.1-Сұйықтық термометрлер

Манометрлік термометрлер (8.2-сурет): температураны -160 бастап + 600 градус Цельсияға дейінгі диапазонда өлшеуге арналған. Манометрлік термометрлердің әрекет принципі осы заттарды қыздыру немесе салқындату кезінде жабық көлемде орналастырылған сұйықтың, газдың немесе буқысымының өзгеруіне негізделген;

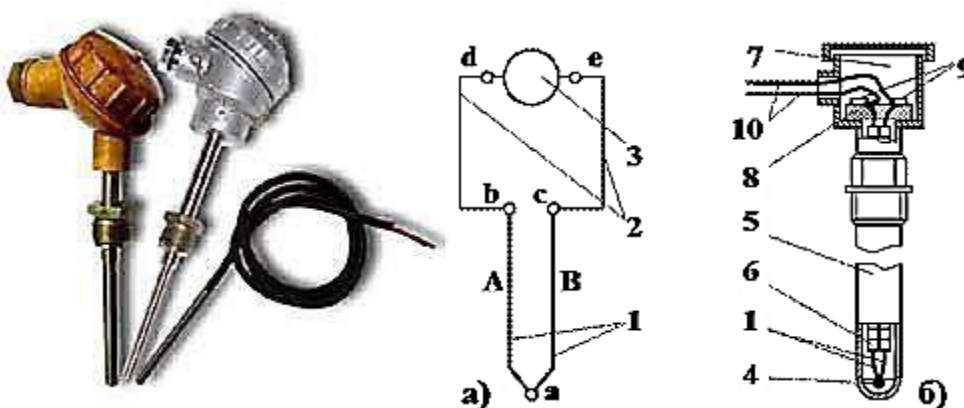


1-термобаллон; 2 - жалғаушы капилляр; 3 - манометрлік серіппе;
4 - бекіткіш; 5 - өс; 6 - сектор; 7 - тілше; 8 - циферблат; 9 - тартқы;
10 - жетекші шылбыр; 11 - "минимум" байланысы; 12 -
"максимум" байланысы.

Сурет 8.2-Манометрлік термометрлер

Кедергінің **электрлік термометрлері** өндірісте -200 бастап +650 градус Цельсияға дейінгі диапазондағы температураларды өлшеу үшін қолданылады. Кедергі термометрлерінің әрекет ету принципі өткізгіштердің температураға байланысты электр кедергісін өзгерту қасиетіне негізделген;

Термоэлектрлік түрлендіргіштер (8.3-сурет) (терможұптар) 0 бастап +1800 градус Цельсияға дейінгі температураны өлшеу кезінде қолданылады. Терможұптың жұмыс істеу принципі әртүрлі металдар мен қорытпалардың біріктірілген тұстағы біріктіргіштің температурасына байланысты термоэлектржылжымалы күш тудыру қасиеттеріне негізделген.



1 - бос ұшы; 2 - жұмыстық ұшы; 3 - термоэлемент; 4 - ыстыққа төзімді ұшы; 5 - металл қап; 6 – фарфорлық шаулағыштар;
7 - термометрдің қысқышы бар басы; А, Б - әртүрлі металдардан жасалған өткізгіштер

Сурет 8.3- Термоэлектрлік термометрдің жалпы көрінісі (а) және қарапайым термоэлектрлік тізбек (б)

Сәулелену пирометрлері температураны -100 бастап + 2500 градус

Цельсияға дейінгі диапазонда өлшеуге арналған. Сәулелену пирометрлері осы денелердің температурасына байланысты өзгеретін қыздырылған денелер шығаратын сәулеле энергиясын өлшеу принципі бойынша жұмыс істейді.

Температураны өлшеуге арналған аспаптар олардың конструкциясының негізіне қандай өлшеу әдісінің алынғандығына байланысты жіктеледі:

- байланысты (өлшеу құралының өлшенетін ортамен тікелей жанасу әдісі)
- байланыссыз (8.4-сурет) (өлшеу құралының өлшенетін ортадан қашықтықта орналасуына негізделген әдіс)

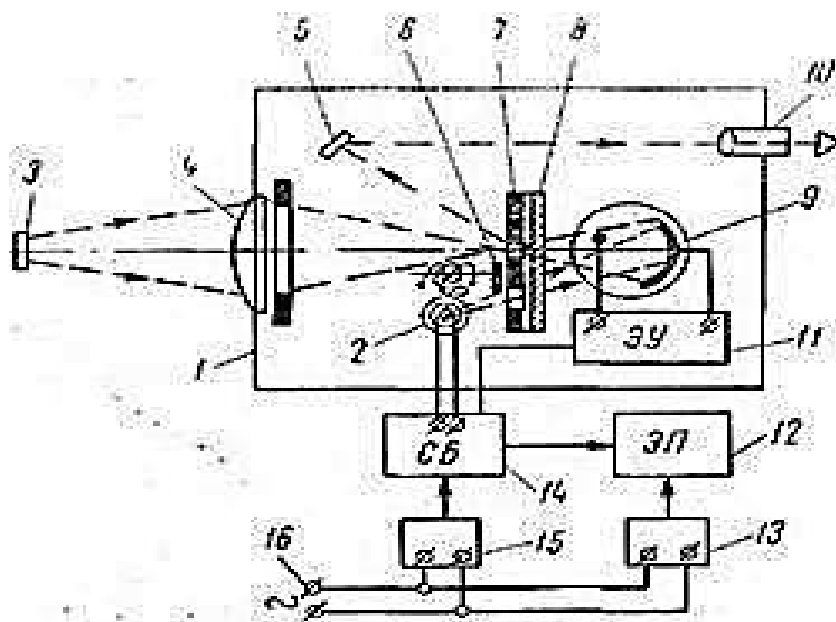


Сурет 8.4-Байланыссыз термометр

Фотоэлектрлік пирометрлер, онда фотоэлементтің қатты қыздырылған дененің әсерінен фотоэлектрлік тоқты түрлендіру қасиеті қолданылған, оның мәні желілік ағымға байланысты болып келеді. Пирометрлер қыздырылған қатты денелердің температураларын 600 бастап 2000° С дейінгі аралықта өлшеу мақсатында қолданылады. Оларды, әсіресе, жылдам өтпелі процесстердің температурасын өлшеу үшін пайдалану қолайлы. Фотоэлектрлік пирометрдің жұмыс істеу принципі фотоэлементтердің сәуле шығарғыштан фотоэлементке түсетін жарық ағынының қарқындылығына пропорционал болатын фотоэлектрлік ток шығару қасиетіне негізделген. Жарық ағынының қарқындылығы, өз кезегінде, сәуле шығарғыштың өлшенетін температурасына пропорционал болғандықтан, фотоэлементтердің көмегімен қыздырылған денелердің температурасын өлшеуге болады.

8.5-суретте ФЭП-3 (немесе ФЭП-4) фотоэлектрлік пирометрінің қағидалық схемасы ұсынылған. Пирометрдегі бастапқы қадағ күйінды бас болып табылатын болса, онда 9 фотоэлементі орналасқан. Басы температурасы өлшенетін сәулелеуіштің 3 жарық ағыны объектив 4 линзасы арқылы фотоэлементке бағытталатындай етіп орналастырылған. Жарық ағынының жолында, фотоэлементтің алдында кассета 7 жән етолқынның белгілі ұзындықтағы сәулелерін өткізетін 8 қызыл жарық сүзгісі орнатылады.

Кассетаның екі тесігі бар: біреуінен сәулелеуіштен келетін жарық ағыны, ал екіншісінен - қыздыру шамынан 2 келетін жарық ағыны өтеді. Кассетаның алдында электромагниттік вибратор 6 орналасқан, ол қуаттауыш тоғының жиілігі 50 гц болатын жапқыштың көмегімен кассетаның тесіктерін кезекпен ашады, соның салдарынан фотоэлементке бірде ток көзінен, бірде қыздыру шамынан жарық ағындары кезекпен түседі. Қыздыру шамынан жарық ағыны оның тізбегі бойынша өтетін токтың ғана шамасы бойынша тәуелді эталондық болып табылады. Сәуле шығарғыштың жарық ағыны қыздыру шамының жарық ағынымен салыстырылады. Нәтижесінде 11 электрондық үдеткішке айнымалы кернеу түседі, оның шамасы қыздыру шамының және сәуле шығарғыштың жарық ағынының әртүрлілігіне байланысты. Бұл кернеу алдымен визирлік баста орналасқан үдеткіште, содан кейін күш блогында 14 үдетіледі. Блоктың шығыс каскады қыздыру шамымен жүктелген, ол арқылы тұрақты ток өтеді, егер қыздыру шамының жарық ағыны сәуле шығарғыштың жарық ағынынан аз болса және керісінше болса, артады.



Сурет 8.5- Фотоэлектрлік пирометр

Осылайша, жүйе шам арқылы өтетін ток мәнін жарық сәулелеуіші мен қыздыру шамдарының теңдігін қамтамасыз ететін шамға дейін үздіксіз тартады. Қыздыру шамының тоғын өлшей отырып, сәулелендіру температурасын анықтауға болады. Токты өлшеу шам тізбегіндегі шунтқа қосылған жылдам әрекет ететін электрондық потенциометрмен 12 жүзеге асырылады, окулярдың 10 және шағылыстырғыштың 5 көмегімен бастиектің сәулешығарғышқа дұрыс бағытталуы қамтамасыз етіледі. Аспапта бөлгіш трансформатор 13, кернеу тұрақтандырғышы 15, желіден қуаттайтын қысқыш 16 бар. Мұнда сипатталған пирометр оны сәулелеуіштен 1 м және одан көп қашықтықта орнатуға мүмкіндік береді. Сәулелеуіштің ең аз рұқсатталған диаметрі осы қашықтықтың 1/20 артық болуы тиіс. Осы түрдегі, бірақ арнайы объективтері бар пирометрлердің стандартты визилеу

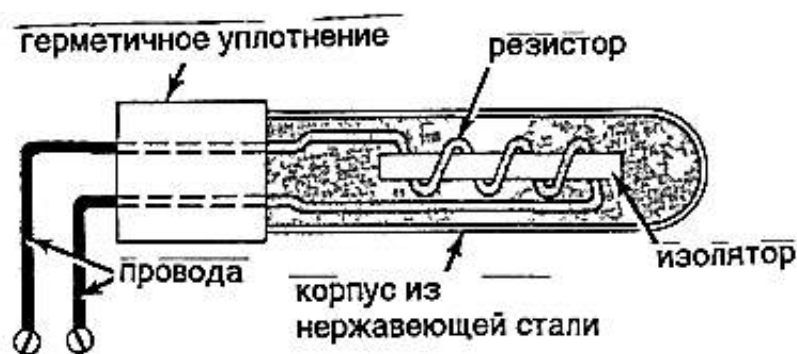
көрсеткіші барпирометрлерге қарағанда көлемі жағынан кіші объектілердің детемпературасын өлшеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

RTD кедергі термометрі(8.6-сурет). Кедергі термометрлері - температураны өлшеу үшін негіз болыптабылатын тоқтың ағуына қарсы әрекет ететін кедергінің өзгеруін пайдаланатын электрлік температуралық қадаға. Ағылшын тілінде кедергітермометрі үш әріппен белгіленеді - RTD.



Сурет 8.6-RTD кедергі термометрі

Кедергі термометрінің (8.7-сурет) негізгі электрлік компоненті резистор болыптабылады, ол көбінесе Резистор түріндегі қыш окшаулағыштың айналасына оралған сым түрінде келеді және кедергі термометрінің температуралық сезімтал элементі болып табылады. Сезімтал элементті физикалық әсерден және электр тізбегінің технологиялық сұйықтықтарынан қысқа тұйықталудан қорғау мақсатында резистор әдетте тот баспайтын болаттан жасалған корпусқа салынады. Екі сымы корпус ішіндегі электр тізбегіне герметиктік тығыздауарқылы қосылады.



Сурет 8.7-Кедергі термометрінің схемасы

Кедергі термометрлерінің артықшылықтары:

- Өлшеудің жоғары дәлдігі (әдетте ± 1 С жақсы), 13 мыңдық $^{\circ}\text{C}$ (0,013) жетуі мүмкін;
- 3 немесе 4 сымды өлшеу сұлбасын пайдалану кезінде байланыс желілері кедергісінің өлшеу нәтижесіне әсер етуін болдырмау мүмкіндігі бар;
- Іс жүзінде желілік сипаттамаға ие.

Кедергі термометрлерінің кемшіліктері:

- Салыстырмалы түрде өлшеу диапазонының аздығы (терможұптарменсалыстырғанда);

- Қымбаттығы (асыл металл болып табылмайтын металдан жасалғантерможұптармен салыстырғанда, ТСП түрлі платинадан жасалған кедергі термометрлері үшін);

- Қадаға арқылы тоқ беру үшін қосымша қуат көзі қажет.

Қысым, вакуум және оларды өлшеу аспаптары.

Қысым мен қысым айырымын өлшеуге арналған өлшеу құралдары**манометрлер** деп аталады.

Өлшенетін қысымның түрі бойынша манометрлер бөлінеді:

- артық қысым манометрлері,
- абсолютті қысым манометрлері,
- барометрлер,
- вакуумметрлер,
- мановакуумметрлер - артық және вакуумметрлік қысымды өлшеуге арналған;
- екпін өлшегіш - аз мөлшерде артық болған қысым манометрлері (40 кПа дейін);
- тарту күшін өлшегіш - өлшеудің жоғарғы шегі 40 кПа дейінгі вакуумметрлер;
- дифференциал манометрлер - қысымның айырымын өлшеу құралдары.

Манометрлердің жалпы әрекет принциптері белгілі күшпен өлшенетінқысымды теңестіруге негізделген. Әрекет принципі бойынша манометрлербылай бөлінеді:

- серіппелі манометрлер;
- сұйықтықты манометрлер;
- мембраналы манометрлер;
- электр-байланысты манометрлер (ЭБМ);
- дифференциалды манометрлер.

Конструкцияға, манометрлер элементінің сезімталдығына байланыстыбылай бөлінеді:

- сұйықтықтық;
- жүк-мікбастық;
- деформациялық (түтікті серіппемен немесе мембранамен).



Вакуумметр Мановакуумметр



Электр-байланысты манометрлер Дифманометрлер



Тарту күшін өлшегіш



Тарту күшін-екпінді өлшегіш

Сурет 8.8-Әр түрлі құрылымдағы манометрлер

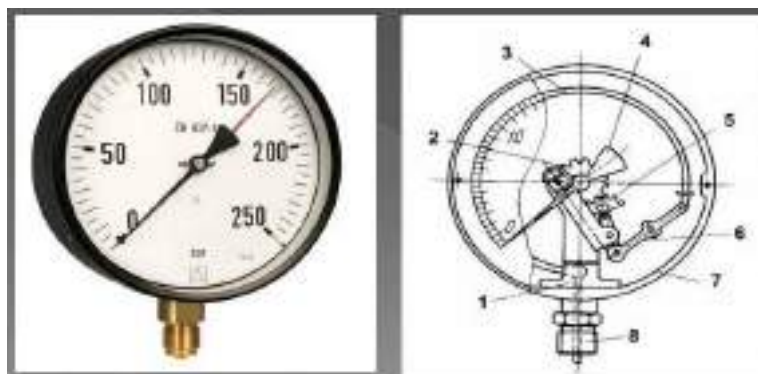
Тарту күшін өлшегіш - өлшеу шегі минус 40 кПа дейінгі вакуумметрлер. Тарту күшін-екпінді өлшегі - шектік өлшеу шамасы ± 40 кПа аспайтын мановакуумметрлер.

Атмосфералық қысымды өлшейтін аспап *барометр* деп аталады.



Сурет 8.9-Барометрлер

Серіппелі аспаптар (8.10-сурет) деп, өлшенетін қысым серіппенің серпімділік күштерімен теңестірілетін, деформациясы қысым өлшемі болып табылатын аспаптар аталады. Бұл топқа серіппелердің (мембраналар, сильфондар, манометрлік түтіктер) түрі бойынша ерекшеленетін әртүрлі аспаптар жатады. Конструкцияның қарапайымдылығы және пайдалану ыңғайлылығы арқасында серіппелі аспаптар техникада кеңінен қолданылады.



Сурет 8.10- Серіппелі манометрлер

Сұйықтықты манометр(8.11-сурет). Өлшенетін қысым сұйықтық бағанасының салмағымен теңестірілетін, ал байланысты ыдыстардағы сұйықтық деңгейінің өзгеруі қысым өлшемі болып табылатын аспаптар. Өлшеу диапазоны - 10-105 Па. Сұйықтықты манометрлер негізінен зертханалық жағдайларда қысымды анықтау кезінде қолданылады. Сұйықтықты манометрдің құрылғысы гидростатикалық қысым өлшенетін сұйықтыққа қарағанда үлестік салмағы басым келетін сұйықтықпен толтырылған U-тәрізді түтік түрінде келеді. Әдетте бұл сұйықтық - сынап. Мұндай жағдайда аспаптың өлшемдерін азайтуға болады. Екі ыдыстағы қысымның әртүрлілігін өлшеу үшін сынапты (сұйықтықты) манометрдің біртүрі болып табылатын дифференциалды манометрдің қолданылуы мүмкін.



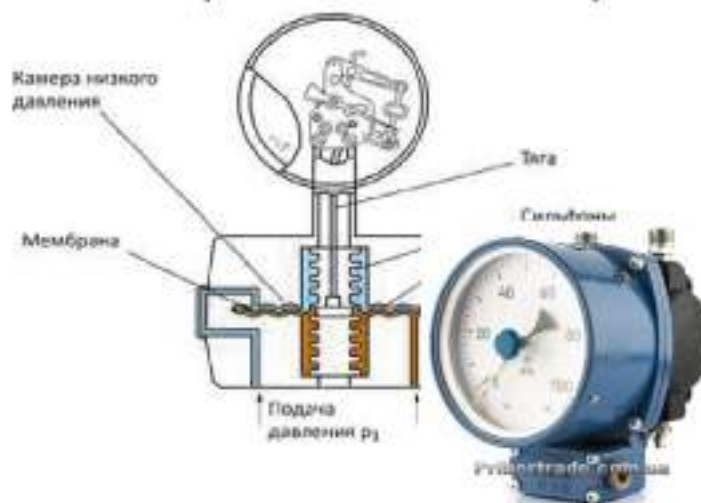
Сурет 8.11- Сұйықтықты манометрлер
1-шыны түтік, 2-резеңке түтік, 3-дөңгелек қорап

Мембраналық манометрлерде(8.12-сурет) сезімтал элементтер ретінде иілімді серпімді мембраналар қолданылады, олардың деформациясы беріліс механизмдерімен құралдың шкаласы бойынша көрсеткіштің бұрыштық немесе сызықтық жылжуына түрлендіріледі. Эластикалық мембраналар фланецтер арасында қысылған жалпақ немесе гофрленген дискілер болып табылады.



Сурет 8.12- Мембраналық манометр

Эластикалық мембраналарға арналған материалдар капрондүлдірлер, тефлон, резеңкеленген маталар және қажетті механикалық беріктігі, агрессивті ортаның әсеріне төзімділігі, температураның айтарлықтай өзгеруі кезіндегі икемділігі (-50 бастап $+50$ °C дейін) бар басқа да материалдар болыптабылады. Мембраналық манометрлер сұйық, газ тәрізді және әсіресе, тұтқыр орталарда (қант шәрбаты, ашытқы, купаждар, май, мазут және т.б.) аздағанартық қысымдарды ($0,04$ МПа) өлшеу үшін қолданылады.



Сурет 8.13-Сильфонды манометр

Сильфонды манометрлерде(8.13-сурет) қатты сезімтал элемент-цилиндрлік жұқа қабырғалы сақиналы (гофр) ыдысты білдіретін сильфон болып табылады. Қаттылықты арттыру үшін сильфонның ішіне көбінесе шығу қысымына кіру қысымын түрлендіретін бұрандалы цилиндрлік серіппе орналастырылады. Сильфондардың салыстырмалы үлкен жұмыс барысы оларды өздігінен жазатын аспаптарда қолдануға мүмкіндік береді.

Шығын мен мөлшерді бақылау, өлшеу аспаптары. Шығын деп, белгілі уақыт бірлігінде құбыр арқылы өтетін заттың мөлшері аталады, өндіріс технологиясының түріне және заттың жай-күйіне байланысты көлемдік және массалық шығын жиықты түрлерге бөлінеді. Сұйықтықтар мен газдар үшін-көлемді, ал булар үшін - массалық шығын. Сұйықтықтар сусымалы заттармен араласқанда, олардың шығынын өлшеу де ортақ шығын

бірліктерінде көрсетіледі. Сұйықтықтардың көлемдік шығысының өлшем бірлігі үшін ($\text{м}^3/\text{сағ}$) немесе ($\text{л}/\text{с}$ литр секундына), газдар үшін - ($\text{м}^3/\text{сағ}$) қолданылады. Жаппайшығын бірліктерімен ($\text{кг}/\text{сағ}$) немесе ($\text{т}/\text{сағ}$ сағатына тонна). Өнеркәсіпте сұйықтықтардың, бу мен газдың шығынын есептеу үшін келесі аспаптар топтары қолданылады.

Шығын өлшегіш - заттың көлемді шығынын немесе массалықшығынын, яғни ағынның осы қимасы арқылы өтетін заттың мөлшерін (көлемі, массасы) өлшейтін аспап, мысалы, уақыт бірлігіндегі құбырдың қимасы.

Шығын өлшегіштердің мынадай түрлері бар:

Роликті-қалақты шығын өлшегіштер. Бұл құрылғыларда өлшенетін сұйықтық немесе газ арна арқылы жүргізіледі және ротордың қалағын қысады. Аспаптың ішіндегі өлшеу ортасының ағыны ламинарлы болып табылады, бұл кавитация мен турбуленттікке шығынсыз жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Роликті-қалақты шығын өлшегіштер келесі артықшылықтарға ие: рұқсаттық қабілеті және өлшеу жылдамдығы жоғары, тұтқырлықтың өзгеруіне сезімталдығы төмен.

Тегершікті шығын өлшегіштер (8.14-сурет). Лактар, балауыздар, желімдер, эпоксидті шайырлар, полиолдар, изоцианаттар, майлар, майлар және т. б. сияқты тұтқырлығы $5 \text{ мм}^2/\text{с}$ артық сұйықтықтарды дәл өлшеуге арналған.



Сурет 8.14-Тегершікті өлшегіш

Ротаметрлер (8.15-сурет) - қысымның тұрақты ауытқуының шығын өлшеуіші конустық түтікте тұрады, оның ішінде қалтқы-индикатор бар. Өлшенетін сұйықтық немесе газ ағыны түтік арқылы төменнен жоғары өтеді және қалтқыны көтереді. Қалтқының әрбір қалпына белгілі бір шығын сәйкес келеді. Ротаметрлер - қарапайым, арзан және сенімді құрылғылар. Ротаметрлерді негізгі өндірушілер: ZYIA, Rota Yokogawa, Krohne, Siemens, GEMU, George Fisher, Franko Plast.



Сурет 8.15-Ротаметр

Оптикалық (лазерлік). Оптикалық шығын өлшеуіштердің жұмысы газ немесе сұйықтық қозғалысының жылдамдығын өлшеу кезінде жарықты пайдалануға негізделеді. Негізгі екі түрі бар: Физо-Френель әсеріне негізделген доплерлік (жиілік айырымының өзгеруі) және шығыс өлшегіштер (интерференциялық жолақтардың ауысуы). Артықшылықтары: жоғары сезімталдық, шағын инерциялылық, байланыссыздық, кең ауқым. Оптикалық шығын өлшегіштер негізінен агрессивті, төмен және жоғары температуралы сұйықтар мен газдардың шығындарын өлшеу кезінде кіші диаметрлі құбырларда пайдаланылады.

Электромагниттік. Әрекет принципі қозғалыстағы электр өткізгіш сұйықтықтың магниттік өріспен өзара әрекеттесуіне негізделген. Магнит өрісінде сұйықтықтың қозғалысы кезінде ағынның жылдамдығына пропорционалды электр қозғаушы күш (ЭҚК) пайда болады. Ағынның жылдамдығы мен қимасын білестіріп, шығынды анықтауға болады. Электромагниттік шығын өлшегіштердің негізгі артықшылықтары - гидродинамикалық кедергінің болмауы, жылжымалы механикалық элементтер жоқ, жоғары дәлдік пен жылдамдық. XX ғасырдың 40 жылдарынан бастап кеңінен қолданылады.

Кориолистік шығын өлшегіштің әрекет ету принципі сұйықтық қозғалатын U-тәрізді түтіктердің механикалық тербеліс фазаларының өзгеруіне негізделген. Шығын өлшеуіш шығын қадағалау пен түрлендіргіштің тұрады, өлшеудің жоғары дәлдігін, ұзақ қызмет ету мерзімін және қызмет көрсетудің қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

Құйынды шығын өлшегіштің әрекет ету принципі құйын түзілу процесінде сұйықтық немесе газ ағынында пайда болатын тербеліс жиілігін өлшеуге негізделген. Олардың артықшылығы құбыр ішіндегі жылжымалы элементтердің болмауы және өлшеудің кең ауқымындағы сызықсыздық деңгейінің төмендігі болып табылады. Диаметрі 15 бастап 500 мм дейінгі құбырлардағы шығынды өлшеу үшін қолданылады.

Деңгей және оны өлшеу аспаптары. Деңгей өлшеуіштер - олар сақталатын белгілі бір резервуарларда немесе жұмыс ортасында сұйықтар, ұнтақтар және басқа материалдар немесе шикізат деңгейін анықтау үшін пайдаланылатын арнайы құрылғылар. Деңгей өлшеуіштер деңгей қадағалау (сигнализаторлар) немесе деңгей түрлендіргіштері деп те аталады. Алайда,

деңгей өлшегіштер мен деңгейсигнализаторының басты айырмашылығы - тек шекаралық белгілерді өлшейтін деңгей сигнализаторына қарағанда толық деңгейдің жалпы градиацияларын өлшеу қабілеті. Деңгей өлшегіштер - қазіргі заманғы өнеркәсіпте және техникада өте қажет құралдар.

Өнеркәсіпте деңгей өлшеуіштердің мынадай түрлері қолданылады:

➤ Визуалдық- деңгей өлшеуіштерінің ең қарапайым түрі. Олардың жұмысы байланысты ыдыстар принципіне негізделген, ал сұйықтық деңгейін тікелей су өлшегіш шыны арқылы қадағалайды.

➤ Механикалық деңгей өлшеуіштер- онда деңгей есебі: не заттың сұйықтық бетінде орналасуын бағалау бойынша өлшеудің екі нүктесіне қатысты болады - бұл қалтқылы деңгей өлшегіштер; не затты батыру кезінде ығыстырылған сұйықтық деңгейін бағалау бойынша (Архимед Заңы - $F_A = \rho \cdot gV$, мұндағы ρ - сұйықтықтың (газдың) тығыздығы, g - еркін түсуді жеделдету, ал V - тиелген дененің көлемі) - буйктік деңгей өлшегіштер.

➤ Гидростатикалық деңгей өлшеуіштер- әрекет принципі қандай да бір өндірісте өлшеуіш аспапты толтыратын өлшенетін сұйықтық бағанасы мен сұйықтық бағанасының қысымын теңестіруге негізделген. Өнеркәсіптік мамандандудың электрлік деңгей өлшеуіштері сыйымдылық және омдық болып бөлінеді.

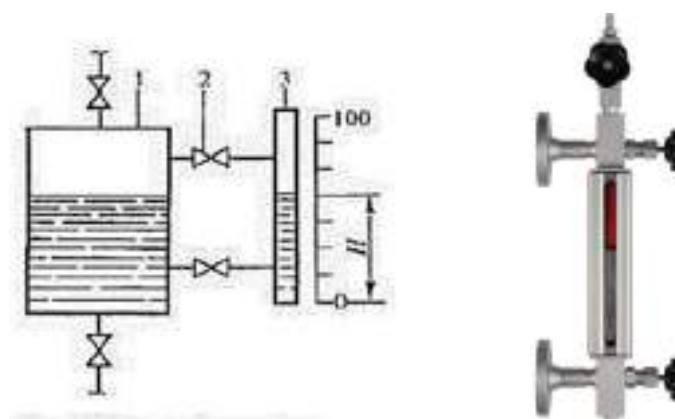
➤ Акустикалық деңгей өлшеуіштер- әрекет принципі газ бақыланатын норта бөлімінің бетінен дыбыстық тербелістерді көрсету уақытын өлшеуге негізделген. Акустикалық деңгей өлшегіштердің бір түрі ультрадыбыстық деңгей өлшегіш болып табылады.

➤ Радарлық деңгей өлшеуіш- ең заманауи түрі болып табылады, оның әрекет ету принципі газ - жоғары жиілікті радиотолқындардың бақыланатын ортасына негізделген. Деңгей өлшегіштің соңғы түрі сұйықтықтар мен сусымалы денелердің деңгейін өлшеуге мүмкіндік береді. Бұл ретте оны агрессивті ортаның деңгейін өлшеу кезінде де қолдануға болады, мысалы қышқылдар, балқытылған күкірт, аммиак және т. б.

Әрекет принципі бойынша бұл деңгей өлшеуіштер бөлінеді:

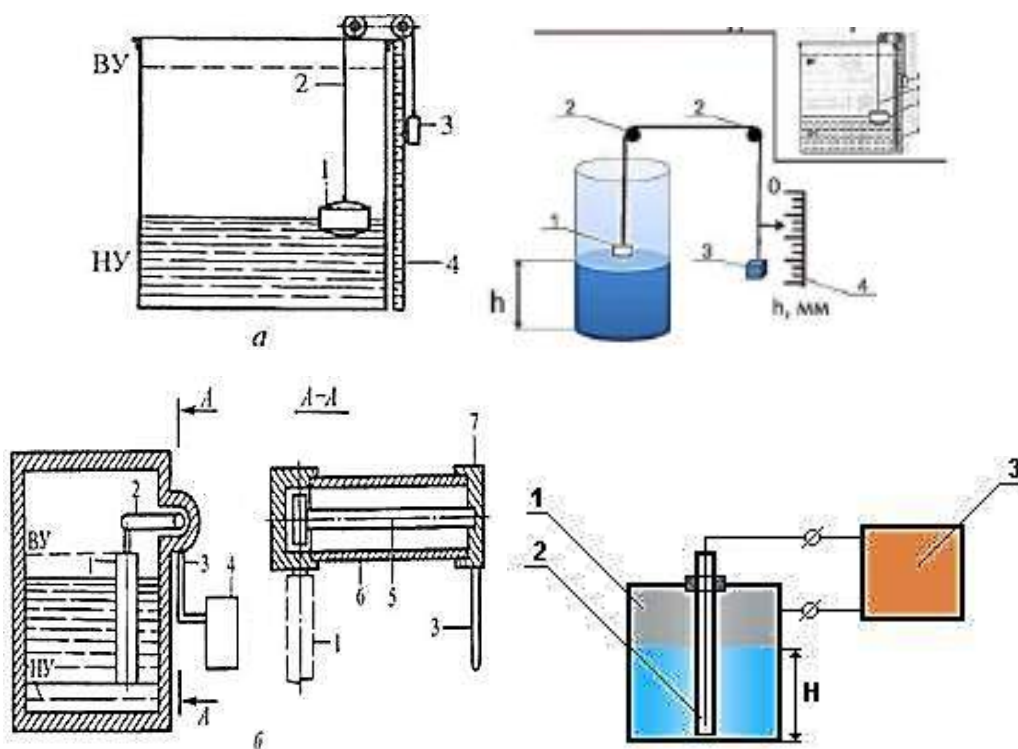
- визуалды,
- қалтқылы,
- гидростатикалық,
- электрлік,
- ультрадыбыстық,
- радиоизотоптық.

Визуалды деңгей өлшеуіштер (8.16-сурет) - сұйықтық деңгейін қарапайым өлшеуіштер. Технологиялық аппаратқа 1 тиекті шұралар арқыл 2 көрсеткіш шынысы (түтік 3) қосылған. Аппарат пен түтікше байланысқаны ыдыстар болып табылады, сондықтан түтікшедегі сұйықтықтың Н деңгейі аппараттағы оның деңгейіне тең және шкала бойынша есептеледі.



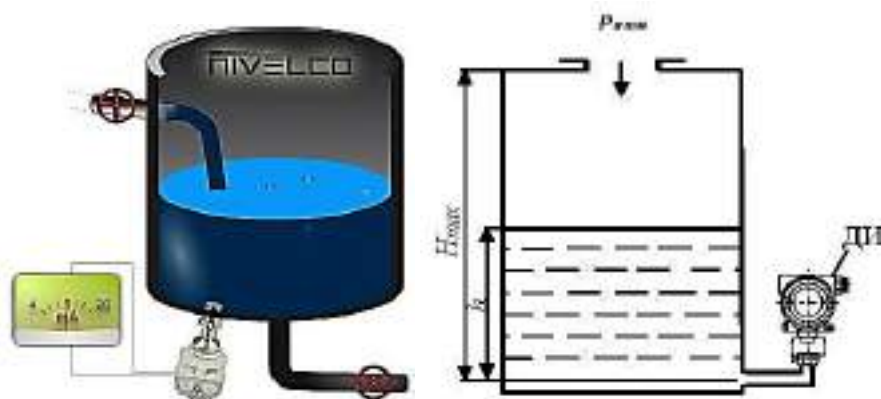
Сурет 8.16-Визуалды деңгей өлшегіш

Қалтқылы деңгей өлшегіштер. Сезімтал элемент — сұйықтық бетіндегі қалтқы (8.17, а сурет). Қалтқы 1 жүкпен 3 теңестіріледі, ол иілгіш шарқанмен 2 байланыстырылған. Сұйықтық деңгейі жүктің шкалаға 4 қатысты қалпынмен анықталады. Өлшеу шектері жоғарғы және төменгі деңгейлердің қабылданған мәндеріне сәйкес орнатылады. Батырылатын қалтқылар әлдеқайда сенімді - көлемді буйктер (8.17, б сурет). Сұйықтықтың деңгейі өзгерген кезде Архимед заңы бойынша иіктіректің соңында әрекет ететін 2 итеретін күш (буйктің салмағы 1) өзгереді. Сәйкесінше, иіктірекке 2 әсер ететін күштердің өзгермелі сәті түбінде бекітілген 7 буйктен білік арқылы буйктен түтікке 6 жіберіледі және оны бұрау сәті теңестіріледі. Түтікті бұрау бұрышының шамасы деңгейдің шамасына пропорционал.



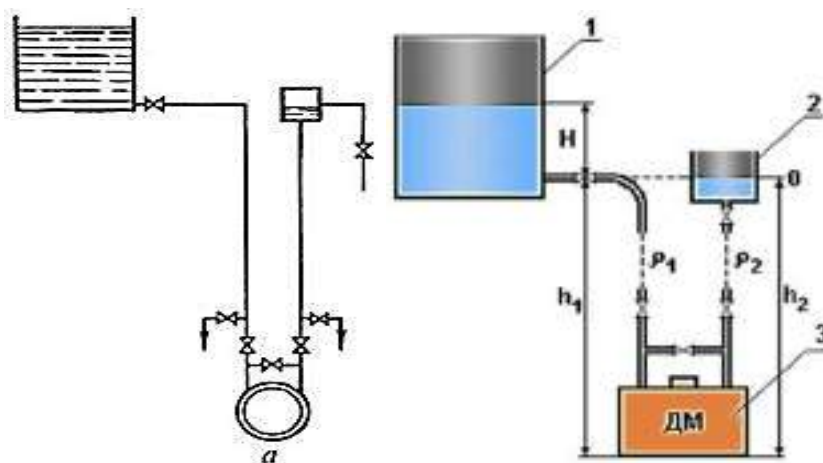
Сурет 8.17-Қалтқылы деңгей өлшегіштер: а-қалқымалы қалтқысы бар; б-жұқа қалтқысы бар

Гидростатикалық деңгей өлшеуіштер(8.18-сурет). Олардың әрекеті аппараттағы(қоймада) сұйықтық бағанасының қысымын өлшейтін, аспапты немесесеріппелі механизммен ($p = \rho g h$, мұндағы $\rho = \text{const}$ - сұйықтық тығыздығы)толтыратын сұйықтық бағанасының қысымымен теңестіруге негізделген. Ядеңгейінің мәні жеткілікті болса және U ретінде сұйықтық үстінде артыққысым болмаса, т. белгісінде орнатылатын нөлдік деңгейдің түтікті серіппесібар манометрін пайдалануға болады.



Сурет8.18-Гидростатикалық деңгей өлшегіштер

Дифманометриялық деңгей өлшеуіштер(8.19-сурет) деңгейді ашық (атм. қысым)немесе жабық (қысым немесе сирету) қазандықтарда өлшеуге мүмкіндік береді. Буынның біріндегі сұйықтықтың тұрақты деңгейінсалыстырмалы түрде аспап (дифманометр) өлшейді, демек, бақыланатынаппаратта теңдестірілген ыдыспен қамтамасыз етіледі (аппараттағысұйықтықпен бірдей белгілі деңгейге дейін толтырылады).

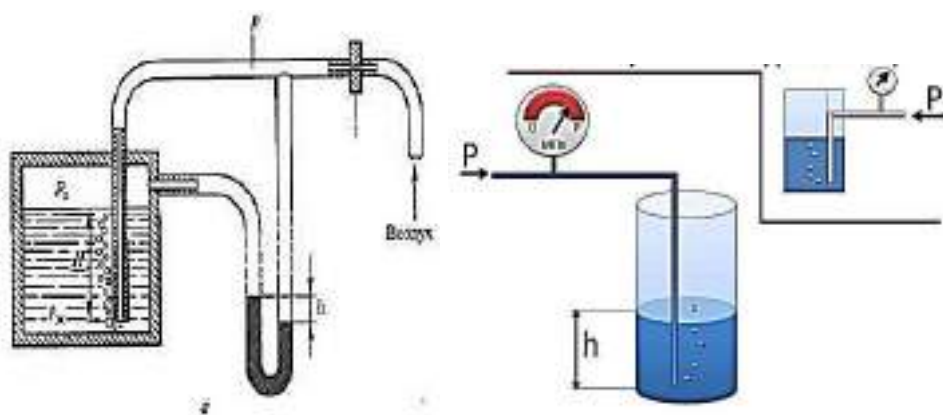


Сурет 8.19-Дифманометриялық деңгей өлшегіштер: ашық резервуардағы деңгейді өлшеу

Дифманометрдің басқа буынындағы сұйықтық бағанасының биіктігі аппараттағы деңгей өзгергенде өзгереді. Ондағы деңгейдің әрбір мәніне аппарат пен аспап арасындағы биіктік бойынша қашықтықпен негізделген

қысымның кейбір ауытқулары жауап береді. Егер аппарат атм.қысым кезінде жұмыс істесе, теңестіруші ыдыс нөлдік деңгей белгісіне орналастырылады.

Пьезометрлік деңгей өлшеуіштер(8.20-сурет) гидравликалық бекітпенің (әдетте су) принципіне негізделген. Деңгейді өлшеу үшін ауанемесе инертті газ пайдаланылады, ол қысыммен сұйықтық қабаты арқылы үрленеді (p_x - оның үстіндегі қысым). Ауа мөлшері 1 диафрагмамен немесе 2 реттеуші шұрамен оның құбыржолдағы қозғалыс жылдамдығы барынша аз болатындай етіп шектеледі (үйкеліске шығындарды азайту мақсатында). Ауашығынын бақылау үшін арнайы стакандар 3 немесе ротаметрлер орнатылады. Пьезометриялық аспаптар жер асты резервуарларындағы сұйықтық деңгейін өлшеу үшін кеңінен қолданылады.

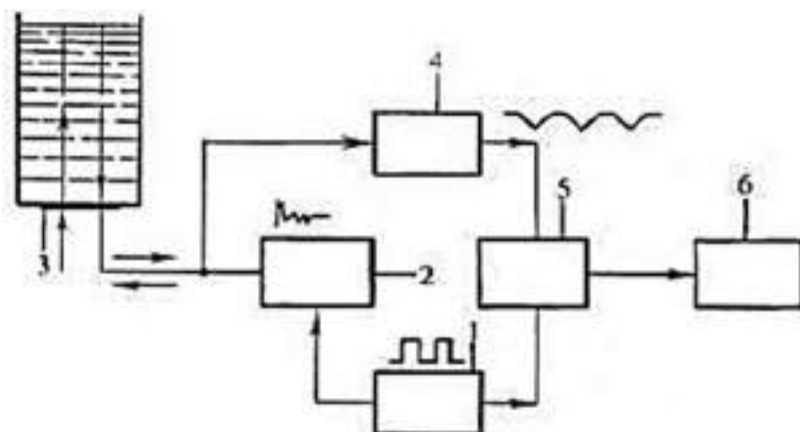


Сурет 8.20-Пьезометриялық деңгей өлшегіштер

Ультрадыбыстық деңгей өлшегіштер(8.21-сурет). Оларда сұйықтық-газ (әдетте ауа) бөлімінің жазықтығынан ультрадыбыстық тербелістердің (импульстердің) шағылысу құбылысы пайдаланылады. Бастапқы импульсті жіберу сәті мен көрсетілген импульсті қайтару сәті арасындағы уақыт өлшенетін деңгей биіктігінің функциясы болып табылады. Бұл аспаптар қолжетпейтін жерлерде деңгейді бақыланатын ортамен байланыссыз-ақ өлшеуге мүмкіндік береді.

Ультрадыбыстық деңгей өлшегіштер жұмыс аймағын 20 кГц жоғары жиіліктегі ультрадыбыстық қысым толқындарымен зондтайды. Мұндай деңгей өлшеуіш кварцты пластинада жасалған сәуле шығарғыштан және тербеліс қабылдағышынан тұрады, онда шағылысқан сигналдың кернеуі өлшенеді. Ультрадыбыстық қадаға резервуардың жоғарғы бөлігінде орнатылады. Бұл ретте сигнал ауа арқылы өтеді және қатты (сұйық) ортасы бар шекарадан көрсетіледі. Бұл жағдайда деңгей өлшегіш акустикалық деп аталады. Ультрадыбыстың таралу жылдамдығы температураға байланысты, сондықтан кірістірілген термоқадағаның көмегімен термокомпенсация қолданылады. Жұмыс диапазоны өлшеу қателігі 1% болған жағдайда 25 м жетеді. Ультрадыбыстық деңгей өлшегіштердің күшті буландыратын, күшті көбіктенетін сұйықтықтарды және ұсақ дисперсті және кеуекті

түйіршіктелген сусымалы өнімдерді қоспағанда, агрессивті орта үшін және әртүрлі физикалық қасиеттері бар орта үшін пайдаланылуы мүмкін.



1, 2 - генераторлар 3-пьезоэлектрлік сәуле шығарғыш;
4 - импульс үдеткіші; 5 - уақыт өлшегіш; 6-қосалқы аспап

Сурет 8.21-Ультрадыбыстық деңгей өлшегіш

Радарлық деңгей өлшегіштер(8.22-сурет) - бұл деңгейді өлшеудің жоғары технологиялық құралдары. Жұмыс аймағын зондтау және объектіге дейінгі қашықтықты анықтау үшін СВЧ диапазонының электромагниттік сәулеленуі пайдаланылады. Үздіксіз деңгей өлшегіштерде бір антеннаның көмегімен жиіліктік модульденген сигнал сәулесі де, шығылысқан сигналдың сәулесі де шығарылады. Шығыста арнайы БҚ қолдану арқылы талданатын аралас сигнал алынады. Импульсті микротолқынды деңгей өлшегіштер үзілісті сигнал шығарады, онда шағылысқан сигнал қабылданады. Аспап тікелей және кері сигналдардың өту уақытын есептейді және жер бетіне дейінгі қашықтықтың мәнін анықтайды. [7]



Сурет 8.22- Радарлық деңгей өлшегіш



Бақылау сұрақтары:

1. Температура дегеніміз не?
2. Температураны өлшеу аспаптары қалай жіктеледі?
3. Өнеркәсіптік жағдайларда термометрлердің қандай түрлері қолданылады?
4. Температураны өлшеу аспаптары олардың конструкциялары бойынша қалай жіктеледі?
5. ТермоЭДС құбылысына қандай термометрлердің жұмысы негізделген?
6. Қысым дегеніміз не?
7. Қысым түрлерін атаңыз?
8. Қысымды өлшеуге арналған аспаптардың түрлерін атаңыз?
9. Өнеркәсіптік жағдайларда манометрлердің қандай түрлері қолданылады?
10. Шығын өлшегіштердің түрлерін атаңыз.
11. Өнеркәсіптік жағдайларда шығын өлшегіштердің қандай түрлері қолданылады?
12. Өнеркәсіптік жағдайларда деңгей өлшеуіштердің қандай түрлері қолданылады?
13. Деңгей өлшеуіштердің жалпы элементтері?
14. Деңгей өлшеуіштердің әрекет принципі неде?
15. Сұйықтықтар үшін қандай деңгей өлшеуіштер қолданылады?

8.2 Автоматтық реттеу сызбалары

8.2.1 Технологиялық жабдықты автоматты реттеу жүйесі

Технологиялық процессті басқару деген ұғымның астарында технологиялық процессті қосу мен ажырату, қандай да бір процесс параметрін бастапқы деңгейде ұстау, белгіленген бағдарлама бойынша параметрді өзгерту және тағы сол сияқты мақсаттарды іске асыруға қажетті операциялардың жиынын түсінуге болады. Зерттеліп жатқан технологиялық процесс жүріп жатқан құрылғыны, машинаны, агрегатты басқару объектісі деп атайды. Басқару қолмен басқарылатын немесе автоматты болуы мүмкін. Қолмен басқарылатын жағдайда басқару операциясын адам жасайды, ал автоматты басқаруда басқарушы құрылғы жүргізеді. Басқару объектісі мен басқарушы құрылғы бірігіп автоматты басқару жүйесін (АБЖ) құрайды.

Автоматты басқару жүйесінің жұмысына түрлі әрекеттер ықпал жасайды. Оларды кіріс ықпалдары, кіріс шамалары немесе жай ғана кірістер (x_{ax}) деп атайық.

Осы және өзге де дәрежеде процесстің сапасын сипаттайтын және кіріс шамаларының әсерінен өзгеріске ұшырайтын процесс параметрлерін шығыс

шамалары немесе жай ғана шығыстар $x_{\text{вых}}$ деп атайық. Шығыс шамаларының өзгеруінің берілген заңдылығын бұзатын кіріс ықпалдарын ауытқитын (возмущающий) ықпалдар немесе жай ғана ауытқулар (возмущение) деп атаймыз. Ауытқуды екі түрге бөлуге болады: жүктеме (H) және кедергі (L). Әдетте жүктеменің өзгеруі технологиялық процесспен келісілген, ал кедергілерді сыртқы жағдайдың өзгеруі (мысалы, қоршаған ортаның температурасы) немесе жүйенің жеке элементтерінің қасиеттері шақырады. Басқару объектісіне басқарушы құрылғының ықпалы басқарушы ықпал (U) деп аталады. Сонымен қатар ол кіріс ықпалына жатады.

8.2.2 Автоматтық реттеу жүйелерінің түрлері

Автоматты басқарудың түрлі жүйесін элементтер қатарына жіктеуге болады. Егер мұндай элементтердің кіріс шамасының өзгеруі шығыс шамасының өзгеруіне әсер етсе, ал осы кезде шығыс шамасының өзгеруі кіріс шамасының өзгеруіне әсер етпесе, онда мұндай элементті детектерлегіш немесе бағытталған әрекет элементі деп атайды.

Кері байланыстар. Автоматты басқару жүйесін құрған кезде кері байланыстарды кең қолданады. Мұндай байланыстарды табиғатта «өзін-өзі реттегіш» қасиет байқалатын кез-келген жерде кездестіруге болады. Кері байланыссыз тірі организмдердің тіршілік етуі мүмкін болмас еді. Ендеше адам ағзасында кеңістіктегі дененің дұрыс қалпы бүтін бір жүйемен қамтамасыз етіледі; вестибулярлы аппарат вертикальдан ауытқуын анықтайды және ауытқу туралы ақпараты бар нервтік импульстер ағынын мидың нервтік орталарына жібереді; алынған ақпарат мида өңделу нәтижесінде бұзылған тепе-теңдікті қалпына келтіретін және дененің қалпын өзгертетін бұлшықеттерге импульстер ағыны жіберіледі.

Дәл солай автоматты басқарудың техникалық жүйелерінде кері байланыс шығысшамасын кіріске жіберу жолымен жүзеге асырылады, бұл шығыс шамалары өзгерген кезде кіріске қажетті өзгертулер енгізуге мүмкіндік береді.

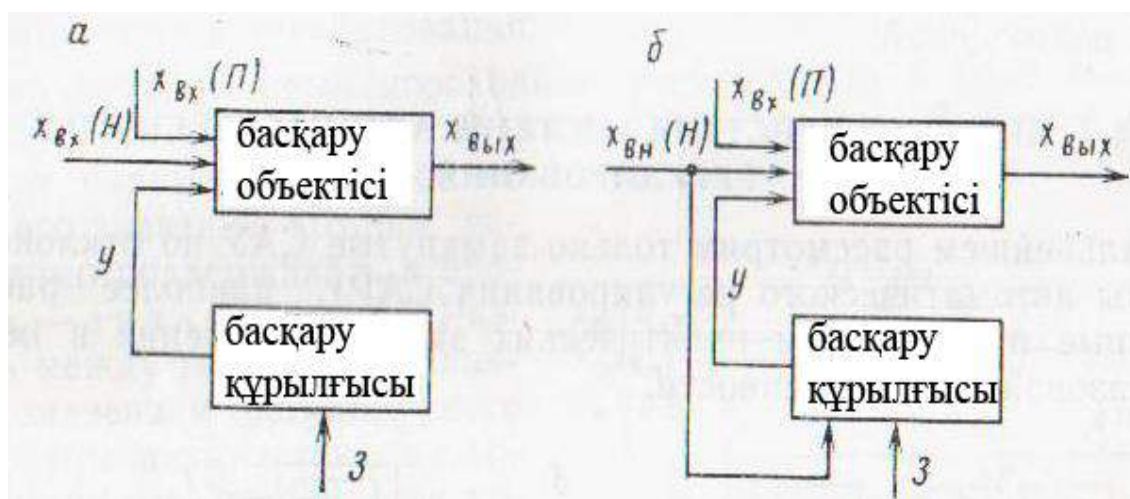
Кері байланысты **сыртқы** деп атайды, егер ол жүйенің шығысын жергілікті немесе ішкі кіріспен біріктірсе, егер ол жүйенің бір немес бір топ элементтерінің шығысын олардың кірісімен біріктірсе. Егер жүйе элементінің шығыс шамасының оның кірісіне берілуі кіріс шамасының шығыс шамасына ықпалын күшейтсе, онда мұндай кері байланыс оң деп аталады.

Кері байланыс **теріс** деп аталады, егер жүйе элементінің шығыс шамасының оның кірісіне берілуі кіріс шамасының шығыс шамасына ықпалын бәсеңдетсе. Кері байланыстар ықпал беру сипаты бойынша қатаң және иілгіш болып бөлінеді. Қатаң байланыс бекітілген режимдегідей ауыспалы режимде де әсер етеді. Иілгіш байланыс тек ауыспалы режимде әсер етеді, ал бекітілген режимде оның әрекеті аяқталады.

Ашық және тұйық автоматты басқару жүйелері. Автоматты басқару жүйелері ашық және тұйық болып бөлінеді.

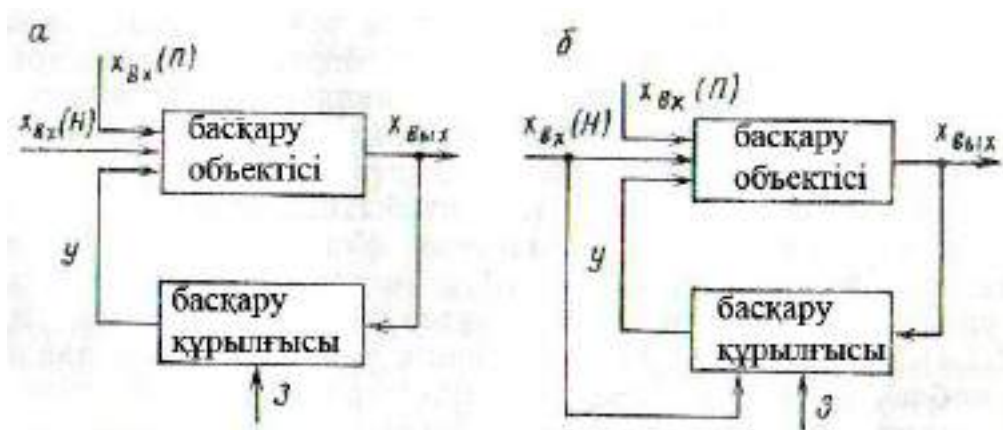
Ашық деп сыртқы кері байланыс болмайтын, демек басқару нәтижесін бақылау болмайтын автоматты басқару жүйелерін атайды. Оларды қатаң бағдарламалы жүйелер және ауытқу бойынша басқару жүйелері деп топтарға бөлуге болады.

Қатаң бағдарламалы ашық автоматты басқару жүйелерінде (8.23,а-сурет) басқару құрылғысына қатаң тапсырма $З$ беріледі. Басқару құрылғысы басқару объектісіне осы тапсырмаға сәйкес ықпал $У$ етеді. Кейбір $x_{вх}$ (мысалы, жүктеменің өзгеруі) ауытқулардың әсерінен объектінің $x_{вых}$ шығыс шамасының тапсырмадан ауытқуы орын алуы мүмкін. Дегенмен бұл ауытқулар қатаң бағдарламалы ашық автоматты басқару жүйелерінде бақыланбайды және басқару құрылғысының жұмысына әсер етпейді.



Сурет 8.23- Ашық автоматты басқару жүйелері (АБЖ)

Мұндай жүйелерге мысалыға автоматты іске қосу жүйелері мен сорғылар, желдеткіштер, компрессорлар, және т.с.с. жатады. Ауытқу бойынша ашық автоматты басқару жүйелерінде (8.23,б-сурет) басқару ықпалы $У$ $x_{вх}$ ауытқу ықпалының шамасына байланысты қалыптасады. Мұндай жүйені тек барлық ауытқу ықпалдары белгілі және бақыланатын жағдайда, сонымен қатар басқару объектісінің қасиеті белгілі болғанда қолдануға болады. Бақыланбайтын ауытқулар (кедергілер) болған кезде ауытқу бойынша автоматты басқару жүйелері $x_{вых}$ шығыс шамасының өзгеруін бақыламайтындықтан осы кезде туындайтын басқару қателіктерін түзете алмайтын жағдайда болады. Шығыс шамасын бақылауды қамтамасыз ететін кері байланысы бар автоматты басқару жүйелерін тұйық деп атайды (8.24,а-сурет).



Сурет 8.24- Ауытқу бойынша тұйық (а) және аралас (б) АБЖ

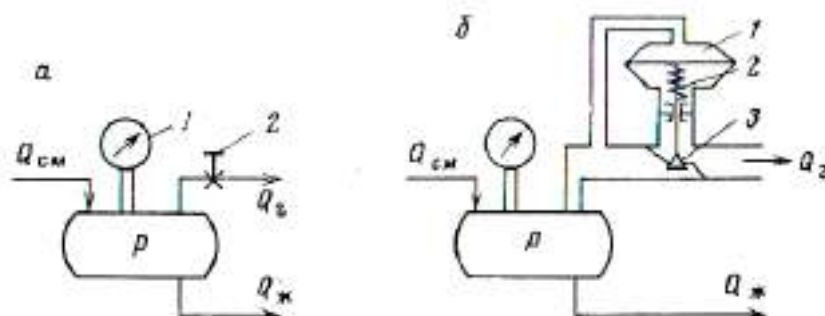
Осымен қатар басқарушы құрылғы тапсырмадан z шығыс шамасының x_{BIX} ауытқуынан тәуелді басқарушы ықпалды U құрайды. Мұндай жүйелер ауытқу бойынша тұйық автоматты басқару жүйелері немесе автоматты реттеу жүйелері деп аталады.

Кейде автоматты басқару жүйелерінің дәлдігін жоғарылату үшін ауытқу мен ауытқушылығы бойынша басқару принциптері үйлескен біріктірілген жүйелерді қолданады (8.24,б-сурет). Сонымен қатар, басқарушы құрылғы жүктемеден $x_{BX}(H)$ тәуелді басқарушы ықпалды U құрайды және шығыс шамасы x_{BIX} бақыланбайтын ауытқулардың әсерінен ауытқыған жағдайда оны түзетеді.

8.2.3 Автоматты реттеу жүйелерінің әрекет ету принципі

Әрі қарай мұнай және газ өндірісіндегі басқарудың практикалық есептерін шешуде кең тараған, тек ауытқу бойынша тұйық автоматты басқару жүйелерін қарастырамыз (автоматты реттеу жүйелері АРЖ).

Автоматты реттеу жүйелерінің әрекет ету принципін сепаратордағы тұрақты қысымды қалпында ұстау жүйесі мысалында жан-жақты қарастырайық (8.25-сурет).



Сурет 8.25- Автоматты реттеу жүйелерінің әрекет ету принципі.

Реттеу: а-қолмен; б-автоматты

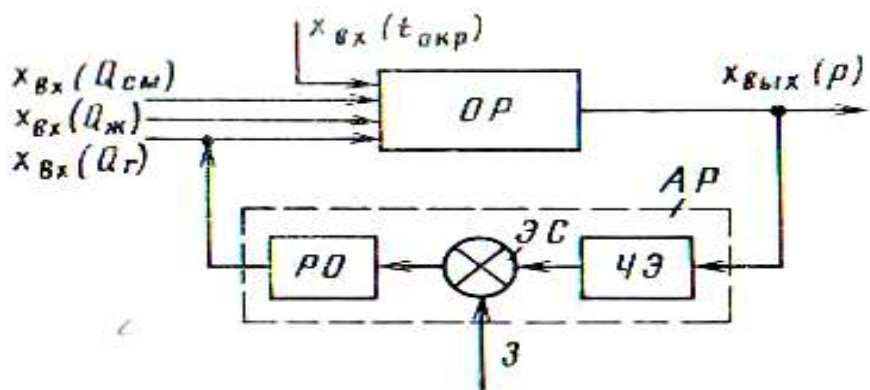
Сепаратордың кірісіне $Q_{ж}$ мөлшеріндегі төменнен іріктелген сұйық бөлікке және Q_c мөлшеріндегі сепаратордың жоғарғы бөлігімен кететін газды бөлікке бөлінетін $Q_{см}$ мөлшерінде газды сұйықтықты қоспа келіп түседі. Тепе-теңдік жағдайында p анықталған қысымында сепаратордағы шығындар теңдестірілген, яғни $Q_{см} = Q_c + Q_{ж}$. Сепаратордағы технологиялық процесстің сипатын анықтайтын негізгі параметр қысым p болып табылады. Сепаратордың кірісіндегі немесе шығысындағы ағындардың шығыны өзгерген кезде ондағы қысым да өзгереді.

Мәселе сепаратордағы қысымды белгілі бір мәнде ұстап тұру болсын делік. Газ желісіндегі сепараторға қысымды бақылау мақсатында өлшеу құралын 1 (манометр) мен шығынды бақылау 2 органын (тиек) орнатайық (128,а-сурет). Сонда қысымның азаю немесе көбею жағдайында манометр көрсеткіштерін бақылай отырып және басқару органының өтпелі қимасын өзгерте отырып сепаратордағы қысымының қажет болған мәнін қалпына келтіруге болады. Қысымды реттеу жүйесін аламыз (8.26-сурет). Дегенмен, қысымды бақылау мен басқару органының өтпелі қимасын өзгерту адам тарапынан жасалатындықтан, мұндай реттеу қолмен реттеу деп аталады.

Автоматты реттеу жүйесі болу үшін адам тарапынан жасалатын функциялар бұл жағдайда автоматты реттегіш немесе жай ғана реттегіш деп аталатын автоматты құрылғыға өтуі тиіс. Реттеу жүйесін зерттеу кезінде қолданылатын негізгі түсініктер мен анықтамаларды келтірейік.

Технологиялық процесс жүру барысында реттелуі тиіс параметр реттелетін деп аталады. Реттелетін параметрдің мәні кез-келген уақытта ағымдағы деп, ал оның процесс барысында ұстап тұруға тиісті мәнін белгіленген деп атайды. Реттелетін параметрдің ағымдағы және белгіленген мәндерінің арасындағы айырымын келісілмегендік немесе ауытқу деп атайды.

Реттегіштің негізгі элементтері – реттелетін параметрдің өзгеруіне әсерленетін сезгіш элемент, реттелетін параметрдің ағымдағы мәнін арнайы құрылғының көмегімен орнатылатын белгіленген мәнімен салыстыратын салыстыру элементі және процесске тікелей әсер ететін реттейтін орган.



Сурет 8.26- Қысымды реттеу жүйесінің функционалдық сызбасы

Мысалымызда автоматты реттеу жүйесі келесідей әрекет етеді. Ауытқитын (возмущающий) ықпал пайда болған кезде, мысалы кірістегі (Q_{cm}) қоспа ағынының шығыны көбейгенде, сепаратордағы қысым (реттелетін параметр) ұлғаяды. Автоматты реттегіш газ қысымы (ағымдағы мән) мен серіппе 2 (берілген мән) тарапынан мембранаға 1 (салыстыру элементі) түсетін ықпалды салыстыра отырып реттейтін органның 3 өтетін қимасын ұлғайта отырып, сонымен келісілмеуді азайтып реттейтін ықпалды іске асырады. Бұл жүйеде мембрана 1 сонымен қатар сезгіш элементтің функциясын орындайды.

Автоматты реттеу жүйесін қарастырғанда шын мәнісінде бар жүйелерді функционалды сызба түрінде ойлау қабылданған. Автоматты реттеу жүйесінің функционалды сызбасы деп шын мәнісінде бар жүйенің әрбір функционалды элементіне белгілі бір бейне сәйкес келеді.

Сепаратордағы қысымды автоматты реттеу жүйесінің функционалды сызбасы 8.26-суретте көрсетілген. Жүйенің шығыс шамасы ($x_{вых}$) қысымдағы негізгі реттелетін параметр – қысым болып табылады. Реттелетін параметрдің белгіленген мәнінен ауытқуына алып келетін параметрлер кіріс параметрлері ретінде көрсетілген.

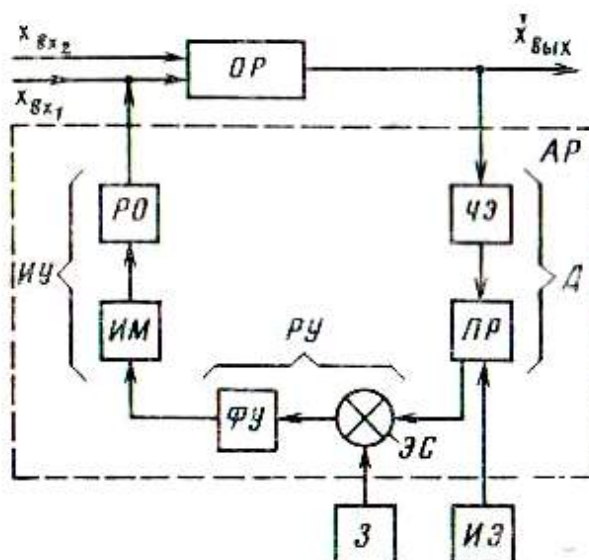
Жүйенің негізгі элементтері – реттеу объектісі (РО), реттелетін параметрдің ағымдағы мәнін өлшейтін сезгіш элемент (СЭ), реттелетін параметрдің ағымдағы мәнін оның белгіленген мәнімен 3 салыстыратын салыстыру элементі (СЭ) және реттеу ықпалын іске асыратын реттейтін орган (РО).

Соңғысы газ шығынының (Q_g) келісілмеушілікті азайту бағытында өзгеруімен іске асырылады. Олай болса қарастырылып отырған автоматты реттеу жүйесі теріс кері байланысы бар тұйық жүйе. Бұл жүйеде сезгіш элемент, салыстыру элементі және реттейтін орган автоматты реттегішті (АР) құрайды.

8.2.4 Автоматты реттеу жүйелерінің классификациясы

Мұнай және газ өндірісінде қолданылатын автоматты реттеу жүйелері түрліше, сондықтан оларды түрлі сипаттарына қарай классификациялау қалыптасқан. Осылай тікелей және жанама (тікелей емес) әрекет ету жүйелерін ажырату қалыптасқан.

Жоғарыда қарастырылған сепаратордағы қысымды автоматты реттеу жүйесі бұл жүйенің сезгіш элементі реттеу органына тікелей әсер ететіндіктен тікелей әрекет ету жүйесі болып табылады. Мұндай жүйелер құрылымдық жағынан қарапайым, дегенмен сезгіш элементінің қуаты реттеу органының орын ауыстыруын қамтамасыз ету үшін әркез жеткілікті болмағандықтан олар өндіріс орындарында кең қолданылмайды.



Сурет 8.27- Жанама (тікелей емес) әрекет ету автоматты реттеу жүйесінің функционалдық сызбасы

Реттеу органының орын ауыстыруы үшін қосымша қуат көздері қолданылатын жанама әрекет ету жүйелері жиірек қолданылады. Мұндай жүйенің функционалды сызбасы 8.27-суретте көрсетілген. Мұндай жүйеде реттеу параметрінің сезгіш элемент (СЭ) қабылдайтын ағымдағы мәні түрлендіргіш (Т) пен қуат көзінің (ҚК) көмегімен қандай да бір сигналға түрленеді де содан кейін табиғаты жағынан ұқсас бергіш (задатчик) сигналымен Z салыстырылады. Қалыптастыру құрылғысы (ҚК) келісілмеушілікті күшейтеді және реттеудің белгілі бір заңын қамтамасыз етеді. Орындаушы механизм (ОМ) қалыптастыру құрылғысының шығыс сигналын реттеу органының (РО) орын ауыстыруына түрлендіреді. Қуат көзінің (ҚК) түріне байланысты жанама әсер ету жүйелері пневматикалық, электрлік және гидравликалық болып бөлінеді. Мұндай жүйелерде сезгіш элемент түрлендіргішпен бірге датчикті (Д), салыстыру элементі қалыптастыру құрылғысымен бірігіп – реттеу құрылғысын (РК), ал орындау механизмі реттеу органымен бірге – орындау құрылғысын (ОК) құрайды.

Реттеу параметрінің берілген мәнінің қандай заңға сәйкес өзгеруі керектігіне байланысты автоматты реттеу жүйелерін негізгі үш топқа бөлуге болады. Реттеу параметрінің берілген мәні тұрақты шама болып табылатын жүйелер автоматты тұрақтандыру жүйелері деп немесе жиірек автоматты реттеу жүйелері деп аталады. Ендеше біздің мысалымыздағы (8.27-суретті қараңыз) сепаратордағы қысымның берілген мәні тұрақты болып қалады.

Реттеу параметрінің берілген мәні алдын ала орнатылған бағдарлама бойынша өзгертін жүйелер бағдарламамен реттелетін жүйелер деп аталады, мысалы нұсқаларды қыздыруға арналған пештегі температураның белгілі бір заң бойынша жоғарылауы. Реттеу параметрінің берілген мәні еркін заң бойынша қандай да бір басқа параметрге тәуелді өзгертін жүйелер бағушы жүйелер деп аталады. Мысалы, радиолокатор антеннасының бұрылуы ұшақтың маневріне сай болуы керек (оны қадағалауы керек).

Барлық үш жағдайда да ауытқу бойынша реттеу жүзеге асырылады. Соңғы кездері шығыс шамасының экстремалды (максималды немесе минималды) мәнін қамтамасыз ететін (мысалы, максималды өнімділік, минималды шығындар және т.с.с.) реттейтін ықпалдарды тауып, қолдайтын экстремалды жүйелер кең тараған.

Әрі қарай автоматты реттеу жүйелері (АРЖ) ұғымының астарында автоматты тұрақтандыру жүйелерін (АТЖ) түсінеміз. Жеке элементтер арасындағы байланыс сипатына байланысты автоматты реттеу жүйелері (АРЖ) үздіксіз және дискретті әрекет жүйелеріне бөлінеді. Үздіксіз әрекет жүйелерінде жеке элементтердің арасында тұрақты функционалды байланыс бар. Реттелетін параметрдің ағымдағы мәні берілген мәнмен үздіксіз салыстырылады, ал реттеуші орган реттейтін әсерді үздіксіз іске асырады. Сонымен қатар 8.27-суретте көрсетілген автоматты реттеу жүйесі үздіксіз әрекет жүйесі болып табылады.

Дискретті әрекет жүйелері импульсті және релелік жүйелер болып бөлінеді. Импульстік әрекет жүйелерінде жеке элементтердің арасында үзілмелі байланыс болады. Мұндай жүйелерде реттелетін параметрдің ағымдағы мәні берілген мәнмен үздіксіз емес, тек әдетте бір-бірінен әр түрлі уақыт мезеттерінде салыстырылады. Осы мезеттерде реттеу органы реттеу әрекетін көрсетеді, ал импульстар арасындағы интервалда жүйе ажырайды және реттеу органы орын ауыстырмайды. Реттеудің мұндай әдісін мысалы дискретті әрекет ету принципіне негізделген сандық есептеу машиналары бар жүйелерде, сонымен қатар бір реттегіш бірнеше объектке қызмет көрсететін жүйелерде қолданады. Релелік әрекет жүйелерінде реттелетін параметр белгіленген шекте өзгерген кезде реттеу органы орын ауыстырмайды, яғни жүйе ашық болып табылады. Реттелетін параметр белгіленген шектен шыққанда жүйе тұйықталады да реттеу органы реттеу әрекетін көрсетеді. Мұндай жүйелерге мұнай тұндырғышынан қабатты судың тасталу жүйесін жатқызуға болады. Онда реттеуші орган судың деңгейі сәйкесінше жоғарғы және төменгі белгіленген шектерге жеткен кезде ашылады және жабылады.

8.3 Адамдардың өміріне немесе денсаулығына қатер төндіретін қауіпті және авариялық ахуал туындаған жағдайда жұмысты тоқтату

8.3.1 Өндірістік гигиена және санитария

Еңбек гигиенасы — қызметкерлердің денсаулығын сақтау, өндірістік орта мен еңбек процесінің қолайсыз әсерінің алдын алу жөніндегі санитарлық-эпидемиологиялық шаралар мен құралдар кешені. Атап айтқанда, еңбек гигиенасы еңбек процестерінің және өндіріс ортасының адам ағзасына әсерету деп түсінеміз.

Еңбек гигиенасы санитарлық – гигиеналық, ұйымдық және емдікпрофилактикалық шаралар, кәсіби аурулардың алдын алуына және еңбекшарттарының денсаулығын жақсартуға жіберуді қамтамасыз етеді.Өндірістік санитария — зиянды өндірістік факторлардыңқызметкерлерге әсерін болғызбайтын немесе азайтатын санитарлық-гигиеналық, ұйымдастыру іс - шаралары мен техникалық құралдар жүйесі.

Өндірісте еңбек қауіпсіздік шараларын санитарлық қолайлығынталаптарға сай қамтамасыз етуді, кәсіпорынның аумақтары сияқты, сондай-ақ олардың өндірістік және тұрмыстық бөлмелерін еңбекке қолайлы етіпжасап шығару. Санитарлық - гигиеналық талаптардыңқанағаттандырылмағаны тек қана кәсіби ауруларға ғана шалдықтырыпқоймай, сонымен қатар өндірістік жарақаттанудың бірден бір себебі болуыда мүмкін.

Цехтарда жоғары температураның болуы бірден барлықжұмысшылардың жағдайларын нашарлата бастайды, бас айналу жәнеұйқышылдық пайда болады. Ал төменгі температурада жұмысшыларғасырт киіммен жұмыс істеуге тура келеді, ол қозғалысты ауырлатады.Төмен (нашар) жарықтандыру кезінде жұмыс жасау көзге тез арадазақым келу және ауыр жарақатқа әкеліп соғу мүмкіндіктерін туғызады.Цехтардағы ауа ортасының шаңмен және газдармен ластануы,сонымен қатар шуыл адам ағзасына өте зиянды.

Санитарлық - гигиеналық талаптың жобалануы кәсіпорындарды«СЭТ өндірістік объектілерді жобалау» (ҚР ДСМ №334, 08.07.05ж.бұйрығында)санитарлық - эпидемиологиялық талаптарына сәйкестендіріліп ескеріледі.Құрылғыға гигиеналық талаптардың және өндірістіккәсіпорындардың өзіне келесі кезеңдерді қосады: құрылыс алаңын талдау;кәсіпорынды аумақтық сәулелендіру; өндіріс және қосалқы ғимараттардыңорналасуы; канализация және сумен жабдықтау; отын жүйелерініңқұрылысы, желдету және жарықтандыру, қосалқы бөлмелермен жабдықтау.Бұл барлық талаптар өнеркәсіпті жобалау кезінде жәнекәсіпорындардың қолданылуы кезінде міндетті болып келеді.

Кәсіпорын аумағы.Жаңа кәсіпорындар салынатын аймақтардытиісті табиғи жарықпен және желдетумен қамтамасыз ету қажет.Кәсіпорындардың арасындағы ара қашықтық және жақын арадағытұрмыстық үйлер, мәдени тұрмыстық және емдік ғимараттарды санитарлық-қорғайтын аймақ деп атайды.

Барлық өнеркәсіп кәсіпорындарын, олардың технологиялықпроцесстері мен зиянды, улы заттардың бөлінуіне қарай бес топқа бөлінеді.Кәсіпорынның топтық сәйкестігіне байланысты қорғау аймақтарыорналастырлады, олар мынаған тең: бірінші топ үшін -1000, екіншіге -500,үшіншісі үшін -300, төртіншісі үшін -100, бесіншісі үшін -50 м.Шаңның, шуылдың және басқа да өндірістік зиянды заттардың болуыкезінде, шаң ұстайтын қондырғы қолдану қажет, арнайы

тазалайтын құрылғыларды құрастыру, аймақтарға бөлу жұмыстары қарастырылады.

Өндірістік және тұрмыстық ғимараттарды жазықтықты жоспарлау кезінде санитарлық және от пен жарылуларға қарсы қажетті талаптарды қамтамасыз ету қажет. Құрылыс алаңдарының тиісті аумақтары нормаға сәйкес биіктіктігінен жоспарлау кезінде алынады. Өндірістегі аумақта автокөліктер жолдары мен адам өтетін жолдар қамтамасыз етілуі қажет. Адамдардың өту және автокөліктердің ғимараттарға өту жолын қамтамасыз ету, өндіріс мақсаттары үшін ғана емес, сонымен қатар өрт сөндірушілерге де немесе әртүрлі апаттардың алдын алу шаралары кезінде де қолайлы болуын қамтамасыз етеді. Кәсіпорын аумақтарында кем дегенде екі шығатын жол болуы керек. Қалған барлық алаңдар көгалдандырылған болуы тиіс.

8.3.2 Адамдардың өміріне немесе денсаулығына қатер төндіретін қауіпті өндірістік объектілер

Қазақстан Республикасы Еңбек Кодексінің 181-бабына сәйкес, жұмыскердің: еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарға сәйкес жабдықталған жұмыс орнына; еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарға, сондай-ақ еңбек, ұжымдық шарттарға сәйкес санитариялық-тұрмыстық үй-жайлармен, жеке және ұжымдық қорғаныш құралдарымен қамтамасыз етілуге; еңбек инспекциясы жөніндегі жергілікті органға өз жұмыс орнындағы еңбек жағдайларына және еңбекті қорғауға тексеру жүргізу туралы өтініш білдіруге; еңбек жағдайларын, еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды жақсартуға байланысты мәселелерді тексеруге және қарауға өзі немесе өз өкілі арқылы қатысуға; жұмыс беруші жұмыскерді жеке және (немесе) ұжымдық қорғаныш құралдарымен қамтамасыз етпеген жағдайда және денсаулығына немесе өміріне қатер төндіретін ахуал туындаған кезде бұл жөнінде тікелей басшысына немесе жұмыс берушіге жазбаша түрде хабарлай отырып, жұмысты орындаудан бас тартуға; Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен еңбек міндеттерін қауіпсіз орындау үшін қажетті білім алуға және кәсіптік даярлыққа; жұмыс берушіден жұмыс орнының сипаты мен ұйымның аумағы, еңбек жағдайларының жай-күйі, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы, денсаулығына зақым келу тәуекелі туралы, сондай-ақ оны зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғау жөніндегі шаралар туралы анық ақпарат алуға; еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарға сәйкес келмеуіне байланысты ұйымның жұмысы тоқтатыла тұрған уақытта орташа жалақысының сақталуына құқығы бар. Жұмыскер: еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі нормалардың, қағидалардың және нұсқаулықтардың талаптарын сақтауға; жұмыскерлердің әрбір өндірістік жарақаты және денсаулығының өзге де зақымдануы, кәсіптік аурудың (уланудың) белгілері туралы, сондай-ақ адамдардың өмірі мен

денсаулығына қатер төндіретін ахуал туралы жұмыс берушіге немесе жұмысты ұйымдастырушыға дереу хабарлауға; денсаулық сақтау саласындағы уәкілетті орган белгілеген тәртіппен міндетті алдын ала және мерзімдік медициналық қарап тексеруден, сондай-ақ ауысым алдындағы, ауысымнан кейінгі және өзге де медициналық куәландырудан өтуге; жұмыс берушінің талабы бойынша жұмыс берушінің актісінде көзделген жағдайларда, сондай-ақ басқа жұмысқа ауысқан кезде профилактикалық медициналық қарап тексеруден өтуге; мүгедектіктің белгіленгені немесе денсаулық жағдайының еңбек міндеттерін жалғастыруға кедергі келтіретіндей өзге де нашарлауы туралы жұмыс берушіге хабарлауға; жұмыс беруші беретін жеке және ұжымдық қорғаныш құралдарын мүлтіксіз қолдануға және оларды мақсат бойынша пайдалануға; мемлекеттік еңбек инспекторының, еңбекті қорғау жөніндегі техникалық инспектордың, ішкі бақылау мамандарының талаптарын және медициналық мекемелер ұсынған емдік және сауықтыру іс-шараларын орындауға; жұмыс беруші айқындаған және Қазақстан Республикасының заңнамасында көзделген тәртіппен еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау бойынша оқытудан, нұсқау алудан және білімдерін тексеруден өтуге міндетті.

Қауіпті өндірістік объектілерге:

➤ тұтанғыш —

қалыптықысымжәнеауаменқосылужағдайындатұтанғышболатынжәнеқайнау температурасықалыптықысымжағдайында20 немесеодантөменЦельсийградусынкұрайтынзат;

➤ жарылғыш - сыртқыәсердіңбелгілібіртүрлерікезіндежылубөліп, газкұрап,

өздігіненжылдамтарайтынхимиялықөзгерістергеұшырайалатынзат;

➤ жанғыш — өздігінентұтанып, сондай-ақоталдырукөзіненоталып, оныалыптастағаннанкейінөздігіненжанатынзат;

➤ тотықтандырғыш — жануғақөмектесетін, тұтанудытудыратынжәне (немесе) тотықтандыру-қалпынакелтірудіңэкзотермиялықреакциясынәтижесіндебасқазаттардыңтұтануынасебепболатынзат;

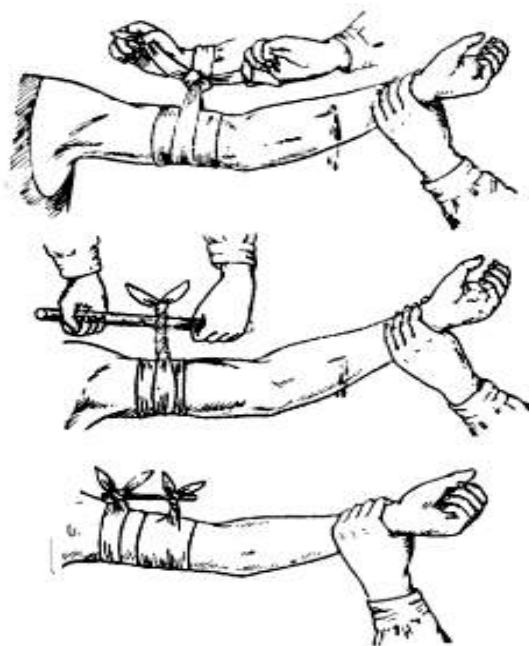
➤ тасымалданатын, жойылатынкұрамындаадамныңденсаулығыжәнеқоршағанортаүшінқауіптізаттарбарөндірісқалдықтары;

➤ радиоактивті және ионды сәулелену көздері.

8.3.3Өндірістегі алғашқы медициналық көмек

Өндірісте зардап шеккендерге алғашқы көмек — жазатайым оқиға болған немесе тосыннан ауырған кезде оқиға орнында зардап шеккен адамның өзі (өзіндік көмек) немесе жақын маңда болған басқа адам жүргізетін адам өмірін сақтап қалу және шиеленістің алдын алу бойынша қарапайым жедел іс-шараларын қарастыруы керек.

Қан кетудегі көрсетілетін көмек(8.28-сурет).Қан кету қантармырларымызды жарақаттау себебінен туындайды.Жарақат алып, қансыраған адамға тиісінше алғашқы көмек көрсетіп, міндеттітүрде бірден оны таңып тастауы қажет. Артериядан қан кеткен жағдайда дереутоқтатудың амалын жасаған дұрыс, себебі қан тез ағып кетеді. Мысалы санартериясынан қан аққанда көмек көрсетуге 2 минуттай ғана уақытыңыз бар.Қан кету кезінде ең алдымен, қандай қан тамырлары – күретамыр, артерия,капиллярлар зақымданғанын біліп алу қажет. Осыған байланысты алғашқыжәрдем көрсетіледі. Артерия зақымданған кезде қан ақшыл қызғылт түстіболады және жарадан атқылайды. Артерия қаны жүректен периферияғатүсетіндіктен, қан ағуын зақымданған жерден жоғары жердегі тамырды басуқажет. Артерияны сүйекке қатты қысу арқылы қысуға болады.



Сурет 8.28-Артериялық қан ағу кезінде қан ағуын буынды
бүгу жолымен тоқтату тәсілі

Қан ағуларын тоқтату үшін:

- жараланған қол, аяқты көтеру;
- қан аққан жарақатты таңу материалымен (салфеткалармен) жабу, дәкемен таңу. Қолға немесе аяққа дәкені орау кезінде дәке орамдары төменнен жоғарыға – саусақтардан денеге қарай жүргізілуі тиіс;
- егер оны дәкелік таңғышпен тоқтату мүмкін болмаса, қан қатты аққан кезде жараланған аймақты қоректендіретін қан тамырларын саусақтармен, бұраумен немесе артериялық қан ағу кезінде жарақаттан 10–15 см жоғары немесе веналық қан ағу кезінде төменірек бұрау салумен басқан немесе қол, аяқты буынында бүккен жөн.

Қан көп аққан жағдайлардың бәрінде дереу дәрігер шақырту қажет. Ішкі мүшелерден қан ағулар өмір үшін үлкен қауіп төндіреді. Ішкі қан ағу

беттің бірден бозаруынан, әлсіздіктен, тамырдың өте жиі соғуынан, алқындан, бас айнарудан, қатты шөліркеу мен талмалық жай-күйден танылады.

Мұндай жағдайларда:

- дереу дәрігер шақыру;
- ол келгенге дейін зардап шегушіге толықтай тыныштық жасау;
- оған су мен дәрі бермеу;
- әсіресе егер қарын қуысы мүшелерінің жарақаттануына күдік бар болса, қан ағудың болжамдалған жеріне (ауырсынуды сезінулеріне бағдарлана отырып), суық компресс (мұзы, қары немесе суық суы бар резеңке қапшық, суық дәке, шүберектер және т. б.) қою қажет.

Артериялық қан ағуды сүйекке қатысты қан аққан тамырды жарақаттан жоғарырақ (денеге жақындау), 10–15 см жерден саусақтармен басып, жылдам тоқтатуға болады. Қан аққан тамырды саусақтармен жеткілікті қатты басқан жөн. Егер қан кетуиықтың, иық маңының және қолдың орташа және төменгі үштен бірбөлігіндегі жарадан болса, иық артериясын басу қажет, егер қан кету иықбуындары, қолтық асты, бұғана аймағындағы жарадан кетсе, онда бұғананемесе ұйқы артериясын басу қажет. Егер аяқ жақтан қан кетсе, онда жамбасартериясын басады.

Демалу жолдарын қалыптастыру шаралары(8.29-сурет):

1. Зардап шегушінің басын шалқайту;
2. Аузын ашу;
3. Астыңғы жағын төменге басып өзге заттардан тазарту (тістің сынықтары, сілекей, қан, құсық) қажет.



Сурет 8.29- Демалу жолдарын қалыптастыру шаралары

Дем алуды қалыптастырғаннан кейін демді қадағалау қажет:

1. Зардап шегушіге еңкею;
2. Демінің дыбысын есту;
3. Оның кеудесінің жоғары-төмен қозғалысын бақылау.

Құрсақ өріміне қолыңды қойып тексеру қажет. 10 секунд аралығында дем алуды санау қажет. Адамның демалу нормасы минутына 12-20 рет. Сәйкесінше 10 секундта 2-3 дем алу естілу қажет. Егер зардап шегуші жақсы

демалып жатса, оның еш жері зақымданбаса, оған қолдан дем беру немесе жүрек-өкпе реанимациясы қажет болмаса, оны қалыпқа келу үшін бір жақ жанына жатқызу қажет. Ол үшін зардап шегушінің басын, иығын және бөксесін бір жақ жанына бірге аудару қажет. Жоғарыда болатын аяғы 90 ° қа бүгілуі қажет. Бұл жатқан қалпын орнықты етеді. Бұл қалып дем алу жолдарының ашық болуына, мойын-омыртқаны қалыпты ұстауына, құсық пен қанның тамағына кіріп кетпеуіне мүмкіндік береді.

Жүрек-өкпе реанимациясы (ЖӨР):

- жүректі тікелей емес ұқалау;
- өкпені жасанды желдету.

Жүректі ұқалауда компрессияның байланысы саны 30:2, реанимация жасап жатқан адамның санына қарамастан. Әр адам жүрекке реанимация жасауды білгені абзал. Жүрек тоқтап қалған кезде бірден іске кірісу қажет.

Кеуде жарақаты адам өміріне қауіпті болып саналады, себебі, бұл бөлікте өмір сүруге қажетті жүрек пен өкпе орналасқан. Жүректі жарақаттау өлімге алып келеді. Кеуденің көп бөлігін өкпе алып тұрады. Егер зақым келтірген зат осы аймаққа кірсе, оған ауа кіріп, өкпе мен жүрек өз қызметін қажетті деңгейде атқара алмайды.

Зардап шеккен адамда келесі жайыттар байқалады :

- ентігу;
- зақымданған жерінен көпірік қан ағады;
- тері асты эмфиземасы байқалады.

Кеуде жарақатындағы алғашқы көмек

1. Зардап шегушінің ыңғайлы отырғызу қажет;
2. Жарақатты герметикалық затпен бітеп қою керек.

Полиэтиленді затпен жауып скотч немесе лейкопластырмен жабыстыру қажет;

3. Жапсырылғанның үстінен таңғышпен байлау қажет;
4. Үнемі жараның беті ашылып кетпеуін бақылау қажет;
5. Зардап шегуші шұғыл түрде ауруханаға жеткізілуі қажет.

Сынық кезінде кез-келген қатты материалдан дереу сыныққа таңғыш салып, орап байлау керек. Таңғыш болмаса, онда сынған аяқты сау аяққа тақап байлап, ал зақымданған қолды орамал арқылы мойынға асып қою қажет. Сынық ашық болса, жараның айналасын йодпен сүртіп, стерильденген таңғыш байлаған жөн.

8.4 Мұнай мен газды жылжыту үшін сорғылар мен компрессорлық агрегаттарды қолдану

8.4.1 Сорғы пен компрессордың құрылымы

Мұнай өңдеу өнеркәсібінде технологиялық ағынды айдау үшін ортадан тепкіш және поршенді сорғылар және газ компрессорлары қолданылады. Вакууммен жұмыс істейтін аппараттардан газдарды соруға арналған

сорғылар ретінде ротациялық сусақиналы сорғылар қызмет етеді. Тістегеріш және бұрандалы сорғылар форсункаларға отын және технологиялық сорғылардың нығыздағыш құрылғыларына сұйықтарды беру үшін пайдаланады. Өсьтік сорғыларды су тазарту жүйелерінде және сумен жабдықтау жүйелерінде қолданады. Технологиялық сорғылар ретінде зауыттарда мұнай мен газдарды айдау үшін арнайы қарастырылған.

Технологиялық қондырғыларды қайта жаңартқанда поршенді сорғыларды габариттік өлшемдері мен салмағы төмен, ПЭК-і жоғары және жұмыста аз инерциялығымен ерекшеленетін ортадан тепкіш сорғыларға ауыстырылады. Сорғыларды өнімділігі төмен, арыны жоғары немесе жоғары тұтқырлы сұйықтарға қолданған жөн. Поршенді сорғылармен жүйенің өзгермелі кедергісі кезінде сұйықтарды көлемі бойынша тұрақты ұстап тұру оңай.

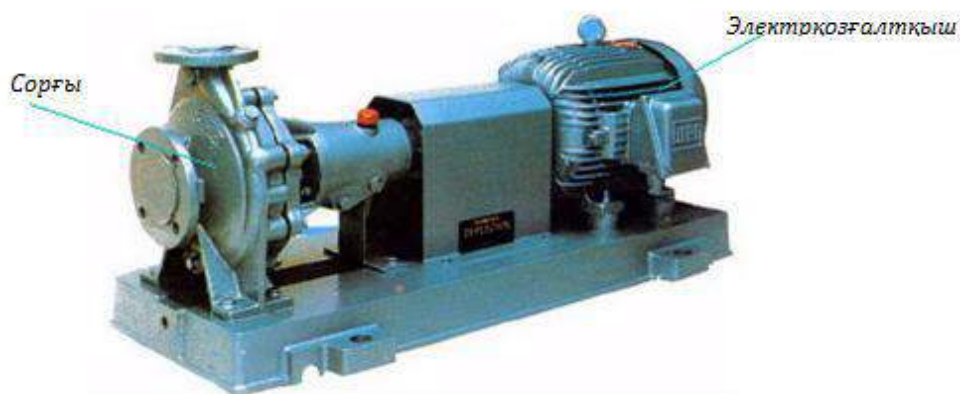
Сорғыларды таңдаудың дұрыстығын бағалау үшін келесі көрсеткіштерге сүйенеді:

- 1) айдау температурасы кезінде сорғының өнімділігі;
- 2) дифференциалды арыны;
- 3) сорғыға кірердегі арыны;
- 4) орта температурасының шектері;
- 5) ортаның салыстырмалы салмағы мен тұтқырлығы.

Ортадан тепкіш сорғылар(8.30-сурет). Сұйықтықтың немесе газдың ағыны ортадан тепкіш дискі немесе жұмысшы дөңгелегімен туындайтын ортадан тепкіш күш әсерімен сорғы арқылы қозғалады. Дөңгелектің ортасына аксиальды келіп түскен сұйық периферияға радиалды бағытта қозғалады. Жұмысшы дөңгелегінің арнасындағы сұйық бөлшектерінің абсолюттік жылдамдығы оның айналмалы жылдамдығының геометриялық жиынтығына және екі көршілес дөңгелектің қалақтары арасындағы ағыстың салыстырмалы жылдамдығына тең.

Нақты арын жұмыс істеп тұрған сорғының қысымы теориялықтан аз болуы, дөңгелектегі сұйықтың қозғалыс сипатына және ортаның кедергісімен және бөлшектердің дөңгелектің қабырғасына үйкелуімен байланысты жоғалумен түсіндіріледі.

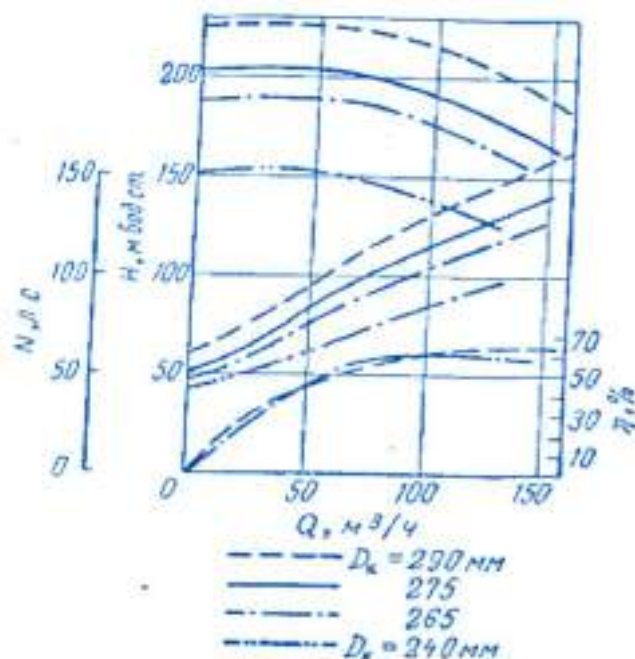
Сорғының нақты өнімділігі теориялықтан аз. Бұл сорғыдағы гидравликалық кедергісімен және нығыз еместігімен түсіндіріледі, сорылатын сұйықтың кейбір бөлігі оның ішінде айналады. Сорғыларды таңдау, оларды пайдаланудың тиімді режимін белгілеу үшін жұмыс немесе техникалық, сорғы сипаттамасын пайдалану қажет.



Сурет 8.30-Ортадан тепкіш сорғының жалпы түрі

Сорғының жұмыс сипаттамалары. Шығарылатын сорғылар ротор айналымының толық белгілі санында оған ортадан тепкіш жұмысшы дөңгелегімен бірге жұмыс істеуі тиіс. Ортадан тепкіш сорғының айналу жылдамдығы 1500 – 3000 айн/мин. Сорғылардың барлық сипаттамаларында л/с немесе м³/сағ өнімділігі абсцисса өсі бойынша, ал толық арын сұйықтың бағанасының метріндегі, л.с. және ПӘК-і % ординат өсі бойынша өлшенеді.

Сорғыны таңдау және оның жұмыс режимін орнату үшін құбырөткізгіштің сипаттамасын, яғни арынның өзгеруін көрсететін қисық сызық арқылы шығын байланысын және оны сорғының сипаттамасымен біріктіреді. Ол сорғы және құбыр үшін Q және H қисықтарының қиылысу нүктесімен анықталатын қысым және өнімділік кезінде жұмыс істейді. Сорғының жұмыс сипаттамасы оның құжатына қоса беріледі.



Сурет 8.31- 6НГ7х2 ортадан тепкіш сораптың жұмыс сипаттамасы

8.31-суретте дөңгелектерінің диаметрі 290, 275, 265, 240мм 6НГ7х2 сорғының жұмыс сипаттамасы көрсетілген. Кестеге сәйкес сорғы арындар мен өнімділіктің кең диапазонында жұмыс істей алады, технологиялық қондырғының пайдалану режимінің күрт өзгеруі кезінде қолдануға мүмкіндік береді. Бірақ сорғының жұмысын өнімділік мен арынның тар диапазонында ғана оңтайлы деп санауға болады. Мысалы, дөңгелектің диаметрі 265мм сорғы әрекетінің үнемділігі 110-140м³/сағ өнімділігімен және айдалатын сұйықтық бағанасының 155-165мм арынмен шектеледі. Осы шектерде сорғының жұмыс істегенде жоғары ПӘК-і (65%) көрсетеді.

Пайдалану үшін сорапты таңдағанда айнымалы сипаттамалары бар ПӘК-тің оңтайлы көрсеткіштері негізінде келесі сәйкестікке сүйену керек. Арынның аз өзгерісі кезінде өнімділік кең шектерде өзгерсе, онда сорғы Q-H қисығы бір қалыпты болуы тиіс, керісінше, өнімділіктің аз өзгерісі кезінде арын кең шектерде өзгерсе, онда Q-H қисығы тік көтерілуі тиіс.

Өнімділігі мен қысымы бойынша сорғыларды қолдану шектерін кеңейту үшін дайындаушы зауыттар жұмыс дөңгелектерін кесуді, олардың сыртқы диаметрлерін азайтуды қарастырады. Бұл жағдайда жұмысшы дөңгелектер екі немесе бірнеше диаметрлі. Жұмыс үдерісінде бұл диаметр дайындаушы зауыт сипаттаманы ұсынбаған шамаға дейін азайтса, онда қажетті деректі интерполяциямен табады.

Дөңгелектің диаметрін, олардың санын немесе айналу жылдамдығын азайту арқылы сорғының сипаттамасын өзгерту сөзсіз ПӘК-ті төмендеуге әкеледі. Бастапқыда сорғыларды өте мұқият таңдау керек, одан кейін олардың жұмыс сипаттамаларын жасанды түрде өзгертпеу керек. Ортадан тепкіш сорғыларды дұрыс таңдау міндетін жеңілдету үшін Q-H мәндерінің жиынтық графигі бойынша белгілейді. Тиісті маркалы сорғылардың ішінен сорғыны таңдайды, ол өзінің әмбебап сипаттамасы бойынша жоғары ПӘК-ті қамтамасыз етеді, сорудың жеткілікті вакуумметрлік биіктігіне ие және осы сұйықты оның температурасын, тұтқырлығын, агрессивтілігін және өлшенген бөлшектердің болуын ескере отырып айдауға бейімделген.

Жүйені іске қосу алдында сорғы агрегатты белгілі бір түрде дайындайды: үйкелетін бөлшектерді кірден, ескі майлардан тазартады, керосинмен жуады және мойынтіректерді ауамен үрлеп, оларды белгіленген деңгейге дейін маймен толтырады, нығыздау жүйесін және ротордың айналу бағытының сорғы корпусындағы бағыттағышқа сәйкестігін тексереді. Корпуста өнім болмағанда сорғыны іске қосуға болмайды:

Жөндеуден соң арынды құбырдың ысырмасы жабық кезінде сорғының кіру жағынан өнім құйылады және бір мезгілде жылытылады. Сорғыға құю және оны қыздыруды бөлшектердің деформациясы мен сынуына немесе біркелкі емес деформация салдарынан олардың тұнбауына жол бермеу үшін баяу жүргізу керек. Құю үдерісінде құбыр байламасында ауа немесе газ қаптарының пайда болуының алдын алу үшін сорғының шығуында төгу құбырлары қарастырылған. Канализацияға немесе арнайы сыйымдылыққа мұнай өнімдері өздігінен тұтануы мүмкін екені белгілі болса, онда бұл құбырларда температураны төмендету үшін шағын тоңазытқыш қосады.

Өнімділігі және арынды жоғары сорғының шығысы мен кірісін қосатын байпас құбырымен жабдықталады. Арынды желіде жабық ысырманы іске қосқанда сорғының қатты қызуын болдырмауға және аз өнімділікпен жұмыс істеу қажет болғанда мүмкіндік береді. Сальник алдындағы кеңістік жоғары қысымды түсіру құбырының көмегімен сорғының кірісімен жалғанады. Қозғалтқышты іске қосар алдында май мен су құбырларында вентилдер ашылып, май мен салқындатқыш судың қажетті шығындары орнатылуы тиіс. Байпас болғанда сорғыны іске қосар алдында оны ашады. Қысымды құбырдағы ысырманы сорғы роторы айналымдардың толық санын жинағаннан кейін біртіндеп ашады. Сұйық шығыны тек осы ысырмамен реттеледі.

Сорғыларды іске қосу алдында сорғының бу және гидравликалық цилиндрлері қыздырылуы тиіс. Бу цилиндрлерін алдымен бумен қыздырады олардың жарамдылығы туралы конденсаттың шығуы бойынша тексеріледі. Одан кейін жабық вентилде өткір бумен жылытып, пайдаланылған будың ашық вентилдерден ағып түсуін жалғастырады.

Гидравликалық цилиндр қажет болғанда айдалатын өніммен немесе бумен және арнайы жылу тасымалдағышпен жылытады. Бу цилиндрі мен бу тарату механизмін лубрикатормен майлайды, оның жарамдылығын жүйелі түрде тексереді. Сорғыны қабылдағыш және арынды құбырларда толық ашық ысырмаларда, біртіндеп ыстық бу желілерінде вентилдерді аша отырып, іске қосады. Қолданылған бу желісіндегі вентиль толық ашық, ал түсіру вентилдері жабық және штоктың бірнеше қалыпты жүрісінен кейін толық жабылады.

Барлық іске қосу ережелерін сақтай отырып қосылған сорғы жою қажет келесі себептер бойынша жұмыс істей алмайды:

1. Бу және гидравликалық цилиндрдің сальниктері тым қатты тартылған. Шектен тыс қатты тартылған сальниктер ұзақ жұмыс істей алмайтындықтан әлсіз тартумен ақаулығын жойылады. Сондықтан сальниктерді қайта ауыстырған дұрыс.

2. Бу тарату тетігі реттелгеннен соң орташа жағдайдан шығарылмайды. Бұл ақауды цилиндрдің бірін кішкене қашықтыққа ломик көмегімен жылжытса, апатты оқиғаны болдырмау үшін барлық бу вентилдерін алдын ала сенімді жаба отырып, жоюға болады. Ақауды түзеткеннен кейін бу вентилдерін ашады.

Сорғының өнімділігі аз тіреуден, сору биіктігінен, жоғары температурадан немесе айдалатын сұйықтың тұтқырлығынан және сорғының кіру жағынан немесе сальниктер арқылы ауаны сорудан өнімнің жеткіліксіз берілуінің салдарынан кемиді. Бірақ сорғының өнімділігінің төмендеуінің себебі бу және гидравликалық цилиндрдің, олардың бөлшектерінің: поршеннің, сақинаның, клапан және бу тарату механизмдерінің тозуы болып табылады.

Конструкциясы мен қызмет ету қағидасына сәйкес компрессорлар піспекті, ортадан тепкіш және ротационды болып бөледі. Ең көп тараған піспекті және ортадан тепкіш компрессорлар. Піспекті компрессорлар

көбінесе кішкентай өнімділіктегі үлкен қысымды қамтамасыз ету үшін қолданылады, ортадан тепкіш – аз қысымда үлкен өнімділікті қажет еткенде, ротационды – орташа қысымда.

Сонымен, піспекті және орташа қысымды компрессорды қолдану аймақтары әртүрлі. Піспекті компрессорлар тиімді жұмыс жасаудың жоғары коэффициентімен ерекшеленеді. Бірақ олардың қайтару-түсу принципімен жұмыс істейтін машиналардың басқа түрлері сияқты көптеген кемшіліктері бар: акрин жүргіштік, үлкен көлемділік, ауыр салмақтық, ластануға сезімталдылығы, тез тозатын бөлшектердің болуы.

Ортадан тепкіш компрессорлардың піспекті компрессорлардың алдында үлкен артықшылықтары бар:

1) ішкі жағуды қажет етпейді, газ маймен ластанбайды, жарылысқа азырақ қауіпті, тек қана бөлшектерін маймен жағатындықтан, майдың аз шығындалуы;

2) ортадан тепкіш компрессор машинасының роторының үлкен санды айналымы болады;

3) оларды тікелей тез жүргіш піспекті турбиналармен, электро қозғалтқыштармен және газдық турбиналармен қосуға болады;

4) үлкен емес, салмағы ауыр емес, жай конструкциялы, машина роторы жұмыс жасаудың түйіні болып табылады, ол қызмет етудің оңайшылығын тудырады;

5) ауа компрессор арқылы бір бағытта өтеді, сондықтан жеке деңгейлер арасында және камерадан кейін ресиверлерді қолдануға міндетті емес;

6) орнату үшін машиналық залдың үлкен емес бөлмесін қолдануға болады.

Ортадан тепкіш машиналардың кейбір кемшіліктері де бар: үлкен қысымда аз өнімділікті шығаруға қиын, және тиімді жұмыс жасау коэффициенті піспектіге қарағанда азырақ. Жұмыс жасау қағидасы мен сору процесстері бойынша піспекті компрессорлар піспекті сорғылардан ерекшеленбейді. Піспекті сорғыларда піспек сұйықтыққа сол арада клапан арқылы қысым тигізеді, ал піспекті компрессорда ауаға қысым тигізіледі, кейін клапан бойынша қысылады.

Қарапайым жұмыс жасайтын бір деңгейлі компрессордың бір жақтан ашық цилиндрі бар, оның ішінде поршень 2 қозғалады, ол қайтару-түсу қозғалысын жасайды және қисық механизмнен жұмыс етеді. Сол жақты қалпақта сорғыш клапан 3 орналасқан, ол поршень жағына ашылады, және нагнеталды клапан 4. Поршень оң жаққа қозғалған кезде, поршень мен қалпақ арасында магнитсіздену пайда болады, кейін клапан тесігі жоғарылап ашылады, ол ауаны цилиндрге жібереді. Поршень шеткі оң жақты жерге жеткен соң, клапан серпін арқылы өз орнына түседі және оның нәтижесінде ауа цилиндрге жіберуді тоқтатады.

Жұмыс жасау әдісі мен деңгейлер санына байланысты піспекті компрессорлар бөлінеді:

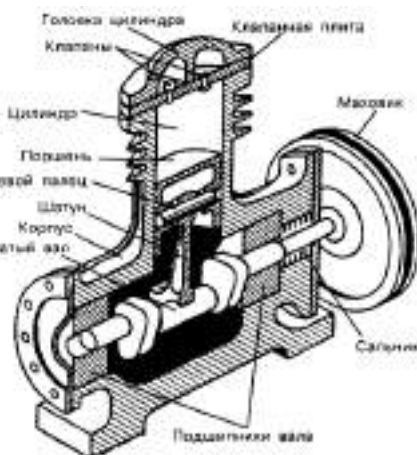
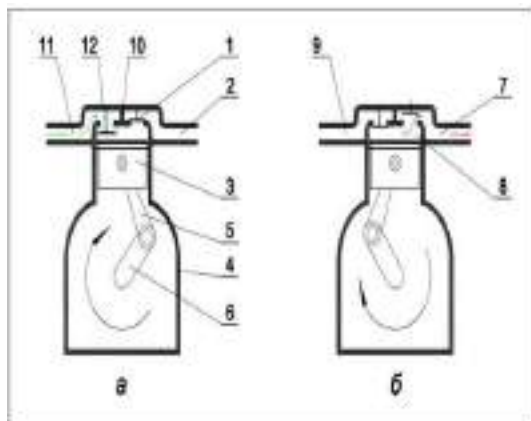
1) Жұмыс жасау әдісі бойынша:

а) қарапайым;

б)екі реттік.

2) Цилиндр осінің орналасуы бойынша:

Ортадан тепкіш компрессордың әрекет ету схемасы (8.32-сурет) центрден тепкіш насостікі сияқты болады. Ортадан тепкіш компрессор бір білікке (вал) бекітілген бірнеше центрден тепкіш дөңгелектерден тұрады. Сығылған ауаның ұлғаюынан құтылу үшін бір дөңгелектен екінші дөңгелекке өткенде, келесі дөңгелектер жуандығы мен диаметрі жағынан кішірек жасалады. Дөңгелектердің қалақшалары артқа бүгілген немесе тарамдалған (радиальный) болуы мүмкін.



- 1 - шығатын клапан;
- 2 - конденсатордың разрядталу сызығы;
- 3 - поршень;
- 4 - цилиндр;
- 5 - байланыстырушы штанг;
- 6 - білікшелік;

- 7 - ағындық қысым;
- 8 - цилиндрдегі қысым;
- 9 - сору қысымы;
- 10 - клапанның басы;
- 11 - буландырғыштан сору сызығы;
- 12 - кіріс клапаны.

Сурет 8.32- Компрессордың жұмыстық сызбасы

Дөңгелектер өтетін каналдарда тізбектей жалғанған және бағытталған аппараттармен ортақ қаптамада орналасқан. Фильтр арқылы компрессорға сорылатын ауа бірінші дөңгелектен екінші дөңгелекке өтіп біртіндеп сығылады. Бір дөңгелекпен нығайтылатын ауаның соңғы қысымының оның бастапқы қысымына қатынасы сығылу дәрежесі деп аталады. Бір дөңгелектегі сығылу дәрежесі үлкен емес және осыған тең:

Орташа айналадағы (окружной) жылдамдықта ағын жұмыс дөңгелегінен 160-170 м/с жылдамдық шамасымен шығады. Машинадан шыққан қысымды арттыру және шығынды азайту үшін газ құбырында әрбір дөңгелектің шыға берісінде бағыттаушы аппараттар орнатылады. Газ бағытталған аппараттан шыққан кезінде өз бағытын 180° –қа өзгертіп келесі жұмыс дөңгелегінің центріне әкелінеді; соңғы бағытталған аппараттан шыққан газ айдаушы камераға, одан әрі газ құбырына аттанады. Ағын өтетін қуыс келесі жұмыстық класқа әкелінеді: қалақшалармен каналдарға бөлініп

қозғалмайтын айналмалы шарбақты (решетку) құрайды. Олар кері бағыттаушы аппараттар немесе кері каналдар деп аталады. Осы каналдардың қызметі ауа селін айналдырып және қозғалыстың кинетикалық энергиясын қысымның потенциалды энергиясына айналдыру болып табылады.

Осы және басқа да бағыттаушы аппараттар шығатын ауаның кинетикалық энергиясының бір бөлігін қысымның энергиясына айналдырып, газды құбыр ішіне кіші жылдамдықпен жібереді. Бағыттаушы аппараттардың екі түрі қолданылады: қалақшасыз және қалақшалы.

Жұмыс дөңгелегі, бағыттаушы аппараттар және кері каналдар сатылар деп аталады. Көбінесе компрессордағы тербелетін сатылар саны 3-7. Қысымды арттырған сайын сатыдағы ауаның температурасы да артады. Соңғы қысымдағы газдың соңғы температурасы биік болған сайын машинаның приводына кететін қуат та артады. Сондықтан бірнеше сатыдан келесі рет өтетін ауа қуатының шығының азайту үшін машинадан шығарғаннан кейін тоңазытқышта суытады. Компрессордың кейбір конструкцияларында суық су айналысы болып жатқан компрессор корпусының ішіндегі қуыста жүзеге асады. Бірақ тоназытқыштарды қолдану конструкцияны күрделі қылады. Сондықтан олар тек ауаның сығу деңгейі күрт артқан жағдайда ғана қолданылады.

Компрессорлар өндірісте, өнеркәсіптік өндірісте де, жартылай өнеркәсіптік және тұрмыстық мақсаттарда да белсенді қолданылады. Компрессор қысыммен астында майлар, салқындатқыштар және т.б. сияқты ауаны немесе сұйықтықтарды қысады және жеткізеді. Пісіруге арналған компрессорлар көбінесе қолданудың жоғары қысыммен байланысты болған жерлерінде көрінеді. Компрессордың негізгі құрылымдық элементтері цилиндрдің басында орналасқан жұмыс цилиндрі, поршеньі, клапандары (қысым және сору) болып табылады. Осы түрдегі компрессорға ортаны қажетті қысымы поршенді ауыстыру қозғалысымен жасалады. Crank механизмі муфтаармен бірге поршенді кері байланысқа әкеледі.

Компрессордың негізгі кемшілігі - компрессордың шығыс бөлігіндегі хладагент буларының қысымды пульсациясының болуы, сондай-ақ үлкен жүктеме жүктемесі. Сондықтан, электр қозғалтқышы компрессорды іске қосу үшін қуат резервіне ие болуы тиіс және шуды азайту үшін акустикалық қорғауға ие болуы керек.

8.4.2 Сорпа және компрессорлық агрегаттардың технологиялық режимі

Жалпы компрессордың құрылысы (8.33-сурет) екі бөліктен тұратын қарапайым механизмге негізделген, цилиндр және оған тетікпен орнатылған поршень. Цилиндрдің қабырғаларына тығыз орналасқан поршень жоғары және төменгі нүктеге жылжиды.

Цилиндрдің ең төменгі нүктесінде ауаның қысылу үрдісі жүріп жатыр, ал ауадағы цилиндрден еркін шығып, сыртқа шығуы үшін кіріс және шығыс клапандары орнатылады. Бұл қалай болғанын түсіну үшін, балаңызда шарларды немесе велосипед шиналарын сорғызу үшін әдеттегі сорғыны есте сақтау жеткілікті. Компрессордың артықшылығы қарапайымдылығымен және төмен шығындармен қатар, ауа-райының күрделі жағдайында жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бірақ төмендету бар. Поршень цилиндрге өте тығыз байланысты болғандықтан, температура өте тез көтеріледі, ал ұзақ мерзімді пайдалану мәселе болып табылады.

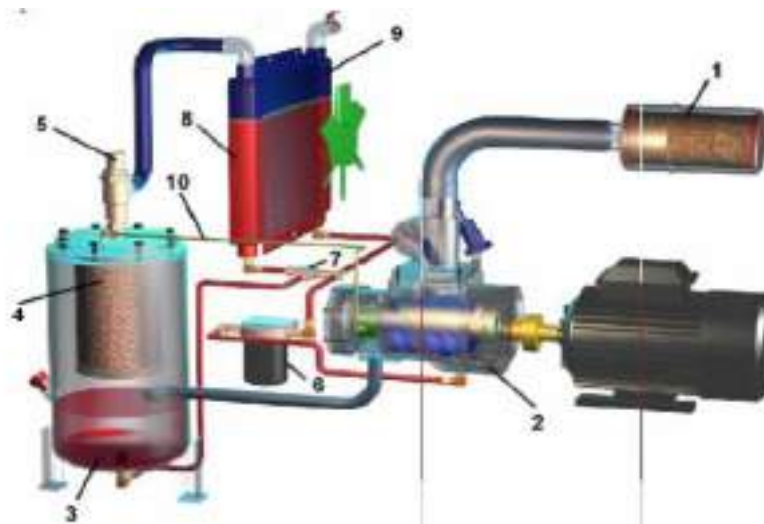
Әрине, олар әртүрлі радиаторлар мен салқындатқыш жүйелерді пайдаланады, бірақ олар тұтастай алғанда сығылған ауаның үлкен көлемін шығаруға көмектеспейді. Бүгінгі таңда өндірісті қайта жабдықтау және компрессорларды жақсартылған бұрандалы үлгілермен ауыстыру үрдісі бар.



Сурет 8.33- Компрессордың жалпы сұлбасы

Компрессор - қысылған ауа көзін таңдау кезінде ең заманауи технологиялық шешім. Бұл компрессордың басқа компрессорлық түрлерімен салыстырғанда артықшылықтары басым. Компрессордың жұмыс принципі (8.34-сурет) күрделі емес.

Ауа сүзгісі арқылы (1), тазартылған атмосфералық ауаны сору реттегішін айналып өтіп, бұранда бөлігіне (2) кіреді. Бұрандалы блок - бұрандалы компрессордың негізгі және ең қымбат бөлігі (компрессордың жүрегі). Бұл құрылғының ауа қысымы қажетті қысымда. Бұл өзара байланысты тістердің қарама-қарсы бағыттарда айналатын және басқарылатын құрт роторлары мен бұранданың корпусының айналып өтетін ашық қуыстары ауаның пайда болуына байланысты пайда болатын көлемге байланысты. Ротаторлардың айналуына байланысты ашық қуыстар жабық, олардың арасындағы көлем азаяды, түсіру қысымы артады.



Сурет 8.34- Компрессордың жұмыс істеу схемасы

Қазіргі уақытта роторлардың металл беттерінің арасындағы байланыстарды болдырмау, подшипниктерді майлау және тығыздау процесінде пайда болатын жылуды жою үшін нақты дозаланған мұнай айдау орын алады. Алынған ауа май қоспасы сепараторға (3) кіреді, ал картриджден (4) өтіп бара жатқанда мұнай мен ауаға бөлінеді. Майлыдан тазартылған сығылған ауа, ауа радиаторынан (9) өтіп, компрессордың шығысына кіреді. Температураға байланысты термостатта (7) өтетін сепараторда мұнай май сүзгісінен (8) шағын шеңберге немесе үлкен шеңберге ағады, май сүзгісіндегі қатты бөлшектерден тазаланады (6) және бұрандаға оралады блок (2). Бұрандалы жұпты компрессордың ішіндегі ауа ағынының салқындатылуын қамтамасыз ету үшін желдеткіш орнатылған білікше электр қозғалтқышымен басқарылады. Бос емес режимде компрессор қысымды клапанмен (5) жұмыс істейді, ол бір мезгілде компрессорды пневматикалық сызықтан бөліп, клапанның рөлін атқарады.

Мұнда бұрандалы компрессорларда ең көп таралған негізгі элементтер:

- сору клапаны
- ауа фильтрі
- бұрандалы жұп (екі гидравликалық ротордың тұрады)
- бөлгіш
- салқындатқыш радиатор
- қабылдағыш
- электр қозғалтқышы

Компрессорды пайдалану принципі мынадай: сорғыш клапан арқылы, содан кейін ауа сүзгісі арқылы ауа бұрандалы жұпқа кіреді және компрессор майы араласады. Екі ротор (әдетте көшбасшы төрт бұрылыс бұрамасы бар, ал 6-ы құл) пневматикалық жүйеге ауа май қоспасын қысып, сығыңыз. Содан кейін сепаратор ауаны майдан бөліп, оны салқындатқыш радиаторға жібереді, ал май бұрандалы блокқа оралады. Радиатор екі бөліктен тұрады және ауаны және майды суытуға қызмет етеді. Температура режиміне байланысты, май радиатордан (70 ° жоғары) кішкене немесе үлкен шеңбер

арқылы бұрандалы блокқа оралады. Тазаланған ауа компрессорлық посттарға шығып кетеді.

Компрессордың майы өте маңызды рөл атқарады және келесі функцияларды орындайды:

- салқындату;
- май пленкасын жасау арқылы бұрандалы жұптың роторлары арасындағы белгілі бір айырмашылықты қамтамасыз етеді;
- әуе көлігі;
- жұмыс элементінің мойынтіректерін майлау.

Компрессор бірнеше маңызды артықшылықтарға ие:

- төмен шу
- үздіксіз жұмыс істеу мүмкіндігі 24 сағатқа дейін
- май тұтыну төмен
- қысылған ауа шығыны
- процесті толық автоматтандыру
- ұзақ жөндеу мерзімі жоқ.

8.4.3 Сорпа және компрессормен жұмыс кезінде жеке қорғаныс құралдары

Әрбір жұмыс орнында жұмыс сипаттамасы, нұсқаулық және қауіпсіздігі бар. Оператордың, оператордың жұмыс орнында жүргізуші құрылғылардың, компрессорлардың, сорғылардың және басқа жабдықтардың жұмысын бір мезгілде бақылауға ыңғайлы болатын етіп арнайы қалқанға орналастырылатын сервистік қызмет көрсетудің қажетті құрал-жабдықтары мен диаграммалары болуы тиіс. Жұмыс орнында техниканың толық жиынтығы, техникалық қызмет көрсету және кішігірім жөндеу үшін қажетті құралдар, жеке қорғаныс құралдары болуы керек. Сорғы-компрессорлық қондырғылардың қондырғыларын жөндеу және стандартты бөлшектерді қатайту әдістері қарастырылған. Компрессорлар мен сорғыштарды жөндеу және күтудің тиімділігі мен сапасын жақсарту, оларды жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезінде қауіпсіздік мәселелерін айқындайтын шараларды сипаттайды. Техникалық қызмет көрсету ең қолайлы және қауіпсіз жұмыс режимдерін қамтамасыз ету үшін жабдықтың жай-күйін бақылауды және кішігірім жұмыстарды жүргізумен байланысты. Компрессорлардың тоңазытқыш қондырғыларының элементтері ретінде жұмыс істеуі сорғыш пен разрядтың температурасы мен қысымымен, инсульттің ылғалдылығымен, цилиндрлердің температурасы мен цилиндрлердің салқындатқыш суының температурасымен сипатталады. Бұл параметрлер, салқындату суының температурасына қосымша, қондырғының жұмысын сипаттайды және жоғарыда талқыланады. Қауіпсіздік регламентіне сәйкес цилиндрлердің жейделеріндегі су температурасы 10 ° C төмен емес, шығыс 45 ° C-тан жоғары болмауы керек.

Бұрандалы компрессордың салыстырмалы түрде қарапайым дизайны құрылғыны ұзақ қызмет ету мерзімімен және пайдалану қауіпсіздігінің жоғары дәрежесімен қамтамасыз етеді. Сонымен бірге үлкен жүктемелер сөзсіз жабдықтың бөлшектерінің тозуына әкеліп соғады, бұл орнатудың мәжбүрлеп мерзімдік жөндеуі сияқты нәрсенің болуын алдын ала анықтайды. Тозған бөлшектерді және білікті қызмет көрсетуді өз уақытында ауыстыру құрылғының қызмет ету мерзімін ұзартады, сондықтан, бұрандалы компрессорларды жөндеуге мамандарға сенетін болсаңыз, жоспарланған жөндеу жұмыстарының арасындағы оңтайлы жабдықты пайдалану уақытын есептеуге болады. Қажетті біліктілігі бар және еңбек қорғау туралы ережелер мен ережелерді білу үшін сынақтан өткен ересектер ғана оларды іске асыруға жіберілуі мүмкін. Бұрау жабдықтарын жөндеу, жөндеу және жөндеу машинаның толық тоқтағаннан кейін, қуатты өшіріп, компрессордың ішкі қысымын жоюдан кейін ғана жүзеге асырылуы мүмкін. Сонымен қатар жоғары қысымды резервуарлар мен сырттан орнатылатын сыртқы жабдыққа да қатысты. Құрылғының барлық ұқсас элементтерінде арнайы қысымды азайту құрылғылары болуы керек.

Майлы бөлгіш элементтерді ауыстырған кезде олардың ішкі беттерін, сондай-ақ, жұмсалатын құбырларды бар-жоғын тексеру керек. Ол әр жөндеуден, техникалық қызмет көрсетуден - артық жинақталғандықтан алып тастау керек. Құрылғыны бояумен ашық жалынның көздеріне жақын жерлерде немесе неverifiedфикацияланбаған жерлерде жұмыстарды орындауға тыйым салынады. Компрессордың қабылдағышы дәнекерлеуге немесе өңдеуге жатпайды, себебі осы құрылғының бөлігі арнайы қауіпсіздік стандарттарына жататын элементтер санатына жатады. Коррозия мен механикалық зақым байқалса, бөлікті ауыстыру қажет.

Компрессорды жөндеу және оны жинау аяқталғаннан кейін жабдықты іске қосуға тиісті сақтық шаралары қажет:

- бекіту бөліктерінің, жинақтарының, шлангілерінің, құбырларының, қорғаныш қақпақтарының сенімділігін тексеру;
- бөлшектердің ағып кетуіне тексеру;
- қауіпсіздік құралдарының қол жетімділігі мен жұмысқа қабілеттілігін тексеру;
- электрмен жабдықтау кабелдерін дұрыс оқшаулауды тексеру және т.б.



Сурет 8.35- Жеке қорғаныс құралдары

Жеке қорғаныс құралдары (8.35-сурет) (ЖҚҚ) жұмыс орнында болатын қауіпкөздерінен қорғау үшін арналған. Жеке қорғаныс құралдарына келесілерден құралады (бұлардан басқа да құралдар болуы мүмкін):

- ✓ қорғаныс киімі
- ✓ көзді қорғайтын құрал
- ✓ қорғаныс каскасы
- ✓ қорғаныс аяқ киімі
- ✓ қолды қорғайтын қолғап
- ✓ есту мүшесін қорғауға арналған құрал
- ✓ тыныс алу жүйесін қорғауға арналған құрал
- ✓ биіктікте жұмыс жасау үшін қолданатын белдіктер.

ЖҚҚ келесілерден қорғайды:

- тыныс алу мүшесінен ағзаға кіруі мүмкін зиянды заттардан
- теріге зиянды әсерден
- механикалық жарақаттардан
- құрылыс аймағында болуы мүмкін аппаттық жағдайлардан
- қоршаған ортаның зиянынан
- радиоктивті уланудан.

Көзді қорғайтын құралдар:

- қорғаныш көзілдірігі
- бетке арналған маска
- дәнекерлеуге арналған қорғаныш көзілдірігі.

Басты қорғайтын құралдарға — каска немесе қорғаушы шлем жатады. Оларды өндірістің барлық құрылыс нысандарында, цехтарда және олардың аймақтарында киілуі міндетті. Қорғаныс аяқ киімін кию барлық жұмыс аймақтарында талап етіледі. Олаяқты соққыдан, тапалудан, ұшты нәрселердің кіріп кетуінен сақтайды. Қорғаныс белдігі құлап қалудан сақтайды. Оларды биіктігі 1,3 м артық болған кеңістігі тар, қорғаныс шекарасы жоқ жерде қолданылуға міндеттеледі.

8.5 Сорғылар мен компрессорға техникалық қызмет көрсету жұмыстары

8.5.1 Жабдыққа техникалық қызмет көрсету және бөлшектеу-жинау жұмыстары

Техникалық қызмет көрсету (ТҚ) жоспарлы жөндеу арасындағы жабдықтың сенімді жұмысын қамтамасыз ету және жөндеу жұмыстарының жалпы көлемін қысқарту үшін қажетті негізгі және шешуші профилактикалық іс-шара болып табылады. Техникалық қызмет көрсету регламенттелген және регламенттелмеген болуы мүмкін. Регламенттелмеген техникалық қызмет көрсету жабдықтың жұмыс процесінде үзілістерді, жұмыс істемейтін күндер мен ауысымдарды пайдалана отырып жүргізіледі. Жергілікті нұсқаулықтарға сәйкес жабдықты қысқа мерзімді тоқтатуға (желілерді ажыратуға) жол беріледі. Регламенттелген (жоспарлы) ТҚ

орындауға арнайы тұрып қалу уақыты көзделеді. Регламенттелмеген ТҚ құрамына – жабдықтың жұмысын қадағалау, пайдалану күтімі және жабдықты жарамды күйде ұстау кіреді:

- дайындаушы зауыттың нұсқаулығына сәйкес жабдықты пайдалану шарттары мен жұмыс режимін сақтау;
- паспорттық деректерге сәйкес жабдықтарды тиеу, пайдалану жөніндегі нұсқаулықта айтылған жағдайлардан басқа, жабдықты қайта тиеуге жол бермеу;
- осы пайдалану жағдайларында белгіленген жұмыс режимін қатаң сақтау;
- жоғары қызуға ұшыраған жабдықтардың бөлшектері мен тораптарын салқындатудың қажетті режимін ұстау;
- ауысым сайын майлау, пайдаланылатын жабдықтар мен үй-жайларды сыртқы тазалау және жинау;
- дайындаушы зауыттың нұсқаулығында белгіленген технологиялық агрегаттарды тоқтату тәртібін қатаң сақтау;
- жабдықтың істен шығуына әкелетін оның қалыпты жұмысы бұзылған жағдайда жабдықты дереу тоқтату, осындай бұзушылықтарды анықтау және жою жөнінде шаралар қабылдау;
- тораптар мен бөлшектерді тексеру үшін жеңіл қолжетімді тозған дәрежесін анықтау және оларды уақытылы ауыстыру;
- түйіспелі және үйкелетін беттердің қызуын тексеру, май және суыту жүйелерінің жағдайын тексеру, құбырлар мен арнайы құрылғыларды үрлеу және дренаждау;
- жерлендірудің жарамдылығын, сұйықтықтардың ағуын және газдардың өтуін, жылу оқшаулаудың және коррозияға қарсы қорғанудың жағдайын, қоршау құрылғыларының жағдайын және т.б. тексеру.

Регламенттелмеген ТҚ кезінде жабдықтың жұмысындағы барлық ақауларды пайдаланушы персонал жөндеу журналында (2-нысан) тіркеуі және пайдалану және жөндеу персоналының күшімен қысқа мерзімде жойылуы тиіс. Регламенттелген ТҚ пайдалану құжаттамасында белгіленген мерзімділікпен, ағымдағы жөндеудің аз (немесе тең) мерзімділігімен, ең аз дәрежелі (көлем) ағымдағы жөндеудің аз (немесе тең) мерзімділігімен жүргізіледі. Регламенттелген ТҚ жоспарлы ТҚ (мүмкін,

әртүрлі түрлер), сондай-ақ жоспарлы бақылау техникалық тексерулер, тексерулер, сынақтарнысанында іске асырылады.

Жоспарлы ТҚ барысында:

- ✓ жабдықтарды бақылау (диагностикалау);
- ✓ механизмдерді реттеу;
- ✓ оқшаулау материалдарын, техникалық сұйықтықтар мен майлардытазалау, майлау, үрлеу, қосу немесе ауыстыру;
- ✓ пайдалану ақауларын және қауіпсіздік ережелерін бұзуды анықтайды;
- ✓ кезекті күрделі немесе ағымдағы жөндеу кезінде орындалуы тиісжұмыстардың құрамы мен көлемін нақтылайды.

Жұмыстар жабдықтың түрлері бойынша үлгілік операциялар тізбесінесәйкес орындалады. Жоспарлы ТҚ кезінде анықталған, оларды жою үшінереу тоқтатуды талап етпейтін жабдықтың қалыпты жай-күйінен ауытқулар«Жөндеу журналына» енгізілуі тиіс.

Механикалық қызметтің инженерлік-техникалық персоналы жүргізетінжабдықтың жоспарлы бақылау техникалық тексерулері регламенттелген ТҚжеке жағдайы болып табылады:

- пайдалану персоналының жабдықтарға ТҚ бойынша операциялардыорындау толықтығы мен сапасын тексеру;
- жабдықтың істен шығуына немесе істен шығуына әкелуі мүмкін ақауларды анықтау;
- машиналардың аса жауапты бөлшектері мен тораптарыныңтехникалық жағдайын белгілеу және алдағы жөндеу көлемі мен түріннақтылау.

Жөндеу шеберханаларда бөлшектеу жұмыстары тұрақты постыларда жүргізіледі. Мұндай жұмыстарға әмбебап құрал-саймандар қолданылады.

Жабдықтардың құрылысы бойынша бөлшектердің төрт түрлі қосылысы болады:

- қозғалмалы қосылыс;
- қозғалмайтын қозғалыс;
- ажырайтын қосылыс;
- ажырамайтын қосылыс.

Технологиялық белгілері бойынша қосылыстар мына түрлерге бөлінеді:

- бұрандалы
- престі
- пісірмелі
- дәнекерлі
- тойтармалы
- желімді
- муфталы
- шлицті болып.

Жабдықтарды бөлшектеу тәртібі технологиялық карталарға сәйкес келуі керек. Техникалық құжаттар қолда болмаса, машиналарды мына

тәртіппен бөлшектейді: алдымен жеңіл зақымданатын жеңіл бөлшектерді ағытады, оларға май және отын түтікшелері, шлангілер, рычагтар т.с.с. жатады. Одан кейін агрегатты босатып, көтеру-тасымалдау құралдарымен жөндеу орнына жеткізеді.

Қолданылатын жабдықтарды келесі топтарға бөлшектеуге болады:

- бұрандалық қосылыстарды бұзу және құрастырудың операцияларының механикаландыруы үшін жабдық және аспап;
- керіліспен бұзу және қосу құрастыруы үшін жабдық және аспап;
- бұзу-құрастыру стендтер;
- құрастырушы құрал-саймандар;
- (верстактер, тумбочка, стеллаждар) ұйымдастыру жабдығы.

Бұрандалы осылыстарды бұзу және құрастыру үшін арналған аспаптарды келесі топтарға бөлшектеуге болады:

- қол әмбебап аспабы;
- қоса тіркелетін моменттің мөлшерлеуінің құрылымдалған кілттері;
- механикаландырылған аспап.

Қолды әмбебап аспап. Бұл аспап түріне ашық және жабық гайкалы кілттер, комбинирленген кілттер, ішкі және сыртқы алтыбұрыштықпен жабдықталған кілттер, т.б. жатады. Гайкалы кілттер 40Х-ден төмен болмайтын маркалы болаттан жасалады. Ең соңғы термиялықөндеуден өткен кілттің қаттылығы 45 Н1С шамасында болуы тиіс. Кілттер хромдалған, фосфатталған, цинкті немесе оксидті қаптамалы болуы тиіс. Кілттің ұстағышының ұзындығы 1 — (15 ... 20), мұндағы 1- гайка бұрамасының номиналды диаметрі. Кілт губкасымен гайканың аралығындағы саңылау 0,1 ... 0,2 мм болады.



Сурет 8.36-Жабдықтың ұсақ бөлшектері



Бақылау сұрақтары:

1. Регламенттелген және регламенттелмеген техникалық қызмет көрсету қалай ерекшеленеді?
2. Регламенттелмеген техникалық қызмет көрсету құрамына кім енеді?
3. Регламенттелген техникалық қызмет көрсету қалай жүзеге асады?
4. Жөндеу журналына қандай жазбалар түсіріледі?
5. Механикалық қызметтің инженерлік-техникалық қызметкерлері өткізетін жоспарлы жабдықтарды бақылаудың техникалық тексерістері қандай мақсатта жүргізіледі?
6. Технологиялық жабдықтауды сынау қандай мақсатта жүргізіледі?

8.5.2 Жабдықтың торабын тазалау және жуу

Машиналарды, агрегаттарды және тораптарды жөндеуге қабылдаудың техникалық жағдайлары бар, онда оларды қанағаттандыратын негізгі талаптары көрсетіледі. Осыған сәйкес, машиналарды жөндеуге жіберуде мынандай құжаттарды ұсынады: техникалық күтудің мезгілді акты, машиналардың алдыңғы жөндеуге қабылдау акты, қажетті белгілерімен заводтық техникалық паспорты және машиналарды пайдалануда ауыстырылған бөліктеріне құжаттар.

Мұнайкәсіпшілік жабдықтарын, агрегаттарды және тораптарды жөндеуге қабылдаудың алдында техникалық жағдайы тексеріледі және барлық жабдықтар жөндеуге жібермес бұрын мұқият ластан тазартылады (8.37-сурет). Жөндеуге техникалық қызметтің жауапты адамы тапсырылады. Ал оны жөндеу үшін кәсіпорынның техникалық бақылау жұмысшысы қабылдап алады, ол сыртқы жағдайын қарап, кейбір агрегаттар мен механизмдердің жұмыс жасау қабілеттілігін тексереді.

Әрбір машинаның қабылдауы актымен жасақталады. Актыда ерекше алдыңғы жөндеуден кейінгі қызмет ету мерзімі, сонымен қатар базалық бөлшектерінің жағдайы және апатты сипаттағы ақауларын көрсетеді.



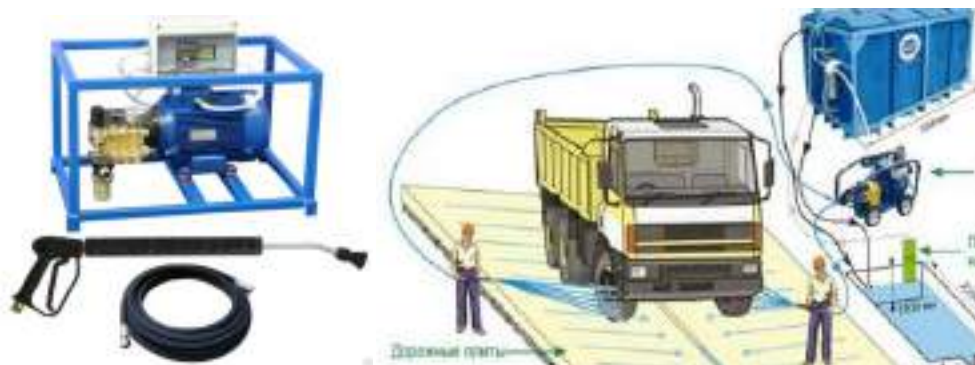
Сурет 8.37- Тазарту жұмыстары

Машиналарды жөндеуге дайындау алдында суыту жүйесінен және картерден суытылған сұйықтықты, отынды және майларды құйып тазалап алады. Одан кейін кальцилі содамен немесе керосинмен жуады. Май картерлері және отын бактары жуудан кейін қосымша бумен өңделеді. Бұды қолданудың артықшылығы: ол кішкене саңылауға да түседі, сырын бұзбайды, бөлшек беттерін үрлегеннен кейін тез кебеді және коррозияның пайда болуын болдырмайды.

Жабдықтың сыртқы тазалау жұмыстары да өте жауапты жұмыс. Жөндеуде тұрған жабдық немесе машина таза болуы қажет. Ашық аспан астында жұмыс жасайтын мұнайкәсіпшілік жабдықтарын құмнан, мұнай және бұрғылау ерітіндісінен металл щеткамен тазалайды.

Сыртқы тазалау жұмыстарына шлангалы сораптары бар М-1100, М-1112 немесе плунжер сорапты М-107, ОМ-830 қондырғылары қолданылады. Мұндай қондырғылардың көмегімен тазалау әсерін жоғарылату үшін суға 10-15 г/л мөлшермен «Лабомид», «Темп», «Аэрол» ұнтақтарын (порошоктарын) ерітіп араластырады.

Машиналардың ішкі жууын жуу камераларында, арнайы орындарда немесе эстакадаларда жүргізеді. Камералардағы машинаны жуу бір мезгілдегі көп қалақшалармен орындайды. Жоғары қысымды ағынмен жуу үшін құйынды және плунжерлі сораптарды (8.38-сурет) қолданады.



Сурет 8.38- Жоғары қысымды ағынмен жуу үшін плунжерлі сораптарды қолдану

Машиналар мен оның бөліктерін, бөлшектерін ашқаннан кейін, оларды тағы тазалайды және жуады. Бұл операция өте қажет, себебі ол бақылау және бөлшектерді ақаулау алдында жүргізіледі. Бөлшектерді қызудан және коррозиядан металдық щетка көмегімен тазалайды.



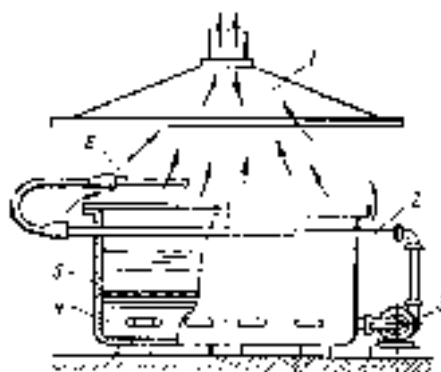
Сурет 8.39-Металдық щеткалар

Механикалық тазалаудың кемшіліктері бар, олар - бөлшектердің ішкі беттерінің ластанудан тазалау қиындығы, сондықтан тазалаудың физико-химиялық әдістерін қолданады: батырумен жуу, ағынды, дірілдемелі және т.б.

Бұйымды жуу ерітіндісіне батырып тазарту тәсілі тазартылатын ласқа физико-химиялық және механикалық факторлардың комплексті әсерін

қарастырады. Физико-химиялық факторлары әсер етуі үшін барлық белгілі реагенттерді қолданады: органикалық еріткіштер, майшықты еріткіш құралдары, қышқыл ерітінділері, беткі белсенді заттар негізіндегі синтетикалық тазарту құралдары.

Бұйымды тазарту ортасына батырып тазарту тәсілі ағынды тазарту тәсілімен салыстырғанда кейбір артықшылықтарға ие: майшықты еріткіш және синтетикалық жуу құралдары жоғары көбік түзуші ерітінділер мен әр түрлі жуу құралдарының мүмкіндігін тиімді пайдалану; сырт пішіні күрделі беттерді өте жақсы тазарту; тазарту процесінің энергия көлемінің төмендігі; жылу шығынының аздығы. Тұйықталған батырып жуу қондырғылары келесі түрлерге бөлінеді: бұлау (ванна), дірілдеуші платформалары бар қондырғылар, роторлы қондырғылар.

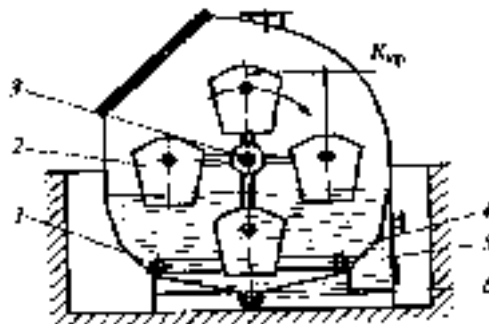


Сурет 8.40- Бөлшектерді батырып жуу үшін арналған ванна
1-желедеткіш, 2- құбыр желісі, 3- сорап, 4- ерітіндіні қыздыруға
арналған құрылғы,
5- тор, 6- құбыр ұшы

Бұлау – детальдарды жөндеу кезінде қалдық майлардан, ескі бояудадан, қақтан, коррозия түзуші қалдықтардан қайнату арқылы тазарту үшін қолданылады. Бұлауда тазарту жұмыстары температура мен ерітінді концентрациясын арттыру есебінен жеделдетіледі. Бұлауларды шеберханалар мен шағын бағдарламалық жөндеу жұмыстарын жүргізу мекемелерінде қолданады. Жөндеу жұмыстарын жүргізетін ірі кәсіпорындар үшін объектіні тазарту ортасында жылжытуға және сол ортаны белсендендіруге арналған қосымша интенсификациялық тазалау қондырғылары қолданылады. Детальдарды синтетикалық жуу қондырғыларының ерітіндісінде баяу жылжуы (0,1...0,2 м/с) бұлаудағы статикалық қайнатумен салыстырғанда тазарту жылдамдығын 8-10 есе арттырады. Батырып тазарту процесінің белсенді әдістерінің ішіндегі кең қолданыс тапқаны тазалау объектісінің тазалау аймағында тербелмелі және ротационды жылжуы; тазалау объектісіне дірілдің және ультрадыбыстың әсер етуі болып табылады.

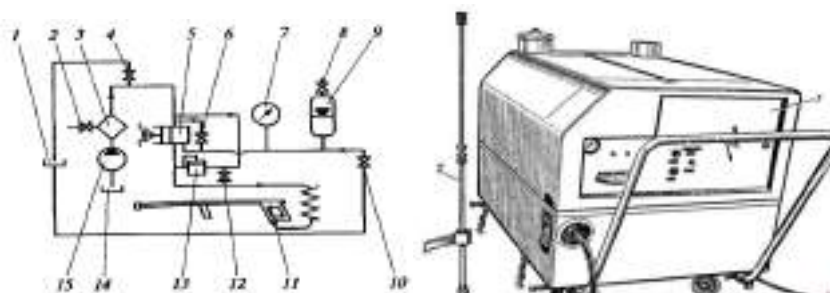
Бұйымды жуу құралына батырып және жылжытып тазалау (8.40-сурет) үлкен тербеліс әдісіне негізделген тұйықталған роторлы жуу қондырғыларында іске асады. Бұлау 4 іргетасқа орнатылады. Бұлаудың ішіне

тазартылатын бұйымдар салынған контейнерлер ілінген айқаспалы (крестовина) білік 3 орнатылады. Білік жетекті бір-бірімен электрогидравликалық тежегішпен жалғасқан сыналы-белдікті беріліс пен редукторлар арқылы электроқозғалтқыштан алады. Бұлаудың түпкі бөлігі еңіс етіп жасалынған және қақ пен қоқыстан тазартатын бұрамалы конвейер орнатылған.



Сурет 8.41- Тұйықталған роторлы жуу қондырғысының сызбасы
1 - жылуалмастырғыш; 2- контейнер; 3 - айқастырғышты білік (ротор); 4- булау; 5 - май жинауыш; 6 - бұрамалы конвейер; R - айқастырғыш радиусы.

Мониторлы жуу қондырғылары(8.42-сурет) шлангты тазарту, бу және су ағымын қолданатын тазартқыштар, және үлкен арынды қолмен басқарылатын немесе механикаландырылған монитормен жабдықталған жуу құрылғылары жатады. Бұл типтегі қондырғылар жылжымалы, стационарлы, камералы болуы мүмкін. Мониторлы жуу қондырғылары автомобильдің сыртқы бөлігін, ірі габаритті құрамдас бөліктері мен детальдарын жууға арналған. ОМ 5359 жылжымалы мониторлы жуу қондырғысының принципті-гидравликалық сызбасы 8.42-суретте келтірілген.



Сурет 8.42- Мониторлы жуу қондырғысының принциптік гидравликалық сұлбесі

- 1 — жуу ерітіндісінің бағы; 2 — жылуалмастырғыштағы суды төгуге арналған құбыр; 3 - жылуалмастырғыш; 4— жуу құралын беруші құбыр;
5 — жоғары қысымды сорап; 6-жұмыс қысымын реттеуші бөлік;
7— манометр; 8-саябырлатқы толқытқыштың ағызу құбыры;
9— саябырлатқы толқытқыш; 10— жуу еріткінің вентилі;
11 — гидромотор; 12 — ағызу құбыры; 13 — сақтандырғыш клапан;
14 — қалытқы камера; 15— айдаушы сорап.

Қондырғы төрт доңғалақты арбашаға орнатылған және суды ысыту жүйесімен, жуу құралын беру, автоматика және қорғанышпен жабдықталған, сорапты агрегат болып табылады. Су құбырынан су қалытқы камерасы 14 арқылы айдау сорабымен 15 жылу алмастырғышқа 3 келтіріледі. Мұнда су температурасы 30...800С дейін жылытылады.

Кейіннен су жоғары қысымды сорапқа 5 келеді де қажет болған жағдайда бактан 1 келетін жуу құралының ерітіндісімен араластырылады. Жоғары қысымды сораппен жалғастырылған гидромотор 11 арқылы ағын (струя) тазарту объектісіне беріледі. Суды жылыту жүйесіне жылу алмастырғыш, жанармай бағы, жылу температурасын реттеуіш, ауа беруші желдеткіш, электрқозғалтқышынан жетек алатын су айдаушы сорап кіреді. Саябырлатқы толқытқыш (демпфер пульсации) плунжерлік циклді берілісін тегістеуге арналған пневмогидравликалық аккумулятор болып табылады. Мониторлы жуу қондырғыларының артықшылығы - ағын формасын пішімдейтін арнай саптамаларының болуы. Үлкен жылдамдықпен сабақтасуы (70...120 м/с), саптама алдындағы шартталған жоғары арынның болуы бетті тиімді, гидродинамикалық тазалауды қамтамасыз етеді.

Мониторлы бу мен судың ағымын пайдаланатын жуу қондырғысының негізгі артықшылығы тазаланатын ортаға энергия беру мақсатында бу мен сығылған ауаның қолданылуы болып табылады. Мұндай қондырғылардың негізі – эжектор. Эжектор – будың кинетикалық энергиясын суға беруді қамтамасыз етеді. Бұл су қысымының 2-3 есе өсуіне және температурасының артуына әкеледі.



Сурет 8.43-Бөлшектерді жууға арналған торлы айналмалы барабанды машина

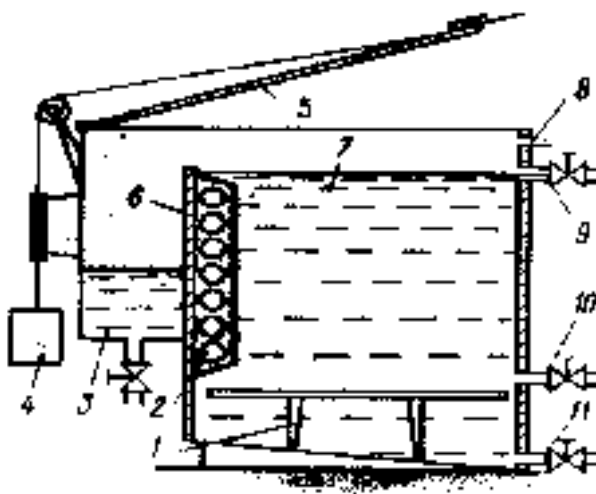
Механикаландырылған ағынды жуу қондырғысы гидравликалық және механикалық жүйелерден тұрады. Гидравликалық жүйе құрамына жуылатын рамка, құбыр желілері, соапты агрегат, бақылаушы және басқарушы қондырғылар кіреді. Механикалық жүйе жуылатын рамкаларды жылжыту жетегінен немесе тазалау объектісінен тұрады. Ағынды жуу қондырғылары жұмыс органы мен тазарту объектісінің салыстырмалы жылжуына байланысты келесідей бөлінеді: Өткелі (тазарту объектісі жылжымалы, ал жұмыс органы жылжымайды); Жылжымалы (тазарту объектісі жылжымайды, ал жұмыс органы жылжымалы); Туннельді (тазарту объектісі

конвейер арқылы арнайылатылған атқарушы жуу қондырғыларының арасымен жылжуы).

Минералды майларды тазалап кетіру қиынға соғады, сол себепті тазалау ерітіндісіне эмульгаторлар, яғни, сабын, спирттер, жуу заттарын қосады. Бөлшектерді тазалау әдістерінің қарапайымы – ваннаға майсыздандыру ерітінділерін құйып жуу. Ыссы ерітінділерді пайдалану жуу мерзімін қысқартады, себебі, лас майлар тез кетеді. Ал кіші бұрандалар мен шпилькалар, басқа да ұсақ бөлшектерді жуу – торлы айналмалы барабанда жүргізіледі (8.43-сурет).

Жөндеу мекемелерінде жөндеу жұмыстарының көлеміне байланысты бөлшектерді ыссы әдіспен жууда (8.44-8.45-суреттер) жуу машиналары қолданылады. Жуу машиналары:

- Бір камералы (ағынды жуу);
- Екі камералы (жуу және шаю);
- Үш камералы (жуу, шаю және кептіру) деп бөлінеді.



Сурет 8.44- Ыссы әдіспен жуу ваннасының сұлбасы

1 - аяғы, 2- жылытқыш, 3- жинақтау орны, 4- теңгерім, 5- қақпағы,
6- жылуды реттегіш, 7- ванна, 8- қауіпсіздік клапаны, 9, 10 және
11 – бұрандалар

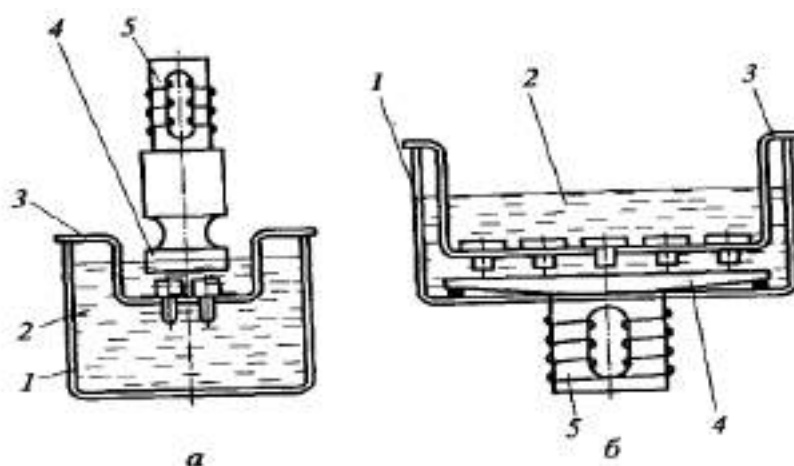
Бөлшектерді тазалау әдістерінің келешегі бар әдісінің бірі- ультрадыбыстық жуу әдісі. Бұл қондырғы ультрадыбыс диапазонының жиілік тербелісінің жуу құралына әсер етуі негізінде жұмыс жасайды. Ультрадыбыстық тербелістер деп – белгілі бір ортада тарайтын 20 кГц жиілікке ие, серпімді толқындарды айтады. **Ультрадыбыстық қондырғылар** дегеніміз – жуу құралының белсенділігі ультрадыбыс тербелісінің энергиясы есебінен жүретін қондырғы.



Сурет 8.45-Бөлшектерді ыссы әдіспен жуу ваннасы

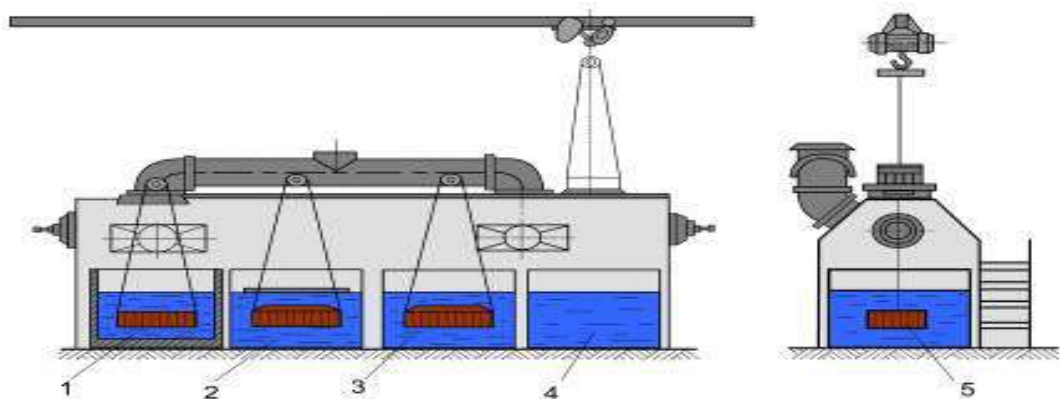


Сурет 8.46-Ультрадыбысты жуу ваннасы



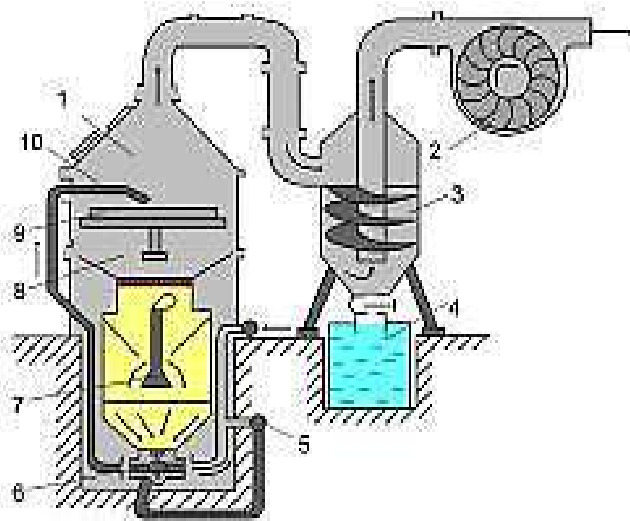
Сурет 8.47- Ультрадыбыстық жуу қондырғыларының сұлбесі
*а — сырықты тербеліс жүйесімен; б — иіліп-тербелмелі
 пластиналарымен;*
 1 - булау; 2 - жуу құралы; 3 - детальдары бар кассета; 4 – тербеліс
 жүйесі; 5 - ультрадыбыстық тербеліс көзі

Ультрадыбысты жуу қондырғыларының (8.47-сурет) негізгі элементтеріне жоғары жиілікті ультрадыбыстық тербеліс көзі 5, жоғары жиілікті электр тербелістерін механикалық тербеліске айналдыратын тербелмелі жүйе 4, жуу құралы бар бұлау кіреді. Машинажасау практикасында және жөндеу жұмыстарын жүргізетін кәсіпорындарда сырықты тербеліс жүйесімен жабдықталған ультрадыбыстық қондырғылар; үйлестірілген иілмелі-тербелісті пластина түріндегі тербеліс жүйесі бар ультрадыбыстық қондырғылар; цилиндрлік тербеліс жүйесі бар ультрадыбыстық қондырғылар кеңінен қолданыс тапқан.



Сурет 8.48-Бөлшектерді химия-термиялық әдісімен тазалау қондырғысы

1- ерітінді толтырылатын ванна, 2- шаю ваннасы, 3- сілтілік қалдықтарды бейтараптандыру ваннасы, 4 - сода қышының ыстық су ерітіндісімен шаю ваннасы, 5 – тор карзина

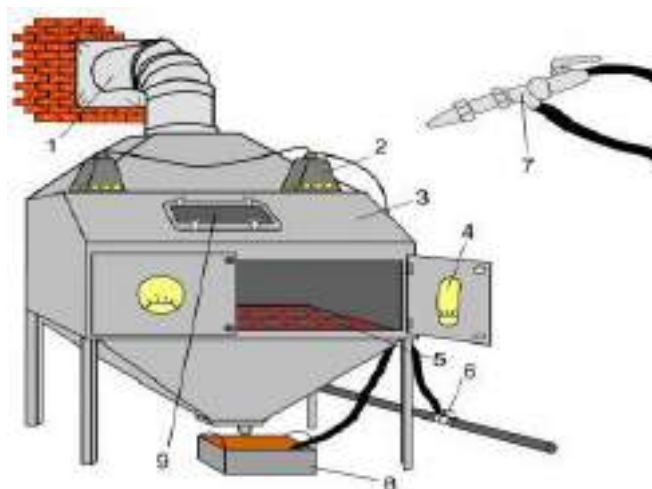


Сурет 8.49- Бөлшектерді дат пен қақтан тазалайтын қондырғы

1- жұмыс камерасы, 2- желдеткіш, 3- циклон сүзгісі, 4- су тазартқыш,
5- бұранда, 6- араластырғыш, 7- клапан, 8- бункер, 9- үстел, 10- шүмек

Камера екі шаммен жарықтандырылған. Тазалаудың ұзақтығы тазаланған бөлшектердің мөлшеріне және ластану сипатына байланысты. Бөліктерді металл чиптермен тазалау үшін және кварц құмын тазалау үшін қолданады (8.50-сурет).

Жуып тазаланған жабдықтар мен агрегаттарды бөлшектейді. Жабдықтар мен агрегаттар техникалық құжаттарға сәйкес бөлшектенеді. Бөлшектеу жұмыстары типтік технологиялық карталарға сәйкес жүргізіледі. Мұндай карталарда операциялардың орындалу тәртібі, қажетті құрал-жабдықтар мен құрал –саймандар және орындалатын жұмыстардың техникалық талаптары келтіріледі. Технологиялық карталар бойынша жабдықтар арнайы жөндеу кәсіпорындарында бөлшектенеді.



Сурет 8.50- Бөлшектерді құмнан тазалайтын қондырғы

1 - желдеткіш құбыр; 2 - шамдар; 3 - корпус; 4 - қорғаныш жең; 5 - торлар; 6 - әуе краны; 7 - араластырғыш; 8 - абразивті жәшік; 9 - көру терезесі

8.5.3 Жабдықты жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру және басқару

ЖСЖ жүйесі деп, алдын ала түзілген кесте бойынша орындалатын, жабдықты жөндеу және оларға қызмет көрсетуге қажетті ұйымдастырылымдық – техникалық іс-шаралар комплексін айтамыз. ЖСЖ жүйесінің негізгі мақсаты бұл – жабдықтың аппараттық істен шығуын алдын алу; өндіріс жоспарларымен келісілген мерзімде жөндеулерді жүргізу; жөндеуді жүргізу үшін алдын ала қосалқы бөлшектерді, материалдар мен жұмысшы күшін дайындау; жөндеу жұмыстарын дәйекті ұйымдастырудың арқасында жабдықтың жөндеуде тұру уақытын қысқарту.

Сонымен қатар жөндеулерді жоспарлы жүргізу барысында жөндеу персоналдарын уақыт бойынша біркелкі жүктеу, жөндеуге кеткен

шығындарды және де басқа да кеткен шығындарды азайту мүмкіндігі пайда болады.

ЖСЖ жүйесі келесі жағдайларды қарастырады:

- кететін жабдықтың үнемді шығындарын және жөнделген бөлшектер мен түйіндердің ұзақ мерзімділігін қамтамасыз ететін, бөлшектің қалпына келтірілуінің қазіргі кездегі технологияларын қолдану негізінде жабдықты жөндеу, жөндеу арқылы қызмет көрсету және де профилактикалық тексеру;
- мекемені қосалқы бөлшектермен, түйіндермен қамтамасыз етуді және де олардың сақталуы мен есепке алуының ұйымдастыру;
- жөндеудің еңбек сыйымдылығын, жабдықтың жөндеуде тұру уақытын, жөндеу кезіндегі кететін материалдар мен бөлшектер шығынының, бөлшек қорының нормасының нормативтерін жасап дайындау;
- бөлшектер мен түйіндерге жұмысшы сызбаларды дайындау;
- жөндеу жұмыстарын механикаландыру құралдарын дұрыс қабылдау.

ЖСЖ бойынша іс-шараларды жалпы ұйымдастыру және жүргізу үшін жауапкершілік бас механикке жүктеледі. Көмекші жабдықты жөндеу үшін тексеруден кейінгі жөндеу әдісін қолдануға болады. Бұл жөндеу әдісімен жөндеу кезекті жоспарлы тексеруден соң орындалады. Тексеруді орындау мерзімі, конструкциядағы бөлшектердің қызмет ету мерзімінің жобасымен анықталады. Бұл әдіс жабдықтың жөндеу аралық жұмыс уақытын ұлғайтады және де жөндеудің құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Жабдықты көмекші жабдықтар қатарына жатқызу оның толық алғандағы технологиялық жүйенің жұмысына әсер ету дәрежесіне байланысты болады. Яғни, машинаның немесе аппараттың істен шығуы технологиялық жүйе жұмысының тоқтауына мәжбүр етсе ол негізгі, ал егер істен шығу өз әсерін тигізбейтін болса онда ол қосымша (көмекші) жабдық болып саналады. [3]

8.5.4 Жөндеу түрлері және жөндеу жүргізудің әдіс - тәсілдері

Жоспарлы – сақтық жөндеу жүйесі келесі техникалық қызмет көрсетулер мен жөндеулер түрлерінің орындалуын қарастырады:

- жөндеу аралық қызмет көрсету;
- мезгілді профилактикалық тексерулер;
- ағымдағы жөндеу;
- орташа жөндеу;
- күрделі жөндеу.

Ағымдағы жөндеу барысында, келесі кезекті жөндеуге дейін жабдықты жұмыс қабілеттілік жағдайында ұстауға бағытталған жұмыс көлемі орындалады. Жөндеу жұмысының мазмұны, жеке бөлшектер мен түйіндерді (тез тозатын) қалпына келтіру немесе ауыстырудан, сондай-ақ

оларды реттеп келтіруден тұрады. Жөндеудің бұл түрі жабдықтың орнатылған орнында өндірістік цехтардың жөндеу персоналдарының күшімен орындалады. Ағымдағы жөндеу цех механигінің жетекшілігімен орындалады, ал цех механигі өз-кезінде жөндеу жұмыстарының уақытылы орындалуын және оның сапасына жауап береді.

Орташа жөндеу. Орташа жөндеу процесінде тозған бөлшектері мен түйіндерін жөндеу немесе ауыстырудың көмегімен машинаның (агрегаттың) жұмысқа пайдалану сипаттамалары қалпына келтіріледі. Мұнда міндетті түрде барлық бөлшектері мен түйіндерінің техникалық жағдайы тексеріліп, анықталған ақауларды қалпына келтіру бойынша іс-шаралар орындалады. Орындалатын жұмыс мазмұны машинаның конструкциясына байланысты және де нақты жабдық үшін техникалық құжаттарға келтіріледі.

Орташа жөндеуді орындау барысында көбінесе орындалатын жалпы жұмыстар мыналар болып табылады:

- шекті тозу шамасы жеткен жеке бөлшектерін ауыстыра отырып, түйіндерді жөндеу;
- жарым-жарты бөлшектей отырып, машинаның барлық механизмдерін тексеру;
- тростарды, шынжырларды, тасымалдау лентасын, фрикциялық жапсырмаларды тексеру және тозған жағдайда оларды ауыстыру;
- тіреуіштерді жуу және тексеру, қызмет ету мерзімі анықталған жағдайда оны ауыстыру;
- редукторларды жуу, ревизия жасау және оын ретке келтіру;
- төсемдерді, тығыздағыштарды, бекіту бөлшектерін тексеру және тозған жағдайда оларды ауыстыру;
- қажет жағдайда жеке бөлшектер мен түйіндерді бояу;
- машинаны құрастыру, жеке түйіндері мен бөлшектерінің бекітілуін тексеру, ретке келтіру және де бос жүрісте, сондай-ақ күш түсіру арқылы тексеру.

Күрделі жөндеу. Жөндеудің бұл түрі кезінде машина толық бөлшектелініп, ақаулары анықталады, және де барлық тозған бөлшектерді ауыстыру жүреді (базалық бөлшегімен қоса). Мұнда барлық жанасатын бөлшектердің өлшем шегі мен отырғызылу шамасы, машинаға берілген техникалық шартпен анықталған мәнге келтіріледі. Сонымен қатар машина жұмысының техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту мақсатында, оын жаңаландыру (модернизациялау) орындалады.

Күрделі жөндеу келесі жұмыстарды қарастырады:

- құраушы бөлшектерінің барлық өлшемдерін, сондай-ақ өлшем шегі мен отырғызылу шамасы техникалық құжаттармен анықталған мәнге келтіре отырып барлық түйіндер мен бөлшектерін ауыстыру;
- машинаның рамасы мен станинасын өлшеп тексеру, және де іргетасты (фундаментті) жөндеу;
- құбырларды және бөгетті-реттегіш арматураларды ревизия жасау және жөндеу;

- автоматты бақылау және басқару құралдарын игеру және реттеу, ал қажет жағдайда оларды ауыстыру;
- жеке бөліктерін немесе бүкіл машинаны бояу;
- бос жүрісте және күш түсіру тәртібінде байқау, комплексі тексеру және де реттеу.

Күрделі жөндеулер кезінде орындалатын жұмыстарға кәсіпорынның бас механигі басшылық етеді.

Бөлшекті жөндеу әдісінде, машинаның жөнделуге берілген бөлшектері мен түйіндерінің, ақауларын анықтаудың нәтижесінде бұрынғы күйіне сай қалпына келтіреді және де жаңа бөлшекпен алмастырады.

Қарастырылып оыртған әдістің елеулі кемшілігі бұл, жабдықтың жөндеуде ұзақ мерзімдет тұруы; жөндеудің жоғарғы өзіндік құндылығы; жұмысшылардың жоғары квалификациясының қажетті; бөлшекті дайындау мен қалпына келтірудің қазіргі таңдағы технологияларын қолданудың қиындығының пайда болуы. Әдіс көбінесе кәсіпорындағы аз мөлшердегі жабдықтар үшін қолданымды.

Түйінді әдіс, жөндеу қорындағы жаңа түйінмен жарамсыз түйінді алмастыруды қарастырады. Бөлшектенген түйін қалпына келтіріліп қоймада сақтауға жөнелтеді. Егерде кәсіпорында типтес жабдықтар саны көп болса, бұл әдіс кең қолданылады. Бұл жөндеу әдісі жабдықтың жөндеуде тұру уақытын елеулі қысқартуға мүмкіндік береді.

Дәйекті – түйінді әдіс, түйіндердің ауыстырылуы мен жөнделуін бір уақытта емес, қызмет ету мерзіміне байланысты тозу шамасы бойынша жүргізілуін қарастырады. Бұл кезде жөндеуді технологиялық үзіліс кезінде жүргізу тиімді. Әдісті конструктивті ерекше түйіні бар агрегат үшін қолдану лайықты болып табылады; мысалы үшін ленталы конвейрлер мен ін тәріздес элеваторлар және т.б.

Жөндеудің **агрегатты** әдісі, жөндеу кезінде істен шыққан агрегатты, осы маркадағы дайын агрегатымен ауыстыруды қарастырады. Жөнделуге тиісті бөлшектелген агрегатты жөндеу үшін жөндеу кәсіпорнына (жөндеу механикалық цехына) жөнелтеді. Әдістің басты кемшілігі бұл, жабдықты қазіргі таңдағы тиімді жөндеу технологиясын қолдану және де жабдықтың модернизациялануын жүргізу мүмкіндігі. Сонымен қатар, жөндеудің құны төмендейді, ал оның сапасы артады. Жөндеудің агрегатты әдісі жақсы жасақталған жөндеу базасы бар ірі мекемелерде, ұтымды түрде кіші габаритті жабдықтар үшін қолданылады. Бұл кезде жабдықты, жөндеу үшін орнына босатып алу және тасымалдау кезінде үлкен еңбек шығындарын талап етпеуге тиіс. Қазіргі таңда, бұл әдіс, өнеркәсібі жағынан дамыған – Жапония, Германия және т.б. елдерде кең қолдануда. Қазақстанда негізінен жөндеудің бөлшекті және түйінді әдістері қолданылады.

8.5.5 Жабдықты жөндеуге беру үшін құжаттама дайындау

Өндірістік цехтарда жүргізілетін жөндеу-техникалық құжаттар құрамына келесі құжаттар кіреді: жабдықты тапсыру-қабылаудың

ауысымдық журналы; жабдықты жөндеуге және одан қабылдап алу-тапсыру журналы; орындалған жөндеулерді тіркеуші жөндеу журналы; ақаулар ведомосты; жылдам тозатын бөлшектер альбомы; машинаның жеке карточкасы. Бұл құжаттардың толық және дер кезінде толтырылуы, машиналар мен агрегаттардың жөнделу сапасы мен жеделдігін анықтайды.

Жабдықты тапсыру-қабылдау ауысымдық журналы – жабдық жұмысындағы жарамсыздықтар мен ақаулары тіркеуге арналған. Журналда тіркелу ай сайын жүргізіледі. Және де тіркелген жарамсыздықтарды кезекті Т.Қ.К немесе жөндеу барысында оларды қалпына келтіру бойынша нұсқаулар келтіреді. Журнал мәліметтерін техникалық қызмет көрсету және жөндеулер кезінде, ақау ведомостін түзу үшін қолданады.

Жабдықты жөндеуге тапсыру-қабылдау журналы – журналда жабдықтың атын, оның технологиялық сұлба бойынша позициялық номерін, жүргізілген жөндеудің қысқаша сипаттамасын, жөндеу алдын орындалған дайындау операцияларының мазмұнын көрсете отырып жабдықты жөндеуге тапсыру және одан қабылдап алу уақыты көрсетіледі. Жазбаларда технологиялық және жөндеу персоналдарының жауапты тұлғаларының қолы қойылады.

Орындалған жөндеулерді тіркеуші жөндеу журналы әрбір жабдық үшін арналады. Журналда келесі мәліметтерді көрсете отырып барлық жабдық үшін жүргізілген жөндеулер жайындағы мәліметтер келтіріледі: алдыңғы жүргізілген жөндеуден кейінгі істеген жұмыс уақыты; орындалған жөндеу түрі мен күні; орындалған жұмыстардың қысқаша сипаттамасы.

Ақаулар ведомосты – жоспарлы жөндеулер басталар алдында түзіледі. Және де бұл жөндеу жұмыстарының орындалу көлемін, қажетті материалдар мен қосалқы бөлшектер түрі мен санын, жөндеу жұмыстарының кестесін анықтау үшін негіз болып табылады. Онда машинаны жұмысқа пайдалану және оны тоқтатқан кездегі анықталған барлық ақаулар тіркеледі. Ақау ведомості жабдық жөндеуге қойылып, оны бөлшектегеннен соң қайта тексеріледі. Ведомоста ақау түрі және тозу сипаты көрсетіледі. Жабдық бөлшектері ведомостке құрастыру реттілігінде тіркеледі. Ақау ведомостін түзуге технологиялық персоналдар қарастырылады.

Ақау ведомостін түзу үшін, бұрын орындалған жөндеулер нәтижесінде түзілген типтік ведомостер кеңінен қолданылады. Мұндай ақау ведомосттарында бұрын кездескен ақаулардың түрлері және жөндеу кезінде орныдалатын жұмыс сипаттамалары келтіріледі. Типтік ақау ведомості механикалық қызметтің тәжірибелі және квалификацияланған қызметкерлерімен түзіледі.

Жылдам тозатын бөлшектер альбомы. Бұл альбомдар машинаны жасаушы зауытпен шығарылады да құрамында келесі құжаттарды қарастырады: түйіндерінің жалпы көрінісі мен бөлшектерінің сызбалары; мемлекеттік стандартталған бөлшектер кестесі; тез-тозатын, сонымен қатар сатылып алынатын бөлшектер тізімі. Сызбада әрбір бөлшектің өңделі түрі, жанасатын бөлшектердің өлшем шегі мен орнына отырғызылуы көрсетіледі.

Техникалық құжаттардың бақылау нормасы КҚБЖ (конструкторлық құжаттардың біркелкі жүйесі) және ӨОБЖ (өлшем шегі мен отырғызулардың біркелкі жүйесі) талаптарына сай орындалады. Технологиялық жабдыққа көрсетілетін барлық жөндеуші техникалық қызмет көрсетулер түрін дайындау және жүргізудің техникалық шарты (ТШ), сондай-ақ оны жөндеуден қабылдау, жабдықты жөндеу орнында жасалып дайындалады. ТШ өнеркәсіптің бас инженері бекітеді.

8.6 Өндірістің спецификасы

8.6.1 Өндірістегі аварияларды жою жұмыстары

Қауіпті өндірістік объектілері бар ұйымдар авариялардың салдарын шектеу және олардың зардаптарын жою жөніндегі іс-қимылға әзірлікті қамтамасыз ету мақсатында:

1) қауіпті өндірістік объектілердегі авариялардың салдарын шектеу және олардың зардаптарын жою жөніндегі іс-шараларды жоспарлауға және жүзеге асыруға;

2) қауіпті өндірістік объектілердегі авариялардың алдын алу, олардың салдарын шектеу және зардаптарын жою жөніндегі профилактикалық жұмыстарға әскерилендірілген авариялық-құтқару қызметтері мен құрылымдарын тартуға;

3) авариялардың салдарын шектеу және олардың зардаптарын жою үшін материалдық және қаржылық ресурстар резервін ұстауға;

4) қызметкерлерді қауіпті өндірістік объектілерде авария бола қалған жағдайдағы қорғану әдістері мен іс-қимылдарын үйретуге;

5) қауіпті өндірістік объектілерде авария бола қалған жағдайда байқау, хабарлау, байланыс және іс-қимылды қолдау жүйелерін құру мен олардың тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етуге міндетті.

Авариялардың себептерін тексеру:

➤ Қауіпті өндірістік объектілерде авария туындаған әрбір факт бойынша оның себептеріне тексеру жүргізіледі. Аварияның себептерін тексеру жөніндегі комиссияның құрамына авария болған ұйымдардың өкілдері міндетті түрде енгізіледі;

➤ Авариялардың себептерін тексеру тәртібін өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы уәкілетті мемлекеттік орган мүдделі орталық атқарушы органдармен бірлесе отырып, олардың құзыреті шегінде белгілейді;

➤ Авария себептерін тексеру шығыстарын қаржыландыруды авария болған қауіпті өндірістік объектіні пайдаланушы ұйым жүзеге асырады.

ТАРАУ 9. СЛЕСАРЬ ЖӨНДЕУШІ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮРЛЕРІН ОРЫНДАУ

Мақсаты: Заманауи өндірістің технологиялық машиналары мен жабдықтарын жөндеу негіздерін білуді; машиналар мен агрегаттардың түйіндеріндегі ақауларды анықтауды; тозған бөлшектерді қалпына келтіру технологиясын, жабдықты жөндеу және пайдалану кезінде қажетті тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру.

9.1 Қауіпсіздік техникасы және өрт қауіпсіздігі қағидалары және құжаттамасы

9.1.1 Слесарлық операцияларды орындау кезіндегі қауіпсіз еңбек ережесі

Шеберханадағы жазатайым оқиғалар (соғылу, жарақат және т.б.) өндірістік жарақат деп аталады, олар көбінесе екі себеп бойынша болады:

- жұмыс істейтін өндірістік дағдыларды меңгерудің жеткіліксіздігі;
- құрал-саймандармен және жабдықпен жұмыс істеу кезінде қажетті тәжірибенің болмауы.

Слесарлық операцияларды орындау кезінде қауіпсіз жұмыстың негізгі шарттары жұмыс орнын дұрыс ұйымдастыру, тек жарамды құралдарды пайдалану, өндірістік тәртіпті және қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтау болып табылады.

Слесарлық құрал-саймандармен дербес жұмыс істеуге төмендегі құжаттамадан өткен адамдар жіберіледі:

- кіріспе нұсқаулық;
- өрт қауіпсіздігі бойынша нұсқаулық;
- жұмыс орнында алғашқы нұсқаулық;
- жұмыс орнындағы электр қауіпсіздігі бойынша нұсқаулық және оның мазмұнын меңгеруін тексеру.

Жұмыс басталғанға дейін қажет:

- арнайы киімді кию, оның ілгіш ұштары болмауын тексеру, жеңдері шынтақтан жоғары түймелеу немесе домалату;
- слесарлық шеберүстелді тексеру—ол берік, тұрақты және жұмысшының өсуіне сәйкес болуы тиіс;
- слесарлық басқыштар дұрыс және шеберүстелге бекітілген болуы керек, жүру бұрандасы сомынға оңай айналуы керек;
- жұмыс орнын дайындау;
- босатуға қажетті жұмыс алаңын құру, бөгде заттардың барлығын алып тастау;
- жеткілікті жарықтандыруды қамтамасыз ету;
- жұмысқа қажетті құралдарды, құрылғыларды, материалдарды және т.б. дайындау және тиісті тәртіпте таратып салу;

- құралдардың жарамдылығын, оларды қайраудың және жетудің дұрыстығын тексеру;

- аспапты тексеру кезінде балғаның тегіс, сәл дөңес беті болуына, қаламдарға жақсы қондырылуына және сынамен бекітілуіне назар аудару керек; тіс пен крейцмейсельдердің жұмыс бөлігінде кертіктері және қырындағы өткір қабырғалары болмауы тиіс, аралар мен қырғыштарға тұтқалары берік қондырылуға тиіс.

Жұмыс уақытында:

- тиктерде бөлшекті немесе дайындаманы берік қысу, оны орнату немесе алу кезінде сақтықты сақтау, өйткені бөлшектің құлауы кезінде жарақат алуы мүмкін;

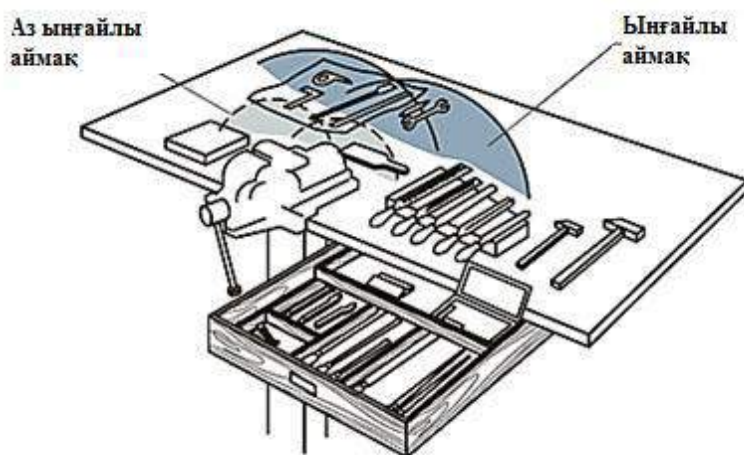
- шеберүстелден (9.1-сурет) немесе өңделетін бөлшектен үгінділерді тек щеткамен алып тастау;

- металлды қашаумен кескен кезде айналасындағыларға ұшатын бөлшектерді қандай жаққа қауіпсіз бағыттайтынын ескеру және осы жағынан қорғаныс торын орнату;

- тек қорғаныс көзілдіріктерімен жұмыс істеу;

- кездейсоқ тіреулерді, ақаулы құрылғыларды пайдалануға болмайды;

- киімнің керосинмен, бензинмен, маймен ластануына жол бермеу.



Сурет 9.1- Слесарлық құралдардың шеберүстелде орналасуы

Жұмыс орындарында көрсетілген тәртіпті сақтау бойынша негізгі талаптар келесіден тұрады:

- ✓ қажетті затты бірден табу үшін жұмыс істеу үшін қажетті барлық заттар қол астында болуы керек;

- ✓ жұмыс кезінде жиі талап етілетін құралдар мен материалдарды өзіне жақын, ал жиі қолданылатын құралдар мен материалдарды өзінен алыс орналастырады; барлық пайдаланылатын заттарды шамамен белдеу биіктігінде орналастырады;

- ✓ құралдар мен жабдықтарды тиісті қолмен алуға ыңғайлы болатындай етіп орналастырады: оң қолмен алатын затты оң жақта ұстаңыз, сол қолмен алынатын зат сол жақта болғаны жөн;

- ✓ бір затты екінші жаққа немесе бөлшектің бетіне қоюға болмайды;
- ✓ құжаттаманы (сызбалар, технологиялық немесе нұсқаулық карталар және т.б.) пайдалануға ыңғайлы және ластанудан кепілдік берілген жерде ұстайды;
- ✓ дайындамалар мен дайын бөлшектерді, егер дайындаманы (бұйымды) алу немесе салу қажет болса, олардың өту жолдарын бөгемей және жұмысшыға жиі ию керек болмайтындай етіп сақтайды;
- ✓ жеңіл заттарды ауыр заттардан жоғары салады.

Егер учаскеде табиғи жоғарғы жарық болмаса, слесарлық шеберүстел терезелерге жақын жерде табиғи жарық (терезелер арқылы) тікелей немесе бұрышпен жұмыс орнынан сол жағынан құлайтындай етіп орнатылуы тиіс.



Бақылау сұрақтары:

1. Слесарлық жұмыстарды орындау кезінде жазатайым оқиғалар қандай себептер бойынша пайда болады?
2. Слесарлық құралмен өз бетінше жұмыс істеуге рұқсат беру үшін нұсқаудың қандай түрлері бар?
3. Жұмыс басталғанға дейін және уақытында қандай қауіпсіздік талаптарын сақтау қажет?
4. Қандай негізгі талаптарды жұмыс орындарында тәртіпті сақтау кезінде сақтау қажет?
5. Егер слесарлық учаскесінің табиғи жоғарғы жарықтандыру болмаса, слесарлық шеберүстел қалай орналасуы қажет?

9.1.2 Электр қауіпсіздігі нұсқамасы

Жалпы электр қауіпсіздігіне байланысты өндіріс 3 топқа бөлінеді:

1. Электр қауіпсіздігі жоқ бөлмелер;
2. Қауіпсіздігі жоғары бөлмелер;
3. Қауіпсіздігі өте жоғары бөлмелер.

Солардың ішінде:

1-ші топқа жататын бөлмелер – 150С-тан 200С-қа дейін, едендері тоқ өткізбейтін, және тоқ өткізетін темір бұйымдары жоқ бөлмелер, бұған жататындар - әкімшілік бөлімшелері, жылы үйлер, тұрмыстық үйлер.

2-ші топқа жататын бөлмелер – құрғақ, салқын, шаң тозаңы көп бөлмелер. Бұл бөлмелерге жататындар, бұған жататындар – насосыстанциялар, транспортты станциялар, электр станциялары.

3-ші топқа жататын бөлмелер – бөлмелерінің ішін ылғалды, қабырғаларына, есік –терезелеріне шаң-тозаң көп тұратын бөлмелер.

Өндірістегі электр қауіпсіздігін болдырмау шаралары мыналар:

- ✓ изоляция;
- ✓ тоқ жүретін тетіктерді қоршау;
- ✓ тоқты жерге енгізу;

- ✓ токты нолге жалғау;
- ✓ тізбекті ажырату.

Токты жерге енгізудің 2 түрі бар:

- 1) жабдықты контурлы жерге енгізу;
- 2) жерге енгізуді сыртқа ұйымдастыру (выносное заземление).

Қорғаныс бұйымдары. Электр қауіпсіздіктерінде қорғаныс бұйымдары екі түрге бөлінеді: жалпы қорғаныс және жеке қорғаныс бұйымдары.

Жалпы қорғаныс бұйымдарына жататындар: қорғаныс штангілері; электр тогын, кернеуін өлшейтін приборлар, қолғаптар, төсеніштер және қоршау бұйымдары; жеке қорғаныс бұйымдарына жататындар: көзілдірік, каска, противогаз, белбеу.



Сурет 9.2- Токтан жарақат алған адамға жедел жәрдем көрсету жолдары

Жарақат алған адамға жедел жәрдем көрсету жолдары (9.2-сурет) – токтан жарақатталған адамды ажырату. Оқшауланған қорғаныс құралдары адамды кернеу астындағы электр қондырғыларынан және жерден оқшаулайды. Барлық оқшауланған қорғаныс құралдары негізгі және қосымша болып бөлінеді. Негізгі оқшауланған құралдарын қолданып адам кернеуге қосылған тоқ өткізгіш бөліктерді ұстауға болады. Сондықтан, бұл заттардың оқшаулағышы электр құралдарының жұмыс кернеуін сенімді ұстауы керек.

Қосымша қорғаныс құралдары негізгі қорғаныс құралдарымен бірге қолданылады, сонымен қатар қадам кернеуінен қорғану шараларына жатады. 1000 В - қа дейінгі және жоғары кернеулерге арналған қондырғыларда әр түрлі қорғаныс құралдары қолданылады. Кернеуі 1000 В электр құрылғыларды оқшаулайтын негізгі оқшаулағыштарға оқшаулағыш штангілер, оқшаулағыш және тоқ өлшегіш қысқыштар, кернеу көрсеткіштері, оқшаулағыш құрылғылар және жөндеу жұмыстарына арналған құралдар (оқшаулағыш сатылар, аудандар, габариттер және т.б.) жатады.

Қосымша оқшаулағыш құралдарға диэлектрлік қолғаптар, диэлектрлік резеңке кілемшелері және қосалқы қойғыштар жатады. Диэлектрлік қолғаптар, галоштар және кілемшелерді арнайы

маркалырезеңкелерден жасайды, олардың электрлік беріктігі жоғары болу керек.

9.1.3 Өрт қауіпсіздігі нұсқамасы

Өрт қауіпсіздігі – бұл өрт болу мүмкіндігін болдырмау және оның пайдаболған кезінде адамдарға, құрылыс және материалдық құндылықтарға өрттіңқауіпті факторларының жағымсыз әсерлерін жою үшін қажетті шаралардыңқолдану болып саналады.Өрт қауіпсіздігі өрттің алдын алу шаралары мен және белсенді өртқорғанысымен қамтамасыз етіледі. Өрттің алдын алу болып өртті болдырмаунемесе оның салдарын азайтуға бағытталған іс-шаралардың кешені саналады.Белсенді өрт қорғанысы – бұл өрт немесе жарылысқа қауіпті жағдайларыменбелсенді күресуді қамтамасыз ету шаралары.

Өрттің алдын алу шаралары:

- құрылыстық-жобалау;
- техникалық;;
- ұйымдастырушылық.

Құрылыстық-жобалау шаралары- ғимараттар мен құрылыстардыңотқа төзімділігімен анықталады (конструкция материалдары жанғыш, қиынжанатын, жанбайтын болып бөлінеді). Отқа төзімділік шегі дегеніміз – бұлоттың әсерінен құрылыс конструкцияларының бірінші сызат пайда болғанғадейінгі шыдайтын уақыт интервалы. Барлық құрылыс конструкциялары отқатөзімділік шегі бойынша 8 деңгейге бөлінеді. Ғимараттардың отқа төзімділікдеңгейіне байланысты өрт кезінде эвакуациялау үшін шығатын жерлергедейінгі қашықтықтар белгіленеді.

Техникалық шаралары:

- өмірге қажетті жүйелерді (жылу, жарықтандыру, вентиляция т.б.)орнатқан кездерде өрт қауіпсіздігі нормаларын сақтау;
- құрал-жабдықтар жұмысының тәртібі мен технологиялық процестерпараметрлерін сақтау;
- әртүрлі қорғану жүйелерін пайдалану.

Ұйымдастырушылық шаралар- құрамына өрт қауіпсіздігі бойыншаоқу өткізу, өрт қауіпсіздігі шараларының сақталуын тексеру кіреді. Бұл оқуда заттардың жанғыштық қасиеттері, жанудың түрлерімен,өрт-жарылысқа байланысты негізгі түсініктермен, өрт сөндіру туралы жалпы мәлімет, жануды тоқтатуғақажетті жағдайлар, өрт кезінде авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу, сонымен қатар өртті сөндіру әдістері менжабдықтары, өрт сөндірудің жалпылама заңдылықтары мен көрсеткіштері,өртті сумен, көбікпен және инертті араластырғыштармен өшіру мәселелері айтылады. Және де өндірістің өрт-жарылыс қауіпіне баға беру,құрылыс құрылымдарының отқа төзімділік қасиеті, өрт кезінде адамдардыңқауіпсіздігін қамтамасыз ету, эвакуация кезіндегі адамдардың

қозғалысын ұйымдастыру және оның көрсеткіштерінің сипаттары қарастырылады.

Өрттің қауіпті факторлары дегеніміз - өрт әсерінен улану және адамдардың өлімі мен сонымен қатар материалдық шығынның болуына ытамыз. Өрттің қауіпті факторларының бірінші қатарына:

- қоршаған ортаның температурасы;
- сәулелі тасқын (жалын, шок);
- жанудың улы өнімдері және түтінденуінің нәтижесінде көру мүмкіндігін жоғалту;

- оттегі концентрациясының азайуы жатады.

Өрттің қауіпті факторларының екінші қатарына:

- құрылғы мен аппараттың қауіпті қирауы;
- қираған аппараттан шыққан радиоактивті, улы заттар;
- апатты жағдайда аппараттың құрам бөліктеріне келіп тұрған тоқ әсері;
- өрт кезіндегі жарылыс қаупі;
- өрт сөндіру заттарынан келетін қауіп (қысым, улылық).

Қызған ауамен дем алу ерекше қауіп – қатер төндіріп, жоғарғы тынысалу жолдарының зақымдануы мен некрозына, сондай – ақ, түншығу мен өлімге әкеліп соғуы мүмкін. Мысалы, 1000С– тан жоғары температураның әсер етуіестен танып, содан бірнеше минуттан кейін өлімге әкеледі. Сонымен қатар, терінің күйі де өте қауіпті. Медицина саласының күйіктерді емдеуде жеткен жоғары жетістіктеріне қарамастан, денесінің беткі қабатының 30% күйіп, II –ші дәрежелі күйікке шалдыққан адамның тірі қалу мүмкіндігі аз. Өткізген зерттеулердің нәтижесінде дымқыл ауада 2 – ші дәрежелі күйікті 20 секунд ішінде 550 С температура және 1 секунд ішінде 700 С температура тудырады, 69 – 710 С температурадағы өртте бірнеше минутқа қалу адамға өте қауіпті болып табылатыны анықталды.

Жанудың улы өнімдері. Полимерлі және синтетикалық материалдар көп мөлшерде болатын әкімшілік ғимараттарда өрт болған жағдайда жанудың улы өнімдері әсер етуі мүмкін. Жану өнімдерінде химиялық қосындылардың 50 – 100 түрі жиі кездесетіндігіне қарамастан, түрлі елдердің ғалымдарының басым көпшілігінің пікірі бойынша, өрт кезінде адамдардың көз жұмуының басты себепшісі көміртек тотығымен улану болып табылады.

Басқару ғимаратындағы өрт кезінде осында қолданылғын полимерлі және синтетикалық көп мөлшердегі материалдардың жануынан бөлінетін улы өнімдер адамға қауіпті әсер етеді. Жану өнімдеріне 50-100 түрлі химиялық қосылыстар болғанымен, бұл улы заттардың ішінде шетелдік ғалымдардың есебі бойынша өрт кезіндегі адамдардың өлімі көбінесе көмірқышқыл газының әсерінен болады.



Бақылау сұрақтары:

1. Жалпы электр қауіпсіздігіне байланысты өндіріс қандай топтарға бөлінеді ?
2. Өндірістегі электр қауіпсіздігін болдырмау шаралары ?
3. Электр қауіпсіздіктерінде қорғаныс бұйымдары ?

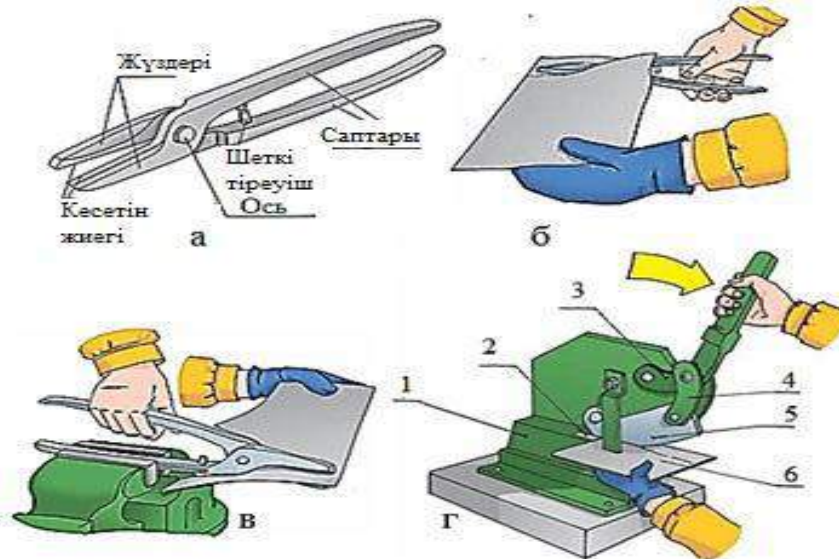
4. Өрт қауіпсіздігідеген не ?
5. Өрттің алдын алу шаралары ?
6. Құрылыстық-жобалау шаралары ?
7. Жанудың улы өнімдері ?

9.2 Токарлық және кесу станоктарымен жұмыс

9.2.1 Металды шабу, кесу және түзету жұмыстары

Дайындаманы берілген өлшемдер мен пішіндерге бөлу процесі *кесу* деп аталады. *Кесудің келесі технологиялық әдістерін ажыратады:* арамен, таспалы және дискілі арамен аралау, қайшымен кесу, металл кесетін станоктарда (токарь, фрезерлік және т.б.) кесу, анодтық-механикалық, электр ұшқын және жарық сәулесі (лазерлік) кесу. Бұл әдістер басқа әдістер жеткілікті өнімділік пен қажетті сапаны қамтамасыз етпеген жағдайларда қолданылады. Мысалы, олар күрделі және дәл контуры бойынша жоғары төзімді материалдарды кесу үшін қолданылады.

Кесуге арналған құралдар. Қол қайшылар табақ материалын кесуге, қисық сызықты пішінді дайындамаларды дайындауға, дайындамаларда күрделі контурдың тесіктерін кесуге арналған. Тік сызықты кесу үшін тік кең пышағы бар қайшы қолданылады. Егер жоғарғы кескіш жиек төменгі жағына қатысты оң жақта орналасқан болса, онда қайшылар оң, ал егер сол жақта – сол жақ деп аталады (9.3, б-в-сурет).



Сурет 9.3- Металды кесу

а – құрылымы қол қайшыларды үшін; б– жұқа қабатты металды кесу кезінде қайшымен жұмыс істеу; в – басқыштарда бекітілген қайшымен жұмыс істеу;

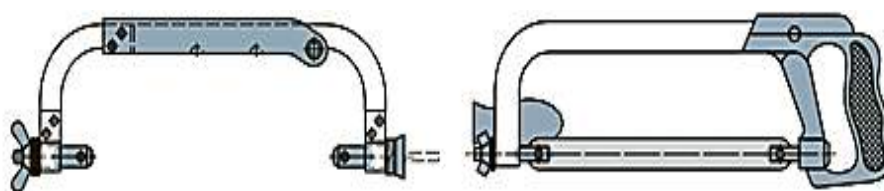
г – металды қол иінтіректі қайшымен кесу:

1 – негіз; 2 – төменгі қайшы; 3 – иінтірекше; 4 – біріктіру буыны;

5 – жоғарғы топсалы бекітілген пышақ; 6 - металл

Сыртқы қисық сызықты кесулерді алу үшін кең пышақпен иілген қол қайшылар қолданылады. Ішкі қисық сызықты контурларды кесуді тар иілген пышақтары бар қайшымен жүргізеді. Қол иіктіректі қайшы(9.3, г-сурет) табақ материалын кесуге арналған. Аспаптық цехтарда шағын тасымалды қайшы қолданылады. Оларға қалыңдығы 4 мм дейін қаңылтыр болат, алюминий және жез – 6 мм дейін кесуге болады.

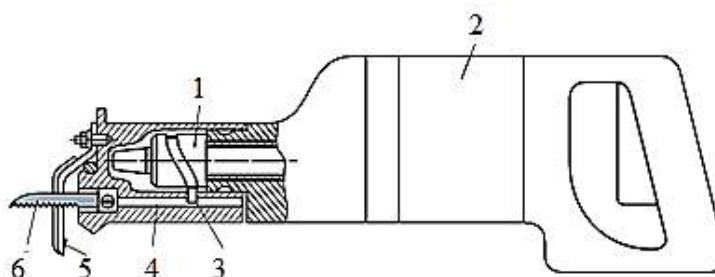
Станоктарға арналған пышақ жаймасы(9.4-сурет) және таспалы аралар бір немесе екі жақтағы сыналар түріндегі ұсақ тістері бар жылдам кесетін немесе қоспаланған (Х6ВФ, В2Ф) болаттан жасалған жұқа таспа болып табылады. Аралау үшін құралды таңдау кезінде ең алдымен кесу ұзындығын және өңделетін материалдың қаттылығын ескеру керек.



Сурет 9.4- Пышақ станоктары

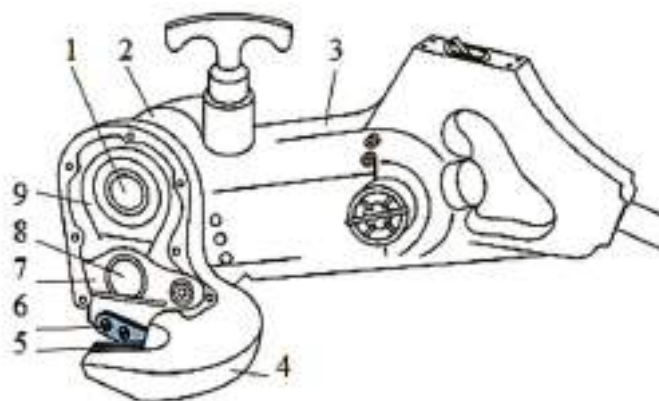
Ұзын арамшөптерде қашаудың ірі қадамы бар, ал жұқа қабырғалы дайындамаларды өңдеу кезінде – ұсақ төсемді таңдау қажет. Кесуге бір мезгілде кемінде үш қашау қатысуы тиіс. Өңделетін материалдың қаттылығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым көп қуыру бұрышы болуы керек. Кесу кезінде жұмыстарды механикаландыру қол және механикаландырылған құралдарды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Механикалық қол ара(9.5-сурет), электр қозғалтқышы орналастырылған 2 корпустан тұрады. Қозғалтқыш білігіне 1 барабан орнатылған, оның спиральды ойығына 4 жүгірткімен қосылған 3 саусағы кіреді. Жылжымада 6 пышақ төсемі бекітілген. Барабанды айналдырған кезде пышақты кенеп қайтарымды-үдемелі қозғалысты алады және металды кесуді орындайды. Жұмыс кезінде қол аяғы 5 қапсырмамен тіреледі және тұтқаның артында ұсталады.



Сурет 9.5- Механикалық қол ара
1–барабан; 2–корпус; 3–саусақ;
4–жүгірткі; 5–қапсырма; 6–пышақты мата

Қол электр дірілдейтін қайшы(9.6-сурет), қалыңдығы 2,7 мм дейін табак болатты кесуге мүмкіндік береді. Қозғалтқыш бұрыштық беріліс арқылы 1 эксцентрик білігі қозғалысқа әкеледі. Эксцентрик білігіне орнатылған шатун 9, төменгі басы жоғары пышақтың 8 иінтірегі 6 саусағымен байланысты. Төменгі 5 пышағы 4 скобасына бекітіледі. Жұмыс барысында шатун 9, қайтымды-үдемелі қозғалысты жасай отырып, металды кесуді қамтамасыз ете отырып, жоғарғы пышақпен 7 пышақ иінтірегін бұрады. Саңылау пышақтармен реттеледі өткізуге қапсырма шегелер 4 қартердегі пышақтық бастары. Бұл саңылаудың шамасы кесілетін металдың қалыңдығына байланысты.



Сурет 9.6- Қол электр дірілдейтін қайшы:

1–эксцентрик білігі; 2–қол басының корпусы; 3–корпус; 4–қапсырма;
5–төменгі пышақ;
6–жоғарғы пышақ; 7–иінтірек; 8 – саусақ; 9–шатун

Металл кесуді орындау кезіндегі жұмыстардың қауіпсіздігі:

- аяқ жаймасын берік және дұрыс бекіту, өйткені әлсіз бекіту кезінде кенеп жиектемеден шығып кетуі мүмкін, ал қатты керілген– жарылып, соның нәтижесінде жұмысшы жарақат алуы мүмкін;
- кесілетін бөлшекті берік және қатты бекіту, өйткені нашар бекіту кезінде ол жұмысшының аяққа құлауы мүмкін;
- қолмен қолсапсыз немесе сапты жұлып жұмыс істеуге болмайды;
- дайындаманы жұмыс қолғабы бар қолмен ұстау;
- кесудің соңында пышақты басуды азайту және аяқтарға құлап қалмау үшін кесілетін бөлігін қолдау;
- жоңқаның көзге түсуі мүмкін болғандықтан, жоңқаны үрлемей;
- жұмыс орнынан кесінділер мен дайындамаларды жүйелі түрде жинау;
- жұмыс орны таза болуы керек, онда май болмауы керек;
- жұмыс орнында электрокарада тасымалдауға ыңғайлы кесінділерге арналған жәшік болуы тиіс.



Бақылау сұрақтары:

1. Қандай слесарлық операция кесу деп аталады?
2. Металл кесу үшін қандай құрал қолданылады?
3. Металды кесу кезінде қандай қолмен механикаландырылған құрал қолданылады?
4. Металл кесетін қайшылар қалай таңдалады?
5. Металды кесу қалай орындалады?
6. Металды кесу кезінде қауіпсіз жұмыстың негізгі ережелерін қалай сақтау қажет?

9.2.2 Слесарьға қажетті құрал-саймандар және оларға күтім жасау

Жөндеу барысында слесарьға металл бойынша әртүрлі жұмыстар қажет болуы мүмкін: ию, шабу, бұрғылау, аралау, бұrandаны кесу. Аталған операцияларды орындау үшін арнайы слесарлық құралды пайдалану қажет.

Слесарлық балғалар, ұсталық зілбалғалар көптеген технологиялық операцияларда қолданылады (9.7а-сурет). Белгісалғыштар - олардың көмегімен металл, сондай-ақ металл емес материалдарды (9.7б-сурет) белгілейді. Қашау металл кесу үшін қолданылады (9.7в-сурет). Крейцмейсельдер кілтекті ойықтарды, орларды кесуге мүмкіндік береді. Олар қашаудан тар кескіш жиегімен ерекшеленеді (9.7г-сурет). Сызғыштар мен циркулдер дәл белгілеу жұмыстары үшін қызмет етеді.



Сурет 9.7-Соққылау және белгілеу құралы

Қысатын құралдар. Слесарлық-құрастыру операцияларын орындау барысында негізінен топсалы-еріншелі қысқыш құрал қолданылады. Оған тістеуік, қысқаш, үшкір тістеуіштер, қысқыштар, тістеуіктер жатады. Слесарлық басқыштармен бөлшектерді кейіннен өндеу мақсатында бекітеді. Қысқыштар қосалқы слесарлық жұмыстар үшін қызмет етеді. Олар жұқа

металл материалдарды жұлуға, сондай-ақ өңдеу және құрастыру кезінде бөлшектерді ұстап тұруға, шағын өлшемдегі сомындарды бұрауға болады.

Мақсаты мен конструкциясына байланысты қысқыштардың келесі түрлері ажыратылады:

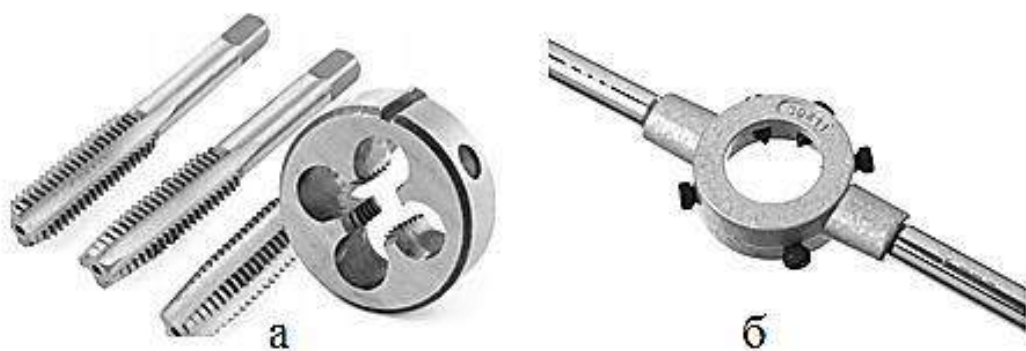
- кәдімгі жалпақ тістеуіктер (9.8а-сурет),
- аралас жалпақ тістеуіштер, дөңгелек тістеуіштер (9.8б-сурет),
- реттелетін тік және иілген қысқыштар (9.8в-сурет),
- қайшы, жалпақ және шеткі үшкір тістеуіктер (тістеуіктер), топсалы тістеуіктер (9.8г-сурет).



Сурет 9.8- Топсалы-еріншелікұралдар

Қысқыштар тобына құбырлар мен шегелерге арналған әмбебап қысқыштар да кіреді.

Сыртқы бұранда кескішпен, ішкі – өлшеуішпен кесіледі (9.9а-сурет).
Бұранда кескіш ұстатқыштар (бұрауыштар) –
қолмен бұранда кесу құралына ыңғайландыруға арналған құралдар (9.9б-сурет).



Сурет 9.9- Бұранданы кесуге арналған құрал

Металды кесу және механикалық өңдеу құралдарына келесі құралдар жатады: - бөлшектерді, дайындамаларды аралау үшін қызмет ететін *егеулер мен қылауықтар* (9.10а-сурет);

- қаңылтыр, профильді металл кесетін, сондай-ақ басқа да жұмыс түрлерін орындайтын қоларалар;
- табақ металл кесуге арналған қолқайшы;
- материалдың жұқа қабатының бөлшектерінен алуға арналған қырғыштар (9.10б-сурет).

Жанасатын беттерді қырлау нәтижесінде олардың тығыз жанасуы және герметикалығы қамтамасыз етіледі.



Сурет 9.10-Егеуіштер, қылауықтар және қырғыштар

Құрал-саймандар үшін тесікті өңдейтін құралдар:

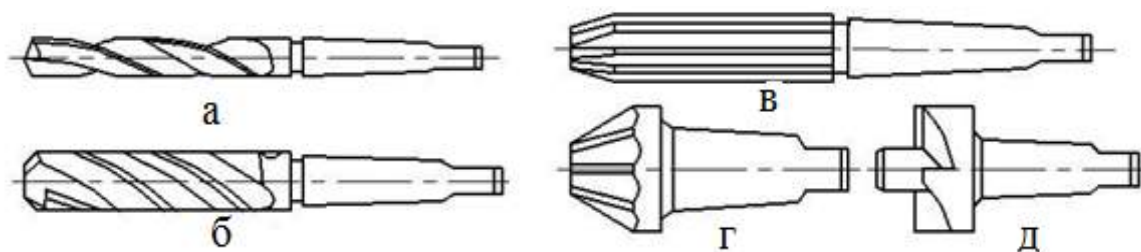
- бұрғылар қоспаланған және көміртекті болаттардан жасалған бұйымдарда өңделетін тесіктерді шығаруға қызмет етеді (9.11а-сурет);

- үңгіштер (9.11б-сурет) бұрандалардың, бұрандамалардың, тойтармалардың бастарына бұрғыланған тесіктердің ойықтарымен жүздерін өңдеу үшін қызмет етеді;

- қашаулар цилиндрлік және конустық тесіктерді жоғары дәлдікпен өңдеуге мүмкіндік береді (9.11в-сурет);

- үңгілер бұрғыланған тесіктердің диаметрлерін арттыру, олардың дәлдігімен сапасын жақсарту үшін қолданылады (9.11г-сурет);

- шен жоңғырлар шайбалар, бұрандамалар, бұрандалар және тойтармашегелер астында тірек беттерді алумақсатында шеткі беттерді тазарту үшін қызмет етеді (9.11д-сурет).

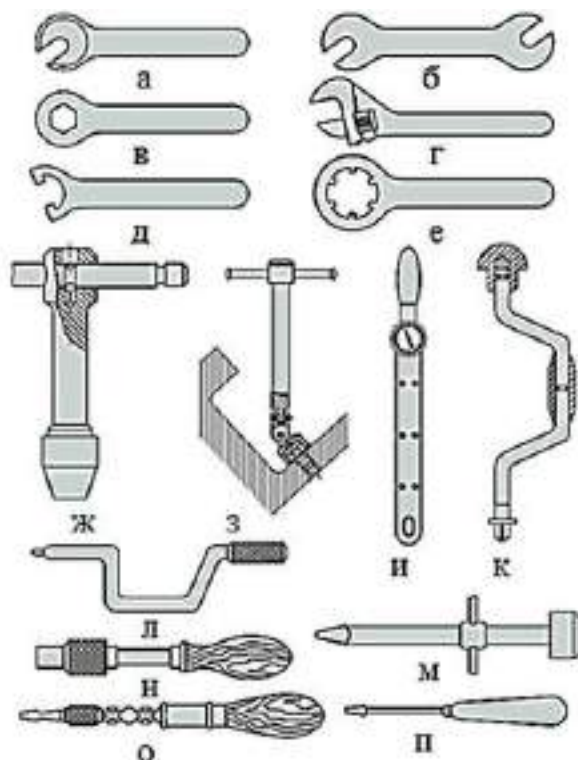


Сурет 9.11-Құрал-саймандар үшін тесікті өңдеу

Бұрандалық қосылыстарды құрастыруға арналған құрал:

- *сомынкілттері*, конструкциясыбойыншаоларбіржақты (9.12а-сурет), екіжақты (9.12б), жапқыш (9.12в), ажырасу (9.12г), Жол (9.12д), дөңгелексомындарғаарналғанжабық (9.12е), шеткі (9.12ж), шеткітопсалы (9.12з), тараланған (9.12и), (9.12к) болуымүмкін;

- бұрауыштар(9.12л), жағалытік (9.12м), бағыттаушытығыныбар (9.12н), қосбұрандалыжырамен (9.12о), кәдімгі (9.12б) болады.



Сурет 9.12-Бұрандалықосылыстардықұрастыруғаарналғанқоласпабы

Слесарлықжұмыстардыорындаукезіндеслесарлыққұрал-сайманжиынтығыбаржәшіктерді, сондай-аққұрал-сайманғаарналғанжұмсақсөмкелердіжиіқолданады.

Слесарлық шеберханалар мен учаскелерде жеке және жалпы пайдаланылатын жабдықтар орналасады. Жеке пайдалану жабдығына басқыш бар шеберүстелдер жатады.

Жалпы пайдаланудағы жабдыққа:

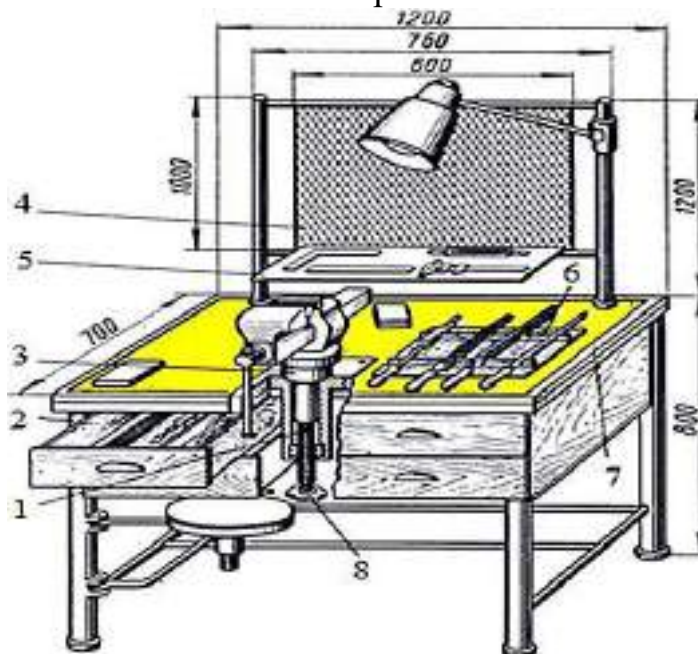
- бұрғылау және қарапайым қайрау станоктары (қайрақты-тегістегіш);
- аралау-тазарту станоктары;
- тексеру және белгілеу плиталары;
- бұрандалы қысымдар;
- қол ара станоктары;
- иінтіректі қайшы;
- түзетуге арналған тақталар және т.б.

Дайындамалар мен бөлшектерді, айлабұйымдар мен құралдарды, қосалқы материалдарды орналастыру үшін топтық аспаптық шкафтар, стеллаждар, үстелдер, дайындамаларға (бөлшектерге) арналған ыдыстар және жоңқалар болады.

Слесарьлық шеберүстел(9.13-сурет) қол жұмыстарын орындау үшін жұмыс орнының негізгі жабдықтарының бірі болып табылады және слесарлық жұмыстарды орындайтын арнайы үстел болып табылады. Шойын немесе болат құбырлардан, болат профильден (бұрыштан) жасалған дәнекерленген конструкция шеберүстелінің қаңқасы.

Шеберүстелдің қақпағын (столешканы) қалыңдығы 50...60 мм тақтайлардан жасайды (ағаштың қатты түрінен). Үстелшені шеберүстелде орындалатын жұмыстардың сипатына байланысты қалыңдығы 1...2 мм қаңылтыр болатпен, линолеуммен немесе фанерамен жабады, ал жан-жағы кемершемен жиектелген, оның бөлшектері сырғымайтындай етіп көмкеріледі. Шеберүстел үстелінің астында құрал-саймандарды, ұсақ бөлшектер мен құжаттаманы белгілі бір тәртіппен сақтауға арналған бірнеше ұяшықтарға бөлінген жылжымалы жәшіктер (кемінде екеу) болады.

Шеберүстел оқу орындарының шеберханаларында кеңінен қолданылады, тұғырларды қолдануды болдырмайды және кертіктердің қажетті биіктікке көтерілуін реттеуге жол береді. Бұл шеберүстелдің қаңқасында болат құйрығы бар бұрандалы арнайы сомын берік бекітілген. Басқыштарды қолмен бұрандаға киілген сермерікпен айналдыра отырып көтереді. Шеберүстел 3 мм аспайтын ұяшықтары бар биіктігі 1 м металл тордан немесе органикалық шыныдан жасалған қорғаныс экранымен, өлшеу құралдарына арналған сөремен, аспаптармен бірге жәшікке салынатын жұмыс құралына арналған планшеттермен жабдықталған. Ағаш үстіңгі тақтайы ернеулердің орнына алюминий бұрышынан жасалған жиектемемен көмкерілген.



Сурет 9.13- Бір орынды слесарлық шеберүстел

1 – басқыштарды көтеру және түсіру бұрандасы; 2 – аспаптарға арналған жәшік; 3 – тегіс параллель реттелетін басқыш; 4 – қорғаныс

экраны; 5 – аспаптық сөре; 6–планишет; 7 – болат бұрышынан жасалған бұрғы; 8–көтеру бұрышының тұтқасы

Слесарлық шеберүстелдің әртүрлі конструкцияда, бір және екі орынды, тұрақты және жылжымалы болуы мүмкін. Олар ағаштан немесе металдан жасалуы мүмкін. Сондай-ақ, ағаш пен металдан құрастырылған шеберүстелдерді дайындайды. Слесарлық шеберүстел плитасы әрқашан қатты ағаштан жасалады. Үстелдің төменгі бөлігінде (плитаның астында) құрал-саймандарға арналған жылжымалы жәшік орналасқан. Үстелдің құрылымына байланысты жәшіктің оң (немесе сол) жағында сөрелері бар шкаф орналастырылады.

Бір орынды слесарлық шеберүстелдер (9.13-сурет) әдетте мынадай өлшемдерге ие: ұзындығы 1200 мм, ені 800 мм, биіктігі 800-900 мм. Көп орынды шеберүстелдер үлкен слесарлық учаскелерде немесе слесарлық цехтарда орнатылады. Екі орынды үстелдің ұзындығы 3000-3200 мм құрайды. Екі немесе көп орынды беттердегі басқыштар осьтерінің арасындағы қашықтық 1250-1500 мм құрайды. Слесарлық басқыштар өңделетін бөлшектерді қажетті жағдайда ұстап тұруға арналған қысқыш құрал болып табылады.

Слесарлық басқыштарды конструктивтік орындау бойынша жылжымалы артқы немесе алдыңғы жақпен параллельге және орындыққа бөледі. Параллельді слесарлық басқыштар тобына стационарлық, бұрылмалы, жылжымалы және тасымалданатын басқыштар жатады. Қол слесарлық басқыштар орындық басқыштар тобына жатады.

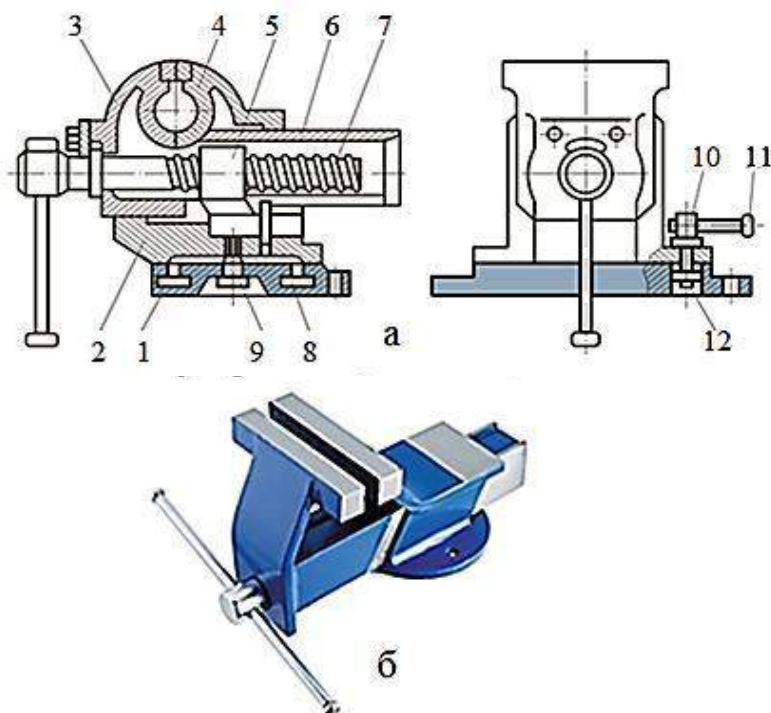
Параллельді слесарлық басқыштар орындықтардан, ең алдымен, жоңқаның өзара орналасуымен ерекшеленеді: параллельді слесарлық басқыштарда жоңқалар параллель бөлінеді және затты бүкіл бетімен қамтиды; орындық басқыштардың жоңқалары бұрышқа қарай бөлінеді және зат жоңқаның тек төменгі бетіне бекітіледі. Орындықты басқыштар үлкен соққы жүктемелерімен байланысты ауыр жұмыстарды орындауға арналған. Олар болат соққыштардан жасалған.

Слесарлық параллельді басқыштар шойыннан жасалады, сондықтан олар соққыларға төзбейді. Ауысымдық кедір-бұдыр жақтаулардың еріншелері болаттан жасалады және шыңдалады. Параллельді слесарлық басқыш корпусы сұр шойыннан жасалады. Басқыштардың қызмет ету мерзімін ұлғайту үшін еріншелердің жұмыс бөліктеріне крест тәрізді кертпесі бар призмалық еріншелер болат бұрандалармен (У8 аспапты болаттан жасалған) бекітіледі. Өңделетін заттарда басқыштарда қысылған пластиналардың ұшынан майысулар пайда болуы мүмкін. Сондықтан өңделген таза бетті қысу үшін басқыш еріншелерінің жұмыс бөліктері жұмсақ болаттан, жезден, қызыл мыстан, алюминийден және т.б. жасалған жапсырма пластиналармен жабылады. Слесарлық тетіктердің өлшемдері олардың еріншелерінің енімен анықталады, ол бұрылыс еріншесі бар тетіктер үшін: 63, 80, 100, 125, 140, 160, 200 мм.

Параллельді басқыштар негізінен слесарлық жұмыстар үшін пайдаланылады және металды егеумен, арамен, тістеумен немесе

айтарлықтай күш жұмсамай және соққысыз басқа да құралмен қолмен өңдеуге байланысты операцияларды орындау үшін қызмет етеді. Олар сондай-ақ өңделетін зат қысылатын бетті зақымдаусыз сенімді бекітілуі тиіс жағдайларда да қолданылады. Бұл беттің барлық бетіне қысқышпен және жұмсақ металдан жасалған ауыстырғыш жапсырмаларды қолданумен қамтамасыз етіледі.

Параллель басқыштар (9.14-сурет) 1 негіз плитасынан және 2 бұрылыс бөлігінен тұрады. Жылжымалы еріншенің қозғалуы 4 қозғалмайтын 3 бұрандалы бұмен – 7 жүріс бұрамасымен және 5 сомынмен, ал осы орын ауыстырудың параллельдігі – 6 бағыттаушы призмамен қамтамасыз етіледі. Тетіктердің жоғарғы бөлігінің негіз плитасына қатысты бұрылуы үшін тұтқаның көмегімен 11 бұрандаманы босату қажет. Сонда 9 сомыны 12 бұрандасы бар 10 осіне қатысты басқыш жоғарғы бөлігі бұрылғанда 8 ойығына еркін қозғалады. Басқыштардың жоғарғы бөлігі қажетті жағдайға орнатылғаннан кейін 11 тұтқамен бекітіледі. Слесарлық параллельді стационарлық басқыштардың жоңқасының ені 60-140 мм шегінде болады, жоңқалары жұмсалатын қашықтық – 45-тен 180 мм-ге дейін, салмағы–3-тен 40 кг-ға дейін.



Сурет 9.14- Қысқыш параллель:

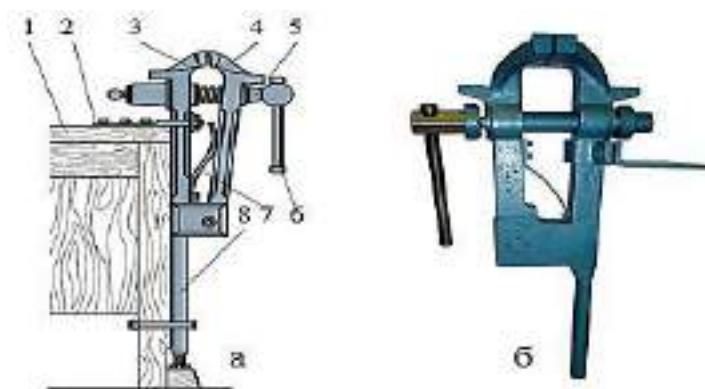
а – сызба бөлінісінде: 1 – негіз плиталары;

2 – бұрылыс бөлігі; 3 – қозғалмайтын ерінше; 4 – жылжымалы ерінше; 5 – жүріс бұрандасының сомыны; пластиналар; 6 – бағыттаушы призма;

7 – жүріс бұрандасы; 8 – ойық; 9 – ось; 10 – бұранда; 11 – тұтқа; 12 – сомын;

б – жалпы түрі

Орындық басқыштар (9.15--сурет) 1 шеберүстелге 2 планканың көмегімен бекітіледі, ол 8 өзектің шеберүстеліне тығыз қысуды қамтамасыз етеді, бірыңғай тұтас ретінде қозғалмайтын еріншесі 3 және басқыш дайындалған. Дайындаманы бекіту жылжымалы 4 және қозғалмайтын 3 еріншенің арасында жүргізіледі. Еріншелерді жинақтау 6 тұтқамен қозғалысқа келтірілетін 5 қысқыш бұрамамен жүзеге асырылады, ал өңдеу аяқталғаннан кейін еріншелердің қозғалуы 7 серіппенің есебінен іске асырылады.



Сурет 9.15- Орындықты қысқыш

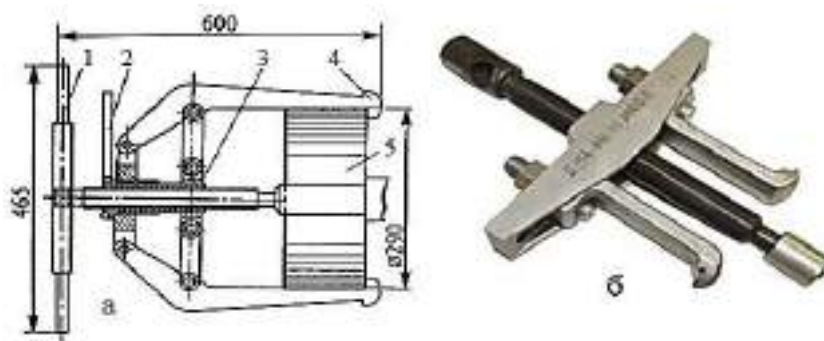
*а – сызбасы: 1 – шеберүстел; 2 – бекіту тақтайшасы;
3–қозғалмайтын ерінше; 4–жылжымалы ерінше; 5–қысқыш винт;
6–тұтқасы; 7 – тегіс серіппе; 8 – өзек; б – жалпы түрі*

Бұрандалы қысқыш (бұрандама қысқыш) (9.16-сурет) – болаттан жасалған қосалқы слесарлық құрал. Қысқыш конструкциясы олардың мақсатына байланысты әртүрлі болады. Өңделетін немесе жиналатын бөлшектерді қысу бұранданың көмегімен жүзеге асырылады. Операциялардың (өңдеу, жинау) сипатына байланысты ол тетікті басқыштарда өңдеу кезінде негізгі немесе қосымша қысқыштың рөлін атқарады және ұсақ слесарлық жұмыстар үшін пайдаланылады.



Сурет 9.16-Бұрандалы слесарлық қысқыш

Түсіргіш (9.17-сурет) – мойынтіректерге арналған алмалы-салмалы 4 екi немесе үшiлестiруден (табаннан) және iшкi бұрандасы бар iлестiрулердiң иығын, сомындарды 3 жалғайтын жиектен, сондай-ақ 1, 2 тұтқадан тұрады.



Сурет 9.17- Мойынтіректерге арналған түсіргіштер
а – сыртқы басып алулар: 1, 2 – тұтқалар; 3 – сомын; 4 – түсіргіштің табандары; 5 – тегершік; б – ішкі қармаумен



Бақылау сұрақтары:

1. Слесарлық балғалар, зілбалғалар не үшін тағайындалған?
2. Белгісалғыштар, қашаулар не үшін қолданылады?
3. Крейцмейсель, шоқша сақалдар не үшін арналған?
4. Бұранкескіш ұстатқыштар не үшін қолданылады?
5. Металды кесу үшін қандай құралдар қолданылады?
6. Жеке және жалпы пайдаланылатын жабдықтарға қандай жабдық жатады?
7. Шеберүстелдің мақсаты, құрылысы және сипаттамасы.
8. Слесарлық басқыш түрлері қандай?
9. Орындықтардың құрылымы мен өлшемдері.
10. Параллельді слесарлық басқыштар орындықтардан неменерекшеленеді?
11. Слесарлық қысқыштардың мақсаты қандай?
12. Түсіргіш қандай бөлшектерден тұрады?
13. Түсіргіш не үшін арналған?

9.3 Технологиялық жабдықты жөндеу және қызмет көрсету слесарі

9.3.1 Жөндеу бригадасындағы слесарьдың жұмысы

Жөндеу бригадасындағы слесарі - ағымдағы, күрделі және алдын-ала жөндеу жұмыстарын, сонымен қатар жабдықтарды, машиналар мен жинақтарды монтаждау, тексеру және реттеу жұмыстарын орындайды. Ақауларды анықтау үшін механизмдердің техникалық диагностикасын жүргізеді және жөндеу жұмыстарының жоспарын жасайды. Ол машинаның, жөнделетін жабдықтың паспортымен, оның негізгі бөліктерінің сызбасымен танысады, содан кейін бөлшектеуге кіріседі.

Жөндеу барысында слесарлық жұмыстар орындалады: кесу, байлау, кесу, бұрғылау, толтыру, ою және т.б. Сонымен қатар, ол слесарлық

құралдарды (білезіктер, балғалар, электрлі бұрғылар, бұрғылау және тегістеу машиналары, қырғыштар және т.б.) және бақылау-өлшеу құралдарын қолданады. Жабдықты құрастыру кезінде бөлшектерді техникалық жағдайларға сәйкес олардың нақты салыстырмалы жағдайын сақтай отырып реттейді және механизмдердің жұмысын реттейді. Слесарь жөнделген жабдықты орнатып, сынап қана қоймай, оны жұмысқа дайындай алады. Бөлме ішінде, жеке немесе топ құрамында жұмыс істейді. Жұмыс көп физикалық күш-жігерді қажет етеді. Жөндеуші-слесарьдың физика, химия, металлтану саласында жақсы білімі болуы керек.

Жөндеу бригадасындағы слесарь білуге тиіс:

- ✓ қауіпсіздік ережелерін;
- ✓ жөнделген жабдықтардың, электр станцияларының, қондырғылар мен машиналардың жұмыс принциптерін;
- ✓ өңделген материалдардың, коррозияға қарсы майлар мен майлардың қасиеттерін;
- ✓ профилактикалық қызмет көрсету технологиясын;
- ✓ тозған бөлшектерді қалпына келтіру әдістерін;
- ✓ жөндеуден кейін компоненттерді, механизмдер мен жабдықтарды сынауға, баптауға және қабылдауға арналған техникалық шарттарын;
- ✓ төзімділік және дәлдік түрлерін;
- ✓ арнайы құрылғылар мен аспаптарды қолдану әдістерін.

Істей алуы керек:

- жабдықтың тозу дәрежесін анықтауды;
- жөнделетін бөлшектер мен бөлшектер туралы ақаулықтарды құрастыруды;
- ауыстырылатын бөліктердің эскиздерін сызуды;
- металл өңдеу және жөндеу жұмыстарының жиынтығын орындауды (қыру, илеу, бұрғылау, термиялық өңдеу, иіру);
- машиналар мен механизмдердің дәлдігін тексеруді;
- жұмыс және құрастыру сызбаларын және кинематикалық схемаларды оқи алуы керек.



Бақылау сұрақтары:

1. Жөндеу бригадасындағы слесарь деген кім ?
2. Жөндеу барысында қандай слесарлық жұмыстар орындалады ?
3. Жөндеу бригадасындағы слесарь не білуге тиіс ?

9.3.2 Жабдықты ақаулау тәсілдері

Бөлшектер олардың техникалық жай-күйін бағалау мақсатында ақауға ұшырайды. Ақау табу кезінде анықталады:

- жұмыс беттерінің тозуы;
- бояулар, сызаттар, сынықтар, сызаттар, сынықтар болуы;
- иілу, бұрау, қорапшалау түріндегі қалдық деформациялар.

Сыртқы тексеру ақаулардың едәуір бөлігін анықтауға мүмкіндік береді: тесіктер, майысулар, айқын жарықтар, сынықтар, елеулі майысулар және бұраулар, жыртылған бұрандалар, дәнекерленген, дәнекерленген және желім қосылыстарының бұзылуы, мойынтіректерде және тісті дөңгелектерде бояулар, коррозия және т.б.

Сезіне тексерумен бөлшектердегі бұранданың тозуы мен қысылуын, сырғанау мойынтіректеріндегі тербелу мойынтіректері мен біліктің цапфасы сымдарының жеңілдігін, біліктің оймакілтектері бойынша тістегершіктердің қозғалу жеңілдігін, жанасқан бөлшектер саңылауларының болуы мен салыстырмалы мөлшерін, қозғалмайтын қосылыстардың тығыздығын анықтайды.

Үйкеліс былайша орындалады: бөлшекті жұмсақ балғамен немесе балға тұтқасымен жарықтарды табу мақсатында оңай қыртыстайды, олардың болуы туралы үрленген дыбысты куәландырады.

Керосин сынамасы сызаттар мен оның ұштарын анықтау мақсатында жүргізіледі. Бөлшек немесе 15-20 минутқа керосинге тиеді, немесе болжамды ақаулы орынды керосинмен майлайды. Содан кейін мұқият сүртіледі және бор жабады. Жарықтан шығып тұрған керосин бор ылғалдайды және жарықтың шекарасын айқын көрсетеді.

Өлшеуді өлшеу құралдары мен құралдарының көмегімен орындайды. Жанасқан бөлшектердегі тозу және саңылау шамасы, берілген мөлшерден ауытқуы, форманың қателігі және беттердің орналасуы анықталады.

Қаттылықты тексеру—бөлшектің үстіңгі бетінің қаттылығын өлшеу нәтижелері бойынша оны пайдалану процесінде бөлшектің материалында болған өзгерістер анықталады.

Гидравликалық (пневматикалық) сынау корпустық бөлшектерде жарықтар мен раковиналарды анықтау үшін қолданылады. Осы мақсатта корпуста 0,2-6,3 МПа қысымдағы сұйықтықты айдайтын біреуінен басқа барлық саңылаулар тұйықталады.

Қабырғалардың ағуы немесе ағуы жарықтың болуын көрсетеді. Сондай-ақ, суға батырылған корпусқа ауаны айдау мүмкін. Ауа көпіршіктерінің болуы бар тығыздықты көрсетпейді.

Магнитті тәсіл ақаулары бар жерлерде деталь арқылы өтетін магниттік ағынның шамасы мен бағытының өзгеруіне негізделген. Бұл өзгеріс ферромагнитті ұнтақтың сыналатын бөлшегіне құрғақ немесе өлшенген керосинде (трансформаторлық майда): ұнтақ жарықтың жиектері бойынша шөгеді. Әдіс болат және шойын бөлшектерде жасырын жарықтар мен раковиналарды анықтау үшін қолданылады.

Ультрадыбыстық әдіс ультрадыбыстық толқындардың қасиетіне негізделген екі ортаның шекарасынан (металл мен қуыс түріндегі жарықтар, қуыс, шалапісірілім). Ақаулы қуыстан көрінетін импульс ақаулық орны мен оның өлшемдерін анықтау арқылы орнату экранында тіркеледі.

Люминесцентті әдіс ультракүлгін сәулелердекейбір заттардың кездесу қасиетіне негізделген.

Бөлшектің бетіне щеткамен немесе ваннаға батырып флюоресцирлейтін ерітінді жағылады. 10-15 минуттан кейін бетін сүртеді, сығылған ауамен кептіреді және оған жарықтан немесе тесіктерден сұйықтықты сіңіретін ұнтақтың (көмірқышқыл магний, тальк, силикагель) жұқа қабатын жағады. Осыдан кейін бөлшекті ультракүлгін сәулелердегі қараңғыланған үй-жайда қарайды. Люминофор жарықтануы жарықтың орналасуын көрсетеді.

9.3.3 Жабдықтың жөндеуге тапсыру-қабылдау актісін, ақаулау ведомостын жасақтау

Ақаулы ведомості-бұл жөндеуге жататын объектінің ақауларын қарау актісі. Бұл құжат өндірілген материалдық құндылықтарда тәркілеулер, кемшіліктер, ақаулар болған кезде жасалады. Ақау ведомосін пайдаланушы бөлімшенің және жөндеу бөлімшесінің немесе жөндеуді тапсыруды жоспарлап отырған мердігердің өкілдері кіруі тиіс комиссия қалыптастырады. Ақау ведомосіне комиссия қол қояды, ал басшы не уәкілетті тұлға бекітеді. Жөндеу жұмыстарын жүргізу қажеттілігі туындаған кезде, бұл құбырға немесе жабдыққа қарамастан, жөндеуге жататын барлық учаскелер мен бөлшектер көрсетілген жөндеу бойынша ақау ведомосін жасау ұсынылады.

Алдымен куәландырумен техникалық тексеру жүргізіледі. Ол үшін жөндеуге жататын объектіні тексеру үшін барлық қажетті жабдықтары бар сараптама ұйымы жалданады. Жабдықтардан басқа оларда барлық нормативтік-техникалық құжаттама болуы тиіс, оның негізінде олар бүліну дәрежесін тексеруді және бағалауды жүзеге асыратын болады. Жобалау-конструкторлық құжаттама талаптарынан ауытқу ақау болып табылады. Тексеру нәтижелері МЕМСТ-мен салыстырылады. Ақау ведомосінде тиісінше конструкциялар мен тораптардың ақауларын көрсету, оларды жою жөніндегі барлық технологиялық және ұйымдастырушылық іс-шараларды сипаттау қажет. Осы ақау тізімдемесінде жөндеу жұмыстарының көлемін көрсету және жөндеу үшін қажетті негізгі материалдарды көрсету қажет.

Ақау ведомосі анықталған ақаулардың нобайларда орналасуын, олардың параметрлері мен дәнекерленген тігістердегі және негізгі металдардағы координаталарын көрсете отырып, анықталған ақаулардың тізбесі бар кестелерді қамтиды. Ішінара техникалық диагностика бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін техникалық диагностика жүргізген ұйым резервуардың техникалық жай-күйі туралы алдын ала қорытындыны әзірлейді және Тапсырыс берушіге береді.

Техникалық диагностика нәтижелері бойынша техникалық диагностика жүргізген ұйым ішінара техникалық диагностика нәтижелері бойынша техникалық есепті немесе техникалық жай-күйін бағалау жөніндегі есепті (толық техникалық диагностика нәтижелері бойынша) әзірлейді және

тапсырыс берушіге береді. Есепте конструкциялар мен резервуардың жекелеген элементтерінің жай-күйін сипаттайтын деректер келтіріледі, әрбір ақау, ақаулары бар конструкция элементі және тұтастай резервуары бойынша одан әрі қауіпсіз пайдалану мерзімі туралы қорытынды жасалады.



Бақылау сұрақтары:

1. Ақаулы ведомостісі деген не ?
2. Жабдықтың ақаулау актісін қалай жасақтайды ?

9.4 Мұнай базалары мен мұнай-газ қоймаларының бөлімшелерінде жабдықты уақтылы сапалы жөндеу және жаңғырту

9.4.1 Мұнай-газ қоймаларын жөндеу түрлері

Жөндеудің екі түрін ерекшелейді: ағынды және күрделі, олар тексерістің тазалығымен, сонымен бірге жұмыстардың көлемі мен құрамымен, тағайындалуымен ерекшеленеді.

Ағынды жөндеуі деп, келесі жоспарлы жөндеуіне дейін жұмыс параметрлері шегінде орнатылған жабдықтардың қалыпты пайдалануын қамтамасыз етуі мақсатымен, тозылған бөлшектерін (түйіндерін) ауыстыруы немесе жөндеуі бойынша жоспарлы жұмыстарының кешені түсіндіріледі.

Ағынды жөндеуінің кезеңділігі мен мерзімдері бекітілген кестемен орнатылады. Ағынды жөндеуі жұмыстардың шығын көлемімен ерекшеленеді. Ағынды жөндеуі кезінде тек жабдықтардың бөлек түйіндері бөлшектенеді. Мұқият қаралуымен оның дұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіруінің шағын жөндеулері жолымен және жабдықтардың жағдайларын анықтайды; осыдан басқа, тозылудың сипаты мен қарқындылығы бағаланады, бұл күрделі жөндеулерінің көлемдері мен мерзімдерін дұрыс орнатылуы үшін өте маңызды.

Күрделі жөндеуі – көлем бойынша аса үлкен жоспарлы жөндеуі, ол кезінде жабдықтар оның жағдайының заттай анықталуы үшін қажетті көлеміндегі бөлшектеуіне шалшдығады (соның ішінде толық бөлшектелуі және барлық тозылған заттар мен түйіндерінің ауыстыруын және жөндеуін өткізеді. Күрделі жөндеуінің нәтижесі жабдықтардың бастапқы техникалық сипаттамаларын қалпына келтіруі болуы қажет.

Осы жөндеу тексерістің шағын жиілігі мен өткізу ұзақтығымен ерекшеленеді. Кейбір кәсіпорындар үшін, орташа жөндеуінің санатын енгізуі мақсатты болады, ол өндірістік жұмыстарының көлемі бойынша, ұзақтығы мен тексерілуі бойынша ағынды және күрделі жөндеулері арасында аралық жағдайын алады.

Жөндеуаралық циклінің құрылымы. Жөндеудің барлық түрлері агрегатты (машиналық)-сағаттарының жұмыс істелген нақты саны арқылы орнатылған кезектілігінде орындалады. Жөндеуаралық (немесе жөндеулік) циклі деп, барлық түрлерінің жоспарлы жөндеуі кезіндегі жабдықтардың бос

тұруы мен жұмыстарын санағанда, әрі қарай күрделі жөндеуінің аяқталуына дейін бір күрделі жөндеуінің аяқталуынан уақытын атайды.

Негізгі жабдықтарның жөндеу циклінің ұзақтығы көбі жағдайларында бірыңғай салалық нормативтерімен анықталады. Осы нормативтерімен жөндеуаралық жүрістері немесе жөндеуаралық кезеңі деп аталатын, ағынды жөндеулерінің екі кезектілігі арасындағы жабдықтардың жұмыс кезеңділігі орнатылады. Жоспарлы-ескерту жөндеуінің жүйесімен, тұрақты пайдалану дайындығы жағдайындағы жабдықтарды қолдау және апаттарын ескертуіне бағытталған, жабдықтарды жөндеу мен қадағалауы, қарау бойынша іс-шаралардың уақытында қатал жоспарланған (техникалық қызмет көрсетуі) кешенін атайды. Жүйе, сәйкесінше өндірістерінің нормативті құжаттамаларымен көзделген, жабдықтарды пайдалануының сапалы көрсеткіштерін қамтамасыз етуі қажет.

Жоспарлы-ескерту жөндеуінің жүйесімен тек қана технологиялыққа емес, сонымен бірге кәсіпорынның көлік амалдарына, сонымен бірге көмекші жабдықтары, ғимараттар мен құрылымдар, құбыр желілері мен басқа да коммуникацияларына да таратылуы қажет. Басқаша сөзбен айтқанда, ППР жүйесі кәсіпорынның барлық негізгі қорларын (амалдарын) қамтиды. Барлық химиялық және мұнай өндіру зауыттарында жөндеу өкызметтері жабдықтарды жөндеу мен техникалық қызмет көрсету жүйесі туралы және жоспарлы-ескерту жөндеуі туралы ережелерімен сәйкесінше министрліктерімен бекітілгенімен бекітіледі.

Жоспарлы-ескерту жөндеуінің жүйесі мен техникалық қызмет көрсетуі мен жбадықтарды жөндеуі келесіні көздейді: жабдықтардың барлық мерзімі аралығында профилактикалық іс-шараларын орындауына жатқызылатын тағайындалуы мен құрамы; жөндеу жұмыстарының кезеңділігі мен тағайындалуы, құрамы; өткізілген жөндеу жұмыстарына нормативтері. [4]

9.4.2Резервуарларды жоспарлы-алдын ала жөндеу жұмыстары

Резервуарларды жөндеу жұмыстарына және ақауанықтағыштыққа дайындау кезінде оларды газсыздандыру бойынша операциялар жүргізіледі. Тәжірбиеде қолданылатын газсыздандыру үдерістері жанғыш сұйықтықтардың буларын атмосфераға ығыстыруға негізделген. Бұл жағдай бұл операциялардың өрт және экологиялық қауіптілігін анықтайды. Мұнай өнімдерінің булары ауадан ауырырақ, олар Резервуарлық парк аумағында әртүрлі тереңдіктерде жиналып, ауамен қоспада жарылыс қауіпті концентрацияларды тез түзуге қабілетті болып табылады. Ауамен қосылғандағы булардың жарылыс қаупі бар шоғырлануы газсыздандыру кезінде және Резервуарлардың ішкі айналымында құрылады, бұл от алдыру көздері болған кезде(статикалық электр разрядтары, пирофорлық шөгінділердің өздігінен жануы, желдеткіш ұшқындары және т.б.) құрылады, бұл Резервуарлардың ішінде немесе сыртынан бу-ауа қоспаларының тұтануына әкелуі мүмкін. Газсыздандырудың перспективалық әдісі мәжбүрлі

желдету болып табылады. Ауа алмасудың талап етілетін еселігін қамтамасыз ете алатын желдеткіш (кейбір жағдайларда эжектор) таңдалады. Резервуардың сыйымдылығы 3000 м3 және сыйымдылығы одан жоғары болғанда бірнеше желдеткіш орнатылады. Резервуарды инертті газдармен (азотпен, көмірқышқыл газымен, жану өнімдерімен) газсыздандыруды жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде резервуарлардың сыртынан, оларды толық тазартпай қолданады.

Резервуарларды жөндеуге дайындау кезінде жанғыш сұйықтықтар буларын ығыстыруға шағын сыйымдылықтағы резервуарларды сумен толтыру арқылы қол жеткізеді. Резервуарды ауа-механикалық көбікпен орташа немесе жоғары еселік толтыру арқылы газсыздандыру көпшіліктің қызығушылығын тудырады. Кейбір жағдайларда резервуарларды толтыру инертті газбен газдалған жеңіл бұзылғыш көбікпен жүргізіледі. Резервуарны толтырғаннан кейін көбік тез бұзылады және резервуар инертті газбен толтырылған болып қалады. Газсыздандырудың мұндай тәсілдері резервуарларды толық тазаламай жөндеуге немесе бөлшектеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді. Соңғы уақытта резервуарларды жөндеуге дайындау кезінде беттік белсенді заттар (ББЗ) қолданылады. ББЗ ертінділері шөгінділерді жуу үшін қолданылады.

Резервуарларды монтаждау және пайдалану барысында келесі ақаулар мен зақымданулар жиі кездеседі:

- Дәнекерленген қосылыстар мен негізгі металл бойынша түптің (шеткі бөлігінің) жиектеріндегі жарықтар (кейде шеттерінің жарықтары қабырғалардың бірінші жолағының негізгі металына өтеді);
- Дөңестенулер, ішіне майысулар мен түбінде пайда болған кыртыстар;
- Дәнекерленген қосылыстар мен негізгі металл бойынша қабырға аймағындағы жарықтар (негізінен төменгі бөліктерде). Жарықтар люктердің тар жолдарына, келтеқұбырларға және келтеқосқыштарға, құбырларға және Резервуарлық жабдықтарға және т. б. жақын орналасқан негізгі металда пайда болады;
- Шалапісірілім;
- Резервуардың қабырғасының жоғарғы аймағының геометриялық пішінінің өзгеруі (жергілікті шығыңқы, жаншылған, көлденең қатпаршықтар) және жоғары қысымды Резервуардың жабыны;
- Резервуардың түбінің, қабырғасының, жылжымалы көпірдің және шатырдың коррозиялық зақымдануы;
- Резервуардың түбінен орталық тіректің үзілуі;
- Жылжымалы көпірдің тіреуіштерінің тіреуіш үстелдерінің резервуардың қабырғасынан үзілуі;
- Резервуардың периметрі бойынша түптің бұзылуы;
- Негіздің едәуір біркелкі және біркелкі емес шөгінділері және т.б.

Жоғарыда аталған ақаулар бірқатар себептерге байланысты пайда болады, олардың ішіндегі ең маңыздысы - құрылымдардың амортизациялық тозуы; төмен температурадағы металдың сынғыштығы; дәнекерленген қосылыстарда ақаудың болуы (пісірілмеген, тіліктер және т.б.) және дәнекерлеу технологиясының бұзылуы; құм негіздерінің біркелкі емес шөгулері (шөгулері); Резервуарларда күкіртті мұнайды немесе құрамында күкірттің жоғары мөлшері бар мұнай өнімдерін сақтау салдарынан туындайтын металдың коррозиясы; Резервуардың толтырылу деңгейінің, артық қысымның немесе рұқсат етілмеген вакуумының артуынан, сондай-ақ мұнай өнімдерін айдау кезінде қабырғалардың ішінара дірілінен резервуарды техникалық пайдалану қағидаларын бұзу. Резервуарлардың кейбір ақаулары (төбенің дәнекерленген жіктерінің, қабырғаның, түптің және жылжымалы жоғарғы аймақтарының ең үлкен коррозиялық зақымданулары және ұсақ жарықтары) дәнекерлеу жұмыстарын қолданбай жойылуы мүмкін. Жөндеуге жататын аумақ ақауды әрбір жағына 40...80 мм жаба отырып, металл шеткемен, екпінді қағазбен егеумен тазартылады және бензинмен өңделеді.

Құрамды жағу алдында бетті ацетонмен майсыздандырады. Ұсақ жарықтар мен тесіктер ақаулы аумақты қалыңдығы 0,15 мм желім қабатымен жабу жолымен арматуралаушы материалсыз жойылуы мүмкін. Ірі ақаулы аумаққа арматураланған материал (шыны мата, бөз және т.б.) салынған желім қабаты жағылады, ол өз кезегінде желім қабатымен жабады. Армирулеуші қабаттар екеуден кем емес жағылады, әрі әрбір жоғарғы қабат төменгі қабаттың 20...30 мм жабылуы тиіс. Жоғарғы арматуралаушы қабатқа желім қабатын жаққаннан кейін лак-бояу жабынын жағады. Әрбір қабат ауаны жою үшін металл доңғалақшамен тығыздалады. Жұмыс аяқталғаннан кейін жөнделген аумақты 15...25°C температурада 48 сағ. ұстайды. Бүгінде аса көп еңбекті қажет ететін операциялардың бірі тоттанудан қорғау алдын ала қарастырылмаған резервуардың түбі мен қабырғаларының ішкі беттерін жөндеу болып отыр. Беттерді түрлі бояулармен және желім композицияларымен жабудың белгілі технологияларымен қажетті нәтижеге қол жеткізу мүмкін емес. Негіздер мен іргетастарды жөндеу резервуарлардың негіздерін жөндеу (9.18-сурет) кезінде мынадай жұмыстар атқарылады:

- ✓ құмды жастықтың шеттерін гидроокшаулағыш топырақ қағу арқылы түзету;
- ✓ төселген негіз аумақтарын түзету;
- ✓ су түбіндегі және қауыздау орындарындағы бос жерлерді толтыру;
- ✓ барлық негізді жөндеу (түп істен шыққан жағдайда);
- ✓ көпірді түзету

Құмды жастықшаны қағу, түзету және түптің астындағы бос жерлерді толтыру үшін негіздерді жөндеу кезінде су өткізбейтін («қара») топырақты қолданады, ол құмды топырақтан және тұтқыр заттардан тұрады. Гидроокшаулағыш топырақ үшін тұтқыр зат ретінде сұйық битумдар қолданылады. Егер жөндеу жұмыстары сыртқы ауаның оң температурасы кезінде жүргізілсе, онда дайындалған қоспаны жылытусыз,

пневмонығыздағыштармен немесе қол нығыздағыштарымен тығыздалады. Егер іргетасты жөндеу қысқы жағдайда орындалса, онда «қара» топырақты 50...60 °С дейін қыздырылған етіп салу керек. Жеткілікті төзімді топырақта резервуардың негізін тұтас бетон сақинасын орнату арқылы бекіту ұсынылады. Бұл жағдайда негіз құламасы төгілмейді. Бірінші аумақтың төменгі бөлігін бетонмен майлауға жол берілмейді. Түбінің біркелкі емес шөгуі кезінде резервуарды көтергіштермен көтереді, қабырғалардың шеңбері бойынша түптің астына трапеция тәрізді формадағы жиналмалы темір-бетон плиталарды шығарады және оның астына гидрооқшаулағыш қабат салады.

Көлемі 10 000 м³ және одан жоғары резервуардағы негіздің темірбетон сақинасы мен түбінің арасындағы саңылаулар бетон түбіне қағу жолымен жойылады. Жөндеуден кейін жүргізілетін резервуарларды гидравликалық сынау аяқталғаннан кейін жөнделген негіздің сапасын тексеру үшін (шөгудің біркелкілігі) кемінде сегіз нүктеде және кемінде 6 м арқылы резервуар периметрі бойынша нивелирлік түсіру жүргізіледі. Көзге байқалатын дөңестерді мен жаншылуды түзеткеннен кейін қабырғалардың геометриялық пішінін бақылау түзету орындарында бірінші аймақтың төменгі нүктесінен жүргізілген тігіне қатысты әрбір белдіктің ортасы мен үстіңгі бөлігінің ауытқуын өлшеу жолымен жүзеге асырылады. Резервуар қабырғасының тігінен ауытқуын өлшеу геодезиялық тәсілдермен жүргізіледі.

Болат, тік резервуарлар олардың құрылымдарының сенімділігін төмендететін тозуға ұшырайды. Тозу табиғи апаттардың әсері немесе тауар астындағы судың резервуар түбінің металына агрессивті әсер етуі сияқты объективті факторларға, сондай-ақ технологияның бұзылу факторларына (резервуарды өндіру, монтаждау және/немесе пайдалану) байланысты.



Сурет 9.18-Резервуарларды жөндеу

Резервуар сенімділігінің төмендеуінің себептерін шартты түрде былай бөлуге болады:

- зауыттық ақаулар;
- металл илектеу ақаулары;
- дәнекерлеу ақаулары;

- монтаждау ақаулары, соның ішінде монтаждау дәнекерлеу қосылыстарының ақаулары;

- пайдалану ақаулары;

Жұмыс үдерісі барысында туындатын мәселелер:

- ✓ табиғи апаттардың бүлдіргіш әсері;

- ✓ резервуар геометриясының бұзылуы;

- ✓ коррозия;

- ✓ рулонды дайындамаларды тасымалдау үдерісінде пайда болатын ақаулар.

Резервуарларды жоспарлы-алдын ала жөндеу уақытында жүргізу келесілерді көздейді:

- Резервуарды қарап тексеру жөндеу;

- Резервуарды ағымдағы жөндеу;

- Резервуарды күрделі жөндеу.

Тиісінше, Резервуарлардың техникалық жай-күйіне тексеру жүргізу, олардың нәтижелері бойынша ақаулық ведомость жасау, жөндеу жұмыстарының қажетті құрамын анықтау және Резервуарларды жөндеуге шығару кезектілігін жоспарлау қажет. Резервуардың металл құрылымдарының жай-күйін бағалау шеңберінде олардың нақты қалыңдығын өлшеу және олардың механикалық қасиеттері мен химиялық құрамын зертханалық зерттеу жүргізіледі. Резервуарды тексеру және жөндеуін 6 айда кемінде 1 рет жүргізу қажет. Резервуарды қарап тексеру және жөндеу үшін оны сақталатын өнімнен босату талап етілмейді, өйткені сыртқы тексеру және өлшеу нәтижелері бойынша қабырғасының, төбесінің және сыртқы резервуарлық жабдықтың жай-күйі бағаланады. Резервуарларды ағымдағы жөндеу (9.19-сурет) 2 жылда кемінде 1 рет жүргізіледі. Резервуардың жай-күйіне байланысты ағымдағы жөндеу жүргізілуі мүмкін: кейін тазартумен және газсыздандырумен сақталатын өнімнен резервуардың босатылуы; резервуарды босатпай, тазартпай және газсыздандырмай (мұндай жағдайда газ кеңістігін жанбайтын түтін газдарымен толтырады).

Жөндеу басталғанға дейін (оның технологиясына қарамастан) оның табанның шөгу дәрежесін анықтау үшін түп шеттерін нивелирлеуді жүргізу қажет. Резервуарды пайдалануға беру алдында жүргізілген нүктелер бойынша (кемінде 8) жүргізіледі. Резервуарды, оның сақталатын өнімін босата отырып, ағымдағы жөндеу мынадай ретпен жүргізіледі:

- сақтау өнімін сорып алу;

- Резервуарды тазалау және газсыздандыру;

- Резервуарды ішкі және сыртқы коррозиядан тазарту;

- Резервуар қабырғасының, түбінің және төбе жабынының металл конструкцияларының техникалық жағдайын бағалау;

- коррозия ұяшықтарын және пайда болған тесіктерді жою;

- дәнекерлеу қосылыстарының жағдайын бағалау;

- аспалы технологиялық жабдықты тексеру және жөндеу;
- Резервуарды беріктікке сынау

Резервуарды босатпай (газ кеңістігін түтін газымен толтыра отырып) жөндеу кезінде ұқсас жұмыстар жүргізіледі, бірақ тазартусыз, газсыздандырусыз, түбін және ішкі технологиялық жабдықты жөндеусіз. Тексеру (жоспарлы пайдалану және ағымдағы жөндеу шеңберінде тексеру) нәтижелері бойынша резервуарға күрделі жөндеу жүргізу үшін пайдаланудан жиі шығарылады. Күрделі жөндеу кезінде резервуарларды босату, тазалау және газсыздандыру міндетті.



Сурет 9.19- Резервуарларды ағымды және күрделі жөндеу

Мұнай газ қоймаларын күрделі жөндеу кезінде келесі жұмыстар жүргізіледі:

- ✓ Сақталатын өнімді сору;
- ✓ Резервуарды тазалау және газсыздандыру;
- ✓ Резервуарды ішкі және сыртқы коррозиядан тазарту;
- ✓ Резервуар қабырғасының, түбінің және шатырының металл конструкцияларының техникалық жағдайын бағалау;
- ✓ Ұяшықтарының коррозиясын және пайда болған тесіктерді жою;
- ✓ Дәнекерлеу қосылыстарының жағдайын бағалау;
- ✓ Аспалы технологиялық жабдықты тексеру және жөндеу (ауыстыру) ;
- ✓ Резервуар металл конструкцияларының ақаулы элементтерін ауыстыру;
- ✓ Тұнбаның нормативтік көрсеткіштері артқан кезде резервуар жағдайын түзету;
- ✓ Резервуардың негізін жөндеу;
- ✓ Резервуарды беріктікке сынау;

Резервуарды түтін (жанбайтын) газдармен толтыру оның газ кеңістігінен жарылыс қаупі бар бу-ауа қоспасын ығыстыру үшін жүргізіледі.

Түтін газдарын берер алдында тыныс алу жабындары мен құбыржолдарын сөндіріп, ығыстырылатын өлшеу және жарық люктерін ашу қажет. Түтін газдарын беру көмірқышқыл газының концентрациясына газ кеңістігінің кемінде 10%, ал оттегінің 5% - дан аспай жеткен кезде тоқтатылады. Тиісінше, резервуарды түтін газдарымен толтыру үрдісінде оның шатырына ауа сынамасын алуды қамтамасыз етеді.



Сурет 9.20-Темір бетонды резервуарды жөндеу жұмыстарына дайындау

Резервуардың газ кеңістігінің қажетті жай-күйіне қол жеткізгеннен кейін жарық және өлшеу люктері берік жабылады. Одан кейін Резервуарды бірнеше сағат бойы ұстайды және берік жабылғандығын тексеру үшін көмірқышқыл газы мен оттегінің шоғырлануын қайта анықтайды. Осы газдардың шоғырлануының 2 сағат ішінде рұқсат етілген өзгеруі 0,5% - дан аспайтын болуы тиіс. Газ кеңістігін жанбайтын газдармен толтыру үшін арнайы қондырғыларды қолданады. Олар қамтамасыз етеді:

- газдарды 400°C бастап 35-40°C дейін салқындату;
- оларды сүзу;
- 300 мм дейін қысымды резервуарға су беру

Түтін газдары қазандықтан алынады. Желдеткіштің әсерінен оның төменгі бөлігіне жылу алмастырғыш арқылы беріледі. Жылу алмастырғышта салқындатқыш газ бастапқы орналасқан суландырғышпен, беті Рашиг сақинасынан жасалған конструкциямен, орналастырылған тормен жүзеге асырылады. Одан әрі түтін газдары жылу алмастырғыштың жоғарғы торынан құрғақ сүзу арқылы жүргізіледі.

Резервуарды мұнайдан, парафиннен және қатты шөгінділерден тазарту. Резервуарға жөндеу жүргізу алдында оны қыздыру тазалау жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік беретін күйге дейін тазалау қажет. Резервуардың түбін, негізін, қабырғасын және төбе жабынын жөндеу кезінде:

- ✓ құмды жабынның шеттерін қағу;

- ✓ қауыздау орындарында пайда болған түптің астындағы бос жерлерді толтыру;
- ✓ шөгу жерлерін толтыру;
- ✓ бетон төсенішті түзету.

Резервуардың негізіне жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін көтергіш қағылады. Мамандар, әдетте, Резервуарды екі тәсілмен көтеруді жүргізеді. **Біріншісі**- резервуарды оларды қабырғаға арнайы дәнекерленген қаттылық қабырғасына тіреп, домкраттармен көтеру. Мұндай жағдайда Резервуар биіктікке көтеріледі, шөгудің үлкен көлемі 20 см-ге көтеріледі. **Екінші** тәсіл-арнайы шұңқырларда орналасқан домкраттардың көмегімен Резервуар түбінен көтеру. Резервуарды көтергеннен кейін гидрофобтық құрамының көмегімен жобалық белгіге дейін негіздің түсу бөліктерін қағу жүргізіледі. Бұдан әрі резервуар түбінің шетін міндетті түрде нивелирлеу арқылы түсіріледі. Сондай-ақ, резервуардың негізіндегі қуыстарды түпте 20 см-лік тесіктерді кесіп, толтыруға болады, олар кейіннен 30-40 мм-де металл жапсырмамен пісіріледі. Резервуардың түбін жөндеу (9.21-сурет) кезінде жарықтарды жөндеу, шығыңқы жерлерді жою немесе түбін толық ауыстыру жиі орындалады. Жарықтар дәнекерленген қосылыстарда және түбінің металында және бояуларда кернеудің шоғырлануы салдарынан пайда болады.

Ұзындығы 100 мм дейінгі жарықтар келесідей жойылады. Алдымен жарықтың шекарасы анықталады, ол үшін ақаулы тігістер 10% азот қышқылының ерітіндісімен өңделеді. Одан әрі жарықтарды дәнекерлеуге бөледі, тігістің астына технологиялық төсемді орнатады және пісіреді. Үлкен ұзындықтағы жарықтарды жарық учаскесін түбін кесіп алып ары қарай жіктеп қыздыру арқылы жөндейді. Резервуардың түбінде биіктігі 200 мм-ге дейінгі шығыңқы жерлер анықталған кезде олардың астындағы кеңістік гидрофобтық құраммен толтырылады. Биіктігі 200 мм астам дөңес газ кескіштің көмегімен дәнекерлеу қосылыстарын босатып алып тастайды.



Сурет 9.21-Резервуардың түбін жөндеу

Қатты деформациясы бар түптің табақтарын алып тастайды және жаңасына ауыстырады. Түбін ауыстыру үшін резервуарды 200 мм-ге толық

көтереді, ескі түп кесіледі, негізді жөндейді, оған жаңа түп құрастырылады және сынайды, резервуарды түсіреді және жік тігісін пісіреді.

Резервуардың корпусын жөндеу. Резервуарлардың корпустарында оларды пайдалану үдерісінде жарықтар пайда болуы мүмкін, әсіресе жиі кездесетіні - тігістер қиылысатын жерлерде. Резервуар қабырғасының негізгі металын қозғамайтын дәнекерленген қосылыстардағы бойлық және көлденең жарықтар жарықтың ұштары алдын ала бұрғыланып, дәнекерлеуге ақаулы аумақты бөліп алады. Екі жағынан да жарықты пісіріп бітейді. Егер сызат ұзындығы 150 мм-ден асса немесе негізгі металды қозғайды, жөндеу қабырғаның ені 1000 мм және биіктігі табақтың барлық биіктігіне кесіліп жүргізіледі. Тесік ендірімемен немесе қаусыра жабыстырылады. Дәнекерленген қосылыстардағы қиылысатын сызаттар диаметрі 500 мм саңылауды ішінен диаметрі 1000 мм ендірімені дәнекерлеумен кесумен де жойылады. Қондырмалар үшін Резервуардың корпусындағы метал сияқты қалыңдықтағы металл қолданылады (жөндеу жүргізілетін аумақ). Резервуардың I белдеуінің негізгі металдағы жарықтары технологиялық жабдықты орнату орнында пайда болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда табак толығымен жойылады. Сондай-ақ табақты толық ауыстыру қабаттар, раковиналар және ірі майысқан кезде жүргізіледі. Егер қалыңдығы 5 мм-ге дейінгі тарақ ауыстырылса, жаңа тарақты жабыстырып пісіруге болады, ал қалыңдығы 6 мм-ден бастап тек түйіскен болады. Дәнекерленетін элементтердің жиектері 30-35° бұрышпен қарастырылады.

Резервуардың корпусын жөндеу кезінде майысқан немесе дөңес түрінде болуы мүмкін корпусың цилиндрлік қалыптан ауытқуын міндетті түрде өлшеу қажет. Олар ең аз қаттылығына байланысты Резервуардың ортаңғы және жоғарғы белдеулерінде пайда болады. Жебенің өлшемінен асып кеткен жағдайда оларды жою қажет. Жаншылуды жою мынадай әдіспен жүргізіледі: резервуар ортасындағы сырға бар диаметрі 150 мм дөңгелек пішінді жапсырма орнатылады. Майысқан жер жүкшығыр немесе трактормен сырғадан тартылады. Созылғаннан кейін ақаулы орынды жарықшаның болуына мұқият зерттеу маңызды. Үлкен ақаулар мен қатпарды жою үшін табактарды толық ауыстыру жиі қажет болады.



Сурет 9.22-Жөндеу жұмыстарының сапасын бақылау, жөндеуден кейін ТБС қабылдау

Резервуарды жөндеу үдерісінде орындалған барлық жаңа дәнекерлеу қосылыстары жүз пайыздық рентгендік бақылауға жатады. Сондай-ақ негізгі металдың барлық жаңа дәнекерленген қосылыстары мен жақын жатқан аумақтарын балқымалардың қожынан тазарту және үлкейткіш әйнекті қолданып сыртқы тексеру қажет болып табылады. Сыртқы тексеру келесі ақауларды анықтауға бағытталған:

- дәнекерленген қосылыстың дұрыс емес нысаны, өлшемі және бетінің жағдайы;
- сызаттар;
- тесіктер;
- тіліктер;
- қайнатылмаған кратерлер;
- кожды қосу.

Сондай-ақ түптің, бояудың дәнекерленген жіктерін, сондай-ақ толассыз ақауларды анықтауға мүмкіндік беретін қалың тігісті бақылаудың вакуумдық әдісін қолдану жиі қажет. Анықталған ақаулар жоюды қажет етеді. Жөндеуден кейін резервуар ТБС жөндеу бойынша ЖӨЖ негізінде қабылданады. Қабылдаушы комиссияға келесі техникалық құжаттама ұсынылады:

- жұмыс өндірісінің жобасы (ЖӨЖ);
- металл конструкцияларына сертификаттар;
- материалдар сертификаттары;
- дәнекерлеуші куәліктерінің көшірмелері;
- дәнекерлеу тігістерінің сапасы бойынша актілер (қорытындылар) ;
- жасырын жұмыс актілері.

Комиссия резервуарларды қабылдау және пайдалануға беру туралы Акт жасайды, оған жоғарыда көрсетілген құжаттар қоса беріледі. Акт резервуар паспортымен бірге сақталады.[4]



Бақылау сұрақтары:

1. Жабдықты ақаулау тәсілдері ?
2. Жөндеудің түрлері ?
3. Резервуарды жөндеуге дайындық жұмыстары ?
4. Резервуарды мұнайдан, парафиннен және қатты шөгінділерден тазарту жұмыстары ?
5. Резервуарды жөндеу жұмыстары ?
6. Жөндеуден кейін сынау жұмыстары ?

ТАРАУ 10. ӨНДІРІСТЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ ЖӘНЕ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

10.1 Өндірістегі қауіпсіздік техникасы

10.1.1 Жеке қорғаныс құралдары

Өндірісте кешенді қорғау, жұмыс орындарында жайлы жағдай жасауды қамтамасыз ету кезінде барлық нюанстарды есепке алу, жайлылық, ыңғайлылық және жарақаттануды болдырмау - міне, кәсіпорын басшылығы шешетін маңызды міндеттердің бірі.

Жеке қорғану құралдары (ЖҚҚ) (10.1-сурет)- зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсерін болдырмау немесе азайту үшін, сондай-ақ ластанудан қорғау үшін қызметкер пайдаланатын құралдар. Жұмыс қауіпсіздігі жабдықтың конструкциясымен, өндірістік процестерді ұйымдастырумен, сәулеттік-жоспарлау шешімдерімен және ұжымдық қорғау құралдарымен қамтамасыз етілуі мүмкін болмаған жағдайларда қолданылады.



Сурет 10.1- Жеке қорғаныс құралдары

Жеке қорғану құралдары мақсатына қарай келесі:

Арнайы киім. Арнайы киімнің мақсаты-денені түрлі өндірістік факторлардың теріс әсерінен қорғау. Арнайы киім кию мен күтімге ыңғайлы болуы, қозғалыстарды қыспауы және ағзаның табиғи терморегуляциясына кедергі келтірмеуі тиіс. Арнайы киімге-күртешелер, шалбар, көкірекше, комбинезондар, халаттар және т.б. жатады.

Арнайы аяқ киім. Оның міндеті-әр түрлі жағдайларда адамның аяқтарын қорғау. Арнайы аяқ киімнің мақсаты және оның ерекшеліктері мен оған қойылатын талаптарды анықтайды. Төменгі температурадан қорғау үшін, ылғал жағдайында жұмыс істеу үшін, механикалық әсерлерден қорғау үшін, мұнай өнімдерінен қорғау үшін арнайы аяқ киім бар.

Көзді және бетті қорғау құралдары. Оларға көзілдірік, көзді және бетті қорғайтын қалқандар кіреді. Олар қызған металдар мен сұйықтықтардың шашырауынан, қатты бөлшектерден, сәулеленуден қорғайды.

Басты қорғау құралдары. Олар механикалық зақымданудан, электр тогымен зақымданудан, ластанудан, атмосфералық жауын-шашыннан қорғайды.

Есту органдарын қорғау құралдары. Бұл құралдар өндірісте адамның есту аппаратының ауруларына және құлақ мүкістігіне әкелуі мүмкін жоғары шу жағдайларында қолданылады. Шуға қарсы жеке құралдарға шуға қарсы құлаққаптар мен құлаққаптар жатады.

Тыныс алу органдарын қорғау құралдары. Мұндай құралдар оқшаулағыш және сүзгіш болып бөлінеді. Сүзгі құралдары адам жұтатын ауаны тазалайды, олар қолдануға ыңғайлы және өнеркәсіпте кеңінен қолданылады. Құралдардың бұл түріне әр түрлі шаңға қарсы респираторлар мен газқағарлар жатады. Бұл құралдардың жетіспеушілігіне оларды қолдану үшін қоршаған ауаның құрамын білу керек және онда оттегі болуы керек (кемінде 17%). Оқшаулағыш құралдар тыныс алу үшін көзден немесе таза аймақтан шланг көмегімен ауа береді және қоршаған ауаның құрамына қарамастан қолданылуы мүмкін. Бірақ олардың кемшілігі-қозғалыс бостандығын шектеу.

Қолды қорғау құралдары. Қолды механикалық, химиялық, температуралық және басқа да әсерлерден, сондай-ақ ластанудан қорғау үшін крагтар, қолғаптар, бастырғыштар мен қолғаптар қолданылады.

Терінің қорғаныс құралдары бояулардан, майлардан, майлардан, қышқылдардан, тұздардан және т.б. заттардан қорғайды және кейбір тері ауруларының алдын алуға көмектеседі. Май, паста және крем түрінде шығарылады.

Биіктіктен құлаудан қорғау құралдары (ұстап тұратын және сақтандырғыш байламдар, ілмектер, блоктайтын құрылғылар және т. б.)

Кешенді қорғаныс құралдары. Кешенді қорғау құралдарына қызметкерді бір мезгілде бірнеше зияндылық немесе қауіптілік факторларынан қорғайтын құралдар жатады, олар екі және одан да көп органдарды: тыныс алуды, көруді, естуді, сондай-ақ бет пен бастарды қорғауды қамтамасыз ететін бірыңғай конструктивті құрылғылар болып табылады. (мысалы: каска + көзілдірік + құлаққап; каска + қалқан + құлаққап)

Жұмыс істеушілерді қорғау құралдарының нақты түрін таңдау осы процесс немесе жұмыс түрі үшін қауіпсіздік талаптарын есепке ала отырып жүзеге асырылуы тиіс. Қызметкерлерге берілетін жеке қорғану құралдары олардың жынысына, бойы мен мөлшеріне, орындалатын жұмыстың сипаты мен жағдайларына сәйкес келуге, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге тиіс. Құралдар қызметкерлердің жеке қорғану заттарын, оның ішінде шетелдік өндірілген еңбекті қорғау талаптарына сәйкес келуі, белгіленген және сәйкестік сертификаттары болуы тиіс.

10.1.2 Өндірістегі қауіпсіздік техникасының мақсаты

Өнеркәсіптік қауіпсіздіктің басты мақсаты – зауыттың өндірістік нысандарында қауіпті оқиғаларды болдырмау мен апатты жағдайлардың алдын алуды көздейді. Өнеркәсіптік қауіпсіздік- өндірістік бақылауды қамтамасыз етумен атқарылады.

Өндірістік қауіпсіздікті бақылау – өнеркәсіптік қауіпсіздікті басқару жүйесінің бір бөлігі. Ол зауыттың қауіпті өндірістік нысандарының қызметін қауіпсіздендіру, олардағы апаттық жағдайлардың алдын алу, апатты жағдайлар бола қалған жағдайда, келген зардабын жоюдың кешенді шараларын жүзеге асырады.

Өнеркәсіптік қауіпсіздікті сақтауды бақылау шараларының міндеті - зауыттағы қауіпті өндірістік нысандардағы өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарының қатаң сақталуын қадағалау, сонымен қатар өндірістік жұмыстың ахуалына ықпал ететін, қауіпсіздік талаптарының бұзылу себебтерін анықтау болып табылады.

Өндірістік бақылауды жүзеге асыруда мынадай міндеттер шешіледі:

- Қазақстан Республикасы құқықтық-нормативтік актілеріндегі және басқа да заңдармен бекітілген өнеркәсіп қауіпсіздігі талаптарының тұрақты орындалуын қамтамасыз ету;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайының бұзылуына әкелетін себептерді анықтау;
- зауыттағы қауіпті өндірістік нысандардағы өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайына сараптау жүргізу;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайының бұзылуы мен үшінші тұлғалардың жасаған залалын жою, қоршаған ортаны ластаудың алдын алу шараларын жасау;
- зауыттағы қауіпті өндірістік нысандардағы технологиялық тоқтап қалуды, апаттық жағдайдың алдын алу, хабарлау, жұмысын үйлестіру сонымен қатар болған апатты жағдайлардың залалын жою;
- қауіпті өндірістік нысандардағы қолданылатын энергетикалық және техникалық құрылғылардың сынағын өткізу, бақылау және өлшем құрылғыларының жөнделі мен уақытында тексерілуін қамтамасыз ету;
- технологиялық тәртіптердің тұрақты бақылауын орнату;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайына тұрақты бақылау орнату және өндірістік қауіпті факторларды анықтау;
- зауыт еңбеккерлерінің өнеркәсіптік қауіпсіздік жүйесі бойынша дайындығын ұйымдастыру, тексеру, аттестаттаудан өткізуді ұйымдастыру;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайына ықпал ететін бұзылулардың себебі мен салдарларын табу;
- зауыттың өндірістік қауіпті нысандарындағы өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайының анализі;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайын жақсартуға және үшінші тұлғаларға, қоршаған ортаға келтірілетін зияндарды болдырмауға бағытталған шараларды әзірлеу;

- зауыттың өндірістік қауіпті нысандарында авариялар, қақтығыстар, технологиялық іркілістерді алдын ала ескертуге және оларды оқшаулау мен жоюға бағытталған жұмыстардың координациясы;
- зауыттың өндірістік қауіпті нысандарында қолданылатын тәжірибелер өткізуге, техникалық қондырғылар, энергетикалық жабдықтар, жөндеу және өлшеу бақылау заттарына уақытылы бақылау;
- технологиялық тәртіпті сақтауды үнемі бақылауду ұстау;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайына тексерулер өткізу және өндірістік зиянды факторларды анықтау;
- өнеркәсіптік қауіпсіздік саласында зауыт жұмысшыларын аттаестациялау және оны ұйымдастыру және бақылау.

10.2 Өндірістегі еңбекті қорғау

10.2.1 Құбыржолдарын жөндеу жұмыстары кезінде еңбекті қорғау мен қауіпсіздік техникасын сақтау

Белгілі бір жұмыстың (жерге орналастыру, дәнекерлеу және орнату, оқшаулау және орау және т.б.) қауіпсіздік талаптарын орындау үшін - тиісті жұмыстарды орындайтын ұйым - жабдықтар мен арнайы техниканың және техникалық құралдардың техникалық жай-күйі үшін олардың балансында орналасқан ұйым жөндеу жұмыстарының кешенін орындау кезінде қауіпсіздік талаптарын сақтауға жауапты болып табылады:

- Құбырдың желілік бөлігін күрделі жөндеуден бұрын елді мекендердің және өндірістік нысандардың қорғаныс құрылымдарын тексеріп, қажет болған жағдайда жергілікті билік органдарына ескерту қажет. Жөндеу жұмыстарының аумағында рұқсат етілмеген тұлғалардың болуына тиым салынады.

- Оқшаулануды ауыстырумен мұнай құбырларын күрделі жөндеуге байланысты мұнай құбырында қысым 2,5 МПа-дан аспайтын қолмен немесе механикалық тәсілмен жүзеге асырылуы тиіс. Құбырдағы металл шығындарымен ақауларды сырлау, қауіпсіздік талаптарына сәйкес, 2 МПа-дан артық емес және кемінде 5 мм қашықтықтағы қабырға қалыңдығының қабырғаларының қалыңдығының сақталуы бойынша жұмыс немесе жобалау жоспарына сәйкес жүзеге асырылады. Жөндеу жұмыстары басталғанға дейін, араластырғыш көмегімен, құбырдың нақты орналасқан жері әр 50 м, ал біркелкі емес жерлерде - 25 м-ден кем емес белгіленген мұнай құбырының бағыты жерге 0,5 м кем емес биіктіктегі белгілермен (ілгіштермен) белгіленеді. оның пайда болу тереңдігі. Индикаторлар (полюстер) технологиялық байланыс кабельдеріне (құбырларға) және басқа жерасты байланысымен құбырдың қиылысында орнатылады. Құбырды жөндеуге қатысатын персонал алғашқы көмек көрсету дағдысына ие болуы керек. Жөндеу бағаны дәрі-дәрмектермен және таңу құралдарымен қамтамасыз ету керек. Құбыр учаскесінен кем дегенде 50 м қашықтықта керуен (шатыр)

орналасқан, демалыс және тамақтану орындары орналастырылған. Керуенде (шатырда) кір жуғыш машина, ауыз суы бар резервуар және алғашқы көмек жинағы орнатылады. Жер жұмыстары кезінде мұнай құбырынан 50 метр қашықтықта ашық учаскеде демалуға жол берілмейді. Құбырлардың, электр беру желілерінің, автомобиль жолдарының, темір жолдардың қауіпсіз аймақтары бойынша жер жұмыстары осы байланыстарды жүзеге асыратын кәсіпорынның және оның өкілі қатысуымен жазбаша рұқсат алғаннан кейін жүзеге асырылуы мүмкін. Электр кабельдерімен, газ құбырларымен және басқа да коммуникациялармен немесе олардың жанына қиылысқан жерлерде қазба жұмыстарын жүргізген кезде қылшықтарды, шоктарды, пневматикалық балғаларды және басқа да әсер ету құралдарын пайдалануға тыйым салынады. Шұңқырды күрекпен қазып алу керек, ал шұғыл соққыларға жол бермеу керек. Мұнай құбырын толығымен ашуға бейімделмеген экскаватор шкафы арқылы құбырдың зақымдануын болдырмау үшін, шлангтың екі жағында да оның шағылысын жанармай генераторынан 0,15-0,20 м дейін төмендетуі керек. Топырақтың одан әрі дамуы күрекпен орындалуы керек. Бір мезгілде шұңқыр қазу кезінде, екі шелек экскаваторлармен бірге жұмыс істейтін арбамен, олардың арасындағы ара қашықтық екі жаққа тең болуы тиіс, бірақ әрқашан кемінде 14 м болуы тиіс. Шлангтар, клапандар, бүктемелер және құбырдың басқа бөліктері алдын ала қол жетімді болуы керек (оларды қазып шығару арқылы). Қазба жұмыстары жауапты адамның қадағалауымен жүзеге асырылады. Шұңқырдың ұзындығы кемінде 1 м, құбырдың екі жағында генератордан кемінде 0,5 м және төменгі генератордың тереңдігі 0,5 м кем болмауы керек. Шұңқырға түсетін қызметкер көлденең пішінделетін белбеуі бар тірі белдікті және оған байланған сигнал-құтқару арқанын кигізу керек, оның соңы шұңқырдың үстіндегі жұмысшылардың бірінде болуы керек. Баспалдақтың көмегімен шұңқырға түсіріледі. Шұңқырда жарықтандыру үшін тек жарылысқа төзімді аккумулятор шамдары рұқсат етіледі. Кеніштің қабырғаларының (сызаттардың және т.б.) құлау қаупі бар болса, жұмысын тоқтатып, қауіпті аймақтан қызметкерлерді шығарып алу қажет. Қызметкерлерді шұңқырдан жылдам алуды қамтамасыз ету үшін баспалдақтарды 1: 3 бұрышымен және бес адамға арналған екі саты бойынша 0,4 м қашықтықта орнатылады.

10.2.2 Мұнай мен газды тасымалдау кезінде еңбекті қорғау негіздері

Еңбекті қорғау-бұл нормативтік, құқықтық, әлеуметтік-экономикалық, ұйымдастыру-техникалық, санитарлық-гигиеналық, емдеу-алдын алу, оңалту және өзге де іс-шаралар мен құралдарды қамтитын еңбек қызметі процесінде қызметкерлер денсаулығының қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесі.

Жүйенің негізгі міндеттері:

➤ қызметкерлердің еңбекті қорғау бөлігінде Қазақстан Республикасының еңбек заңнамасын сақтауын бақылау;

➤ еңбек жағдайларын жақсартуға және сауықтыруға байланысты іс-шаралар жоспарын әзірлей отырып, еңбек жағдайлары бойынша жұмыс орындарын аттестаттау;

➤ жұмыс істеушілерді қауіпсіз еңбек әдістеріне оқыту және еңбекті қорғауды насихаттау;

➤ өндірістік жабдықтың қауіпсіздігін қамтамасыз ету;

➤ өндірістік процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету;

➤ санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларын қалыпқа келтіру;

➤ жұмысшыларды жеке қорғану құралдарымен қамтамасыз ету;

➤ жұмысшылардың еңбек және демалуының оңтайлы режимдерін қамтамасыз ету;

➤ жұмысшыларға санитарлық-тұрмыстық қызмет көрсету;

➤ мамандық бойынша жұмыс істейтіндерді кәсіби іріктеу.

Компанияны басқарудың жалпы жүйесіне біріктірілген еңбекті қорғауды басқарудың тиімді жүйесін құру кәсіпорынның өнімділігі мен табыстылығын арттыруға, шығындарды төмендетуге және қызметкерлердің мотивациясына оң әсер етеді.

Дамыған қауіпсіздік мәдениеті шығындарды айтарлықтай қысқартуға, бұл ретте неғұрлым өнімді жұмыс атмосферасын қалыптастыруға, тиімділікті арттыруға, компанияның имиджін жақсартуға және қосымша қаржылық және бәсекелестік артықшылықтарды қамтамасыз етуге көмектеседі. Қауіпсіздік мәдениетін жетілдіру жұмыс орнындағы ықтимал қауіптерді жоюды және стандарттар мен рәсімдер нысанында негізгі ережелерді бекітуді ғана емес, сонымен қатар адамдармен елеулі жұмыс істеуді, олардың қауіпсіздік мәселелеріне деген көзқарасын өзгертуді білдіреді. Дамыған қауіпсіздік мәдениеті көптеген түрлі артықшылықтар береді. Қызметкерлер эмоционалдық және физикалық тұрғыда жұмыс істеуге бейілді болады. Кадрлардың тұрақтамауы төмендейді, олардың жұмысының тиімділігі мен сапасы артады.

Еңбекті қорғау жөніндегі құқықтық және қауіпсіздік техникасы жөніндегі іс-шаралар. Еңбекті қорғау жөніндегі құқықтық іс-шаралар қауіпсіз және салауатты еңбек жағдайлары мен олардың сақталуын қамтамасыз ету жөніндегі құқықтық құралдардың стандарттарын белгілейтін құқықтық нормалар жүйесін құру болып табылады. Құқықтық нормалардың бұл жүйесі Конституцияға негізделеді және заңдарды, заңға тәуелді нормативтік актілерді, сондай-ақ нақты ұйымдарда қабылданатын жергілікті нормативтік актілерді қамтиды.

Еңбекті қорғау жөніндегі әлеуметтік-экономикалық іс-шаралар.

Еңбекті қорғау жөніндегі әлеуметтік-экономикалық іс-шаралар жұмыс берушілерді еңбекті қорғау деңгейін арттыру жөніндегі мемлекеттік ынталандыру шараларын, зиянды және қауіпті еңбек жағдайларында жұмыс істеген кезде өтемақылар мен жеңілдіктер белгілеуді, қызметкерлердің жекелеген, неғұрлым аз әлеуметтік қорғалған санаттарын қорғауды, міндетті әлеуметтік сақтандыруды және кәсіптік аурулар мен өндірістік жарақаттар туындаған кезде өтемақыларды төлеуді қамтиды.

Еңбекті қорғау жөніндегі ұйымдастыру-техникалық іс-шаралар.

Еңбекті қорғау жөніндегі ұйымдастыру-техникалық іс – шаралар еңбекті қорғауды басқару жүйесін-нақты ұйымда еңбекті қорғау саласындағы саясат пен мақсаттарды және осы мақсаттарға қол жеткізу жөніндегі рәсімдерді белгілейтін өзара байланысты және өзара іс-қимыл жасайтын элементтердің бірыңғай кешенін құру болып табылады.

Еңбекті қорғау бойынша санитарлық-гигиеналық іс-шаралар.

Еңбекті қорғау жөніндегі санитарлық-гигиеналық іс-шаралар қолайлы еңбек жағдайларын қамтамасыз ету және кәсіптік аурулардың алдын алу мақсатында зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың қызметкерлерге әсер ету деңгейін төмендетуге бағытталған жұмыстарды жүргізу болып табылады.

Еңбекті қорғау бойынша емдеу-алдын алу іс-шаралары.

Емдеу-профилактикалық іс-шаралар еңбекті қорғау жөніндегі қамтиды ұйымдастыруды алдын ала, мерзімді және кезектен тыс медициналық тексерулер, міндетті психиатриялық куәландыру, қызметкерлерді бергені үшін сүт және емдік-профилактикалық тамақтану.



Бақылау сұрақтары:

1. Жеке қорғаныс құралдарының мақсатына байланысты түрлері ?
2. Терінің қорғаныс құралдары не үшін керек ?
3. Тыныс алу органдарын қорғау құралдары ?
4. Құбыр жолдарын оқшаулау кезіндегі техника қауіпсіздігі ?
5. Құбыр жолдарын жөндеу кезіндегі техника қауіпсіздігі ?
6. Жөндеу жұмыстары басталғанға дейін қандай шаралар орындалуы керек ?
7. Құбырды жөндеу үшін оны траншеядан алу, салу жұмыстар
8. Еңбекті қорғау дегеніміз не ?
9. Еңбекті қорғау жүйенің негізгі міндеттері ?
- 10.Еңбекті қорғау жөніндегі құқықтық және қауіпсіздік техникасы жөніндегі іс-шаралар ?
- 11.Еңбекті қорғау жөніндегі ұйымдастыру-техникалық іс-шаралары деген не ?
- 12.Мұнай мен газды тасымалдау кезінде еңбекті қорғау шаралары қандай ?

ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫСТАР

Тәжірибелік жұмыс № 1

Тақырыбы: Металды кесу

Жұмыстың мақсаты: Металды кесуге дайындау, металды кесуді орындау.

Тапсырма: металл кесуді жүргізу.

Жұмыс орнын жабдықтау: салмағы 500-600 г слесарлық балғалар, болат, шойын, мыс, крейцмейсельдер, жыртқыштар, сызғыштар, белгісалғыштар, ауқымды сызғыштар, радиусты шаблондар, бұрғылар.

Жұмысты орындау тәртібі

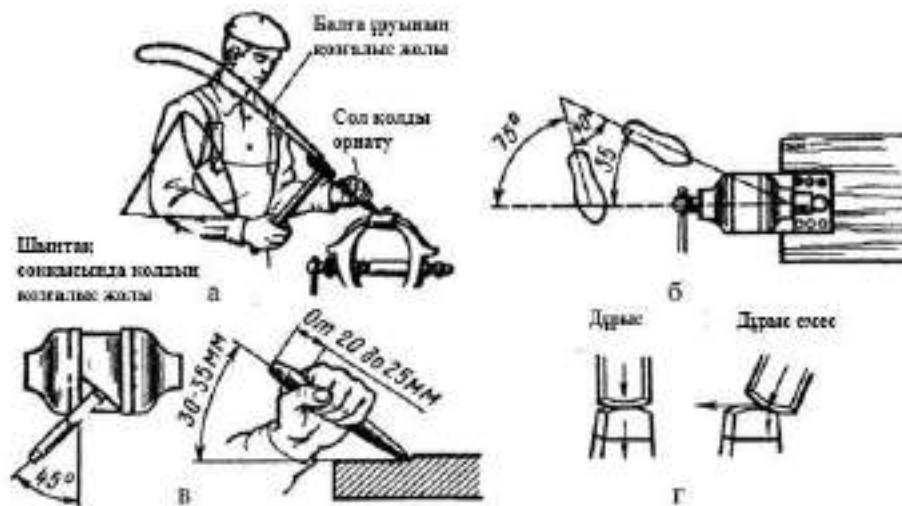
А. Металды кесуге дайындау

1. Дайындаманы басқышқа сенімді бекіту.
2. Дұрыс жұмыс қалпын қабылдау: тұрақты жартылай бұрылыста тұру, бүкіреймеу (11.1 а-сурет).

3. Сол аяқты алға жарты қадамға қою керек, ал оң жақ, ол тірек болып қызмет етеді, аяқты шамамен 35° бұрышта сырғытып, артқа сәл артта қалдыру керек (11.1 б-сурет).

4. Балғаларды оң қолға алу, ал қашауды сол қолға алу, түйілген жазықтыққа қатысты 30-35 мм еңіс астында қашауды орнату (11.1в-сурет).

5. Қашаудың басында балғамен соққы жасау дұрыс (11.1г-сурет). Бастарына емес, кескіш бөлігіне қарау.



Сурет 11.1- Металл кесу: а – жұмыс істеушінің дұрыс жағдайы; б–аяқтың жағдайы; в – басқыштеріншесінің деңгейі бойынша шабу; г– қашау басының дұрыс және дұрыс емес соққылары

6. Қашауды материалға қатты қыспаңыз, әрбір соққыдан кейін оның қайтарымын қолданыңыз және қайтадан дұрыс орнатыңыз.

7. Әрбір соққыдан кейін оңнан солға қарай қашауды қайта қойыңыз, соңында білекпен соғады.

Тәжірибелік жұмыс №2

Тақырыбы: Компрессордың негізгі параметрлерін есептеу.

Мақсаты: Атмосфералық ауаны қысу үшін компрессордың айдау температурасын, массалық берілісін және қуатын анықтау.

Тәжірибелік бөлім

Компрессордағы қысымды арттыру дәрежесі:

$$\varepsilon = \frac{p_K}{p_H} = \frac{p_K}{p_0}$$

Айдау температурасы:

$$T_{нагн} = T_K = T_H \varepsilon^{\frac{k-1}{k}}$$

V_K компрессордан шығудағы газдың көлемді шығыны:

$$\frac{V_K}{V_H} = \varepsilon^{\frac{k-1}{k}}, \quad V_K = V_H \varepsilon^{\frac{k-1}{k}}$$

$pV = zRT$ Менделеев-Клапейрон - теңдеуінен компрессордан шығатын ауаның тығыздығын табамыз:

$$v_K = \frac{zRT_K}{p_K} = \frac{1}{\rho_K}, \quad \rho_K = \frac{p_K}{zRT_K}$$

Компрессорды беруі (компрессордан шығатын ауаның массалық шығыны):

$$m_H = \rho_H V_H$$

Адиабатикалық қысудың меншікті жұмысы:

$$H = \frac{k}{k-1} RT_H \left(\varepsilon^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right)$$

Адиабатикалық (толық) ПӘК:

$$\eta_{ad} = \eta_{авн} \eta_v \eta_{мех}$$

Компрессордың қуаты:

$$N_e = \frac{H \cdot Q_D}{6120 \eta_{авн} \eta_v \eta_{мех}}$$

Тапсырма: Беру $Q_D = 355 \text{ м}^3 / \text{мин}$, айналу жиілігі $n = 3300 \text{ об/мин}$, ішкі ПӘК $\eta_{авн} = 0,84$, механикалық ПӘК $\eta_{мех} = 0,95$, көлемдік ПӘК $\eta_v = 0,98$, идеалды емес газ коэффициенті $z = 0,93$, қысымды арттыру адиабат дәрежесі $\varepsilon_a = 2,1$, қалыпты жағдайларда ауаның көлемді шығыны $V_H = V_0 = 0,20 \text{ м}^3/\text{с}$, $p_K = 0,25 \text{ МПа}$ соңғы қысым.

Тәжірибелік жұмыс № 3

Тақырыбы: Компрессорды пайдалану кезінде мүмкін болатын ақаулықтарды және оларды жою тәсілдерін талдау.

Мақсаты: Компрессорды пайдалану кезінде мүмкін болатын ақауларды және оларды жою тәсілдерін талдау.

Тәжірибелік бөлім.

Технологиялық режим параметрлерінің Технологиялық карта бойынша берілген параметрлерден ауытқуы режимнің бұзылуына және апаттық жағдайлардың туындауына әкеледі, бұл жағдайда қалпына келтіруге шұғыл шаралар қабылдау қажет

Технологиялық режим. Ақау табу кезінде жұмыс істеп тұрған қондырғыны, үрлемелі және ағуға, іргетастың жай-күйіне, ондағы корпусының тұрақтылығына және т. б. назар аудара отырып қарайды. Тексеру нәтижелері ақаулық ведомосқа мынадай тәртіппен жазылады: тораптар мен бөлшектердің атауы, олардың негізгі өлшемдері мен материалы; оның ішінде жөндеусіз және жөндеумен жарамды, жарамсыз және жоқ бөлшектер саны; анықталған ақаулар және өлшеу нәтижелері; ақауларды жою тәсілі. Ақау ведомосы бойынша еңбек шығындары мен жөндеу жұмыстарының құнын анықтайды.

Компрессорлардың бөлшектерін тексеру және ақау табу кезінде келесі тексеру әдістері қолданылады.

Жалпы жай – күйін сыртқы қарау кезінде анықтайды (сыртқы жарықтарды, задирлерді, антифрикциялық қабаттың боялу іздерін, бұrandаның үзілуін, тоттану ошақтарын және т. б. анықтауға мүмкіндік береді) және өлшемдерді өлшеу (цилиндрлік бөлшектердің дөңгелектен ауытқуын – сопақтықты, қырлауды немесе олардың бойлық қима кескінінің ауытқуын – конус тәрізділікті, бөшкекті анықтауға мүмкіндік береді).

Жасырын ақаулар ультрадыбыстық, магниттік, люминесценттік және түсті Дефектоскопия немесе рентгенография көмегімен анықталады.

Тапсырма: Компрессорларды пайдалану кезінде мүмкін болатын ақауларды және оларды жою тәсілдерін талдау, нәтижелерді 11.1-кесте түрінде ұсыну.

Кесте 11.1 – Ықтимал өндірістік ақаулар, авариялық жағдайлар және олардың алдын алу және жою тәсілдері.

Ықтимал өндірістік ақаулар	Ақаулардың туындау себебі	Түзету әдістері

Тәжірибелік жұмыс бойынша қорытынды.

Тәжірибелік жұмыс № 4

Тақырыбы: Резервуарлық парктің ағымдағы, орташа және күрделі жөндеулерінде жұмыс түрлерін анықтау

Теориялық мәліметтер

Кәсіпорынның балансындағы әрбір резервуар жобалық құжаттамаға сәйкес болуы және техникалық паспорты болуы тиіс. Қолданыстағы нормалар мен мемлекеттік стандарттар бойынша барлық резервуарлар белгілі бір мерзімде ішінара және толық тексеруден өтуі тиіс.

Пайдаланудың қалыпты жағдайлары жағдайында резервуарларды мынадай мерзімдерде тексеру жүргізу ұсынылды:

- ішінара тексеру – 5 жылда 1 рет;
- толық тексеру – 10 жылда 1 рет.

Бұл шамалар пайдаланудың ерекше шарттарына және сақталатын өнімнің ерекшеліктеріне байланысты қарау мерзімінің азаюына қарай өзгеруі мүмкін. Тексеру нәтижелері акт жасай отырып, резервуарды тексеру журналына жазылады, оған бас инженер қол қояды және кәсіпорынның директоры бекітеді. Тексеру актісінің нәтижелері бойынша жөндеу жұмыстарының тиісті түрін жүргізу анықталады және өтінім беріледі.

Резервуарлар мен сыйымдылықтарды жөндеу түрлері

** техникалық қызмет көрсету.*

Техникалық қызмет көрсету жөніндегі жұмыстардың тізбесі резервуарда сақталатын материалды сороды талап етпейді. Оған төменгі температуралы дәнекерлеуді қолдана отырып, корпустық белдіктерді жөндеу, сондай-ақ эпоксидті және полимерлі материалдардың көмегімен жыланкөздерді, отпотинді жою жатады.

** ағымдағы жөндеу.*

Бұл жөндеуді жүргізу үшін алдын ала резервуардан өнімді толық ағызып, кейіннен оны тазартып және газсыздандырады. Металл резервуарларды ағымдағы жөндеуге қолданыстағы жіктерді бекіту, пайда болған жарықтарды бітеу және металдан жасалған жапсырмаларды резервуардың төбесіне, түбіне және корпусына орнату бойынша дәнекерлеу жұмыстары кіреді. Ол кезінде жылытқыштардың құбырлы ирек түтіктерін жөндеу, жабдықты тексеру және оны жөндеу немесе ауыстыру жүргізіледі. Сондай-ақ жекелеген тораптар мен барлық резервуардың беріктігі мен тығыздығына сынау, резервуарды коррозиядан ішкі тазарту және сырлау жүргізіледі.

** күрделі жөндеу.*

Бұл резервуардың негізгі құрылымдық элементтерін және оның жабдықтарын толық немесе ішінара ауыстыру. Оның алдында жөндеу үшін қажетті жабдықтармен, материалдармен және мамандармен қамтамасыз ету, сондай-ақ дайындық жұмыстарының үлкен кешенін жүргізу кезеңі міндетті. Резервуарды тазалау және дайындық жұмыстарын орындау кез келген резервуарларды күрделі жөндеу кезінде міндетті түрде қажет, бірақ оларға

қойылатын ерекше талаптар мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарларды жөндеу кезінде қойылады. Бұл олардың жоғары жарылыс қаупінен және тез жануға қабілеттілігінен туындайды. Адам мен олардың булануы үшін өте қауіпті. Бұл әсіресе ыстық жазғы ауа райында жөндеу жүргізу кезінде өзекті.

Мұнай өнімдеріне арналған резервуарларды жөндеу

Резервуарға іргелес аумаққа көп көңіл бөлу кере. Барлық төгілген мұнай өнімдері алынып тасталуы, мазутталған жерлер құммен көмілуі, жүргізілген кәріз және барлық коммуникациялық су құбырлары бітеліп, мұқият герметизациялануы тиіс. Қатар орналасқан сыйымдылықтардан мұнай өнімдерін төгіп, оларды да герметизациялау қажет. Жұмыстарды орындау орнында өрт сөндіру құралдарының жеткілікті саны болуы тиіс.

Резервуарды тазалауды тек медициналық тексеруден өткен және арнайы нұсқаулықпен танысқан тұлғаларға ғана орындауға болады. Барлық жұмыстар мұнай өнімдеріне арналған резервуарларды жөндеуге бас инженердің жазбаша бұйрығы болған кезде ИТҚ басшылығымен ғана орындалады.

Газдардың қауіпті шоғырлануын төмендету үшін табиғи және мәжбүрлі желдету қолданылады. Біріншісі үшін төбедегі және төменгі белдіктердегі жоғарғы люктерді ашу жеткілікті. Екіншісін жүзеге асыру үшін жарылысқа қауіпті желдеткіштер қолданылады. Көмірсутектердің концентрациясы арнайы газталдағыштармен және аспаптармен тексеріледі.

Резервуардың төменгі жағында бүйір қабырғаларынан және ауыр шөгінділердің қалдықтарын суға арнайы қоспалар қосу арқылы жуу машиналарының қысымды ағындарымен жуады. Жуу машинасы мен шлангтың металл ұштықтары жерге қосылады немесе түрлі-түсті металдан жасалған ұштықтар қолданылады. Егер жуудан кейін түбінде тұнба қалса, алдын ала суды ысырма деңгейінен жоғары құю арқылы, оны сорғымен сорып алады.

Резервуарды тазалау жөніндегі барлық ішкі жұмыстарды персонал шланг газқағарларында орындайды. Олар арнайы киіммен және металлсыз аяқ киіммен қамтамасыз етіледі.

Резервуарды тазалау бойынша барлық ішкі жұмыстарды персонал шланг газқағарларында (противогаз) орындайды. Олар арнайы киіммен және металлсыз аяқ киіммен қамтамасыз етіледі. Оның үстіне құтқару кеудешесін киеді, ал оған сигналдық жіп бекітіледі. Ыдыс ішінде бір рет болу уақыты 30 минуттан аспауы тиіс. Келесі демалыс уақыты-кемінде 15 минут. Тазалау жұмыстары орындалғаннан кейін акт жасалады. Комиссия резервуарды қабылдап, актіге қол қойғаннан кейін ғана мұнай өнімдеріне арналған резервуарларды жөндеуге енгізілген жұмыстарды орындауға болады.

Резервуарлардың зақымдануының пайда болу себептері және оларды жою

Резервуардың тұтастығының зақымдануының негізгі себептері:

- қоршаған орта температурасының күрт өзгеруі;
- сақталатын өнімнің гидростатикалық қысымы;

- дәнекерлеу ақаулары;
- төмен температура кезінде болаттың конструкциясының қаттылығы мен сынғыштығы салдарынан резервуардың төменгі бөлігінде шындық кернеулерді құру;

- пайдалану ережелерінің бұзылуы;
- монтаждау және пайдалану кезінде резервуар нысанының бұзылуы;
- металдың коррозиясы;
- резервуардың біркелкі емес немесе айтарлықтай отыруы.

Бұл себептер көбінесе дәнекерлеу жіктерінің тұтастығы мен сызаттардың пайда болуына әкеледі. Корпуста бұл дәнекерленген тігістердің қиылысу орындары. Егер олар металда жалғаса алмаса, онда олар ұшында бұрғыланады. Ақаулы орын дәнекерлеуге тазартылады және екі жағынан пісіріледі. Егер сызат негізгі металға шығатын болса, онда ортасында ені 10 см сызықтары бар учаскені парақтың барлық ұзындығына кесіледі. Ендірменің екі жағынан ұзындығы 5 см дәнекерленген тігістер таратылады және тазаланады.

Түптің ең көп таралған ақаулары үлпектерге жатады. Оларды жою үшін қуысты құммен немесе гидроокшаулағыш затпен толтыру арқылы тесік кесіледі. Тесікке металдың қалыңдығы негізгіге ұқсас жапсырма салынады. Жапсырманың өлшемдері тесіктен 5 см-ге асуы керек.

Түптер ең көп механикалық және коррозиялық әсерге ұшырайды. Түптің ең жиі зақымдануы дәнекерлеу жіктері, негізгі металл және түбінің бояуы болып табылады. Бұл жарықтарды жою үшін 25 см екі жағынан жарықтан ұзынқылып үйрек бұрышы кесіледі. Жарықтар шектерін жікті азот қышқылымен сулау арқылы анықтайды. Олар бұрғыланып, тігістер дәнекерлеуге тазаланады. Жіктердің астына дәнекерлеу үшін ені 20 см дейін және ұзындығы жарықтан әлдеқайда үлкен металл төселеді.

Тапсырма:

1. Резервуарлардың зақымдану себептерін атаңыз.
2. Зақымдануларды жою тәсілдері.
3. Жөндеу жүргізу үшін Персонал.
4. Аталған зақымданулардан ағымдағы жөндеуге не жататынын көрсету керек.
5. Жоғары күкіртті мұнайы бар резервуарларға қызмет көрсету ерекшеліктері.

Тәжірибелік жұмыс № 5

Қосымша N ____
Келісім шартқа N ____
" ____ " ____ ж.
АКТ N ____
тапсыру-қабылдау акті

1. Медігерліктің Келісім шартын N ____ орындау мақсатымен
" ____ " ____ ж.
(әрі қарай – Келісім шарт) Мердігер тапсырды, ал Тапсырыс беруші
келесі орындалған жұмыстарды қабылдады:

Орындалғанжұмыстың атауы	Жұмыстың нақтыорындалу мерзімі	Бағасы	Орындалған жұмыстың сапасы	Тапсырыс берушінің ескертуі

2. Орындалған жұмыстардың сапасын Тапсырыс беруші Мердігердің қатысуымен тексерді және Тапсырыс берушінің талаптарына және/немесе Келісім шарт ережелеріне сәйкес келеді/сәйкес келмейді.

3. Егер орындалған жұмыстың сапасы Тапсырыс берушінің талаптарына және/немесе Келісім шарт ережелеріне сәйкес келемеген жағдайда:

Тапсырыс берушімен анықталған жұмыс нәтижесінің жетіспеушіліктері:

- 3.1. Анықталған жетіспеушіліктерді жоюдың мерзімі:

- 3.2. Анықталған жетіспеушілікті жою реті:

Ескерту: жоғарыда көрсетілген мерзімдер келесі уақыттан бастап
есептеледі:

Тапсырды:
Мердігер

М.Ө.

Қабылдады:
Тапсырыс беруші

М.Ө.

Тәжірибелік жұмыс № 6

БЕКІТЕМІН
бас инженер _____

(мекеме
атауы)

(Т.А.Ә,
қолы)

(күні)

АҚАУЛАУ ВЕДОМОСТЫ

(механизм атауы)

(механизмнің маркасы)

Бөлшектің, тораптың, элементтің атауы	Техникалық жағдайы (сынған немесе ақаудың сипаттамасы, оның себебі)	Ақауды жоюдың қажетті шешімі (әрі қарай қолдануда)

Ақаулаужүргізген:

Цехбасшысы _____

(қолы)

(Т.А.Ә)

Механик _____

(Т.А.Ә)

(қолы)

« ____ » _____ 20 ____ ж.

Тәжірибелік жұмыс № 7

Бөлшектерді тазалау және жуу

Жұмыстың мақсаты: бөлшектерді тазалау және жуу әдістерін танысу.

Тапсырма: құрастыруға келіп түскен бөлшектерді тазалау және жуу.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жинауға келіп түскен бөлшектерді механикалық тәсілмен тазалау.
- 2.

Жинақтауға келіп түскен бөлшектерді ұсынылған тәсілдердің бірімен жуу.

Есептің мазмұны:

1. Жұмыстың атауы мен мақсаты.
2. Бөлшектерді тазалау және жуу тәсілдері.
- 3.

Бөлшектерді тазалау және жуу бойынша орындалған жұмыстардың сипаттамасы.

4. Орындалған жұмысты талдау.
5. Қорытынды.

Тәжірибелік жұмыс № 8

Жұмсақ дәнекермен дәнекерлеу

Жұмыстың мақсаты: дәнекерлеу үшін тигісті дайындау, дәнекер, флюс дайындау, жұмсақ дәнекермен дәнекерлеу.

Тапсырма: біріктіруді дәнекерлеумен орындау.

Жұмыс орнын жабдықтау: слесарлық верстак, дәнекерлейтін шамдарды жағуға арналған құрылғысы бар үстел және тартпалы қолшатыр, дәнекерлейтін лампалар, мерзімді қыздыратын дәнекерлегіштер (жылу), үздіксіз қыздыратын дәнекерлегіштер (электр), әр түрлі егеуіштер, ұсталық кенелер, жазық тістеуіштер, ажарлайтын терілер, металл щеткалар, тигель, қышқыл-тіректі ванна, жуу ваннасы, шаш жаққыштар, шүберек, қаңылтыр мырыш, қалайы-қорғасын дәнекер, қалайы, кесек нашатыр, канифоль, тұз қышқылы, тұз қышқылының 25% ерітіндісі, хлорлы мырыш, каустикалық соданың 10% ерітіндісі, бензин, ацетон, брезент қолғап және қорғаныш көзілдірік.

Жұмысты орындау тәртібі

А. Дәнекерлеу үшін тигісті дайындау

1. Кірден, тотығу іздерінен тазарту және қосылуға жататын дайындамалардың бетін майсыздандыру қажет.

2. Дайындамалардың тығыз жанасатын бетін иілгіш, түзетумен немесе арамен қаптау.

3. Өңдеу, мұқият жуу, дәнекерлеген жерлерде кептіру.

Б. Дәнекер дайындау

1. Таза болат шөміш қорғасын салыңыз (327□С).

2. Балқытылған қорғасын қалайы (232□С) қорғасыннан екі есе көп қосыңыз.

3. Қорытпаны темір шыбықпен араластырыңыз. Еріту кезінде тотығудың алдын алу үшін жер бетіне ұнтақталған ағаш көмір себіңіз.

4. Балқытуды аяқтағаннан кейін беттегі қожды алып тастаңыз.

В. Флюстерді дайындау

Резеңке қолғаптармен және қорғаныш көзілдіріктермен жұмыс істеу.

1. Кең тамағы бар шыны ыдыста (жартысына дейін) су құйып, сорып-шығаратын құбырдың жанында тұғырыққа орнату қажет.

2. Шыны ыдыста техникалық тұз қышқылының бірдей мөлшерін құйып, оны суға құйыңыз.

3. Алынған ерітіндіге мырыш кесектерін түсіріңіз.

4. Ерітіндіге бірнеше тамшы нашатыр спиртін енгізу.

Г. Дәнекерлеу.

1. Дәнекерлеуіш бізгегін тазалап, жұмыр егеу орнатып, қыздыру қажет. Дәнекерлеушінің жұмыс бөлігін қалайылау (дәнекердің жұқа қабатымен жабу), ол үшін дәнекерлеушінің жұмыс бөлігіне дәнекер шыбығының бірнеше тамшысы қалатындай етіп тиеді. Содан кейін дәнекерлеушінің жұмыс бөлігі канифольмен жанасуға алып, дәнекерлеушінің

жұмыс бөлігінің дәнекерлеушінің жұқа қабатымен жабылуын қамтамасыз ете отырып, бірнеше қайтымды - үдемелі қозғалыстар жасауға тиіс.

2. Пісіргішпен дайындамаларды қосу орнын жылытып, жалғанған жерге канифольдың жұқа қабатын жағу керек, жалғанған жерді қажетті температураға дейін қыздырғаннан кейін дәнекер ериді. Осы сәтте дәнекерлеушінің жұмыс бөлігін қосылым бойымен жылжытуды бастау, жанасатын дайындамалар арасында балқытылған дәнекерлеумен саңылауды толтыруды қамтамасыз етеді.

3. Дәнекерлегішпен тігіс бетінен қатқаннан кейін дәнекердің артығын жою.

Есептің мазмұны: 1. Жұмыстың атауы мен мақсаты. 2. Дәнекерлеуге арналған аспаптар мен айлабұйымдардың тізбесі мен сипаттамасы. 3. Дәнекерлеу процесі. 4. Қосылысты бақылауды талдау. 5. Дәнекерлеу кезіндегі қауіпсіз жұмыстың негізгі ережелері. 6. Қорытынды

Тәжірибелік жұмыс № 9

Ішкі бұранданы кесу

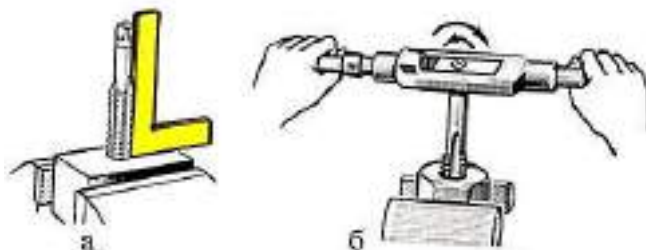
Жұмыстың мақсаты: ішкі оюды кесудің практикалық дағдыларын меңгеру.

Тапсырма: ішкі оюды кесу.

Жұмыс орнын жабдықтау: слесарлық шеберүстел, оң және сол жақ лақтырғыштар, бұрыштық сызғыш, конструкциялық болат, үңгіштер, балғалар, белгісалғыштар, бұранда астындағы бұрғы, бұранда өлшегіштер, жаға, минералды май, шүберек.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Үңгішпен өңдеу немесе бұранданы белгілегішпен кесетін тесікті сүрту. Бұранданы кесу кезінде материал ішінара «сығылады», сондықтан бұрғыштың диаметрін бұранданың ішкі диаметрінен біршама артық алу қажет. Қатты және нәзік металдардағы бұранданы кесу кезінде тесік шамасының өзгеруі жұмсақ және тұтқыр металдарға қарағанда аз.



Сурет 11.2 - Ішкі бұранданы кесу: а–белгіні орнату; б –кесу процесі

2. Белгіні бұрыштық сызғышта дәл орнату (11.2, а-сурет). Белгіге сол қолмен қысылған жағаны белгі беруші металға бірнеше жіптерге соғылғанға дейін оңға қарай тексеріп, одан кейін жағаны екі қолмен алып, әр жарты айналым сайын қолды ұстай отырып айналдыру керек (сурет 11.2, б).

3. Қақпаның жұмысын жеңілдету үшін, сағат тілі бағыты бойынша барлық уақытты айналамыз,және бір-екі айналым оңға және жарты айналым солға және т.б. осындай қайтарымды-айналмалы қозғалыс арқасында жоңқа сынады, қысқа (ұсақталған) алынады, кесу процесі айтарлықтай жеңілдетіледі.

4. Кесуді аяқтағаннан кейін қақпаны кері жаққа айналдыра отырып, тесіктен белгіні бұрап, содан кейін оны бұрады.

Есептің мазмұны: 1. Жұмыстың атауы мен мақсаты. 2. Жабдық, құрал-сайман және құрал-сайман. 3. Ішкі бұранданы белгілегішпен кесу реті.

4. Ішкі бұранданы кесу кезіндегі қауіпсіздік техникасы ережелері.

Кесте-11.2. Ішкі бұранданы кесу кезіндегі жұмыстардың кезектілігі

Жұмыс реті	Жабдық, құрал-сайман

Тәжірибелік жұмыс № 10

Бөлшектерді тазалау және жуу

Жұмыстың мақсаты: бөлшектерді тазалау және жуу әдістерімен танысу.

Тапсырма: құрастыруға келіп түскен бөлшектерді тазалау және жуу.

Жұмысты орындау тәртібі

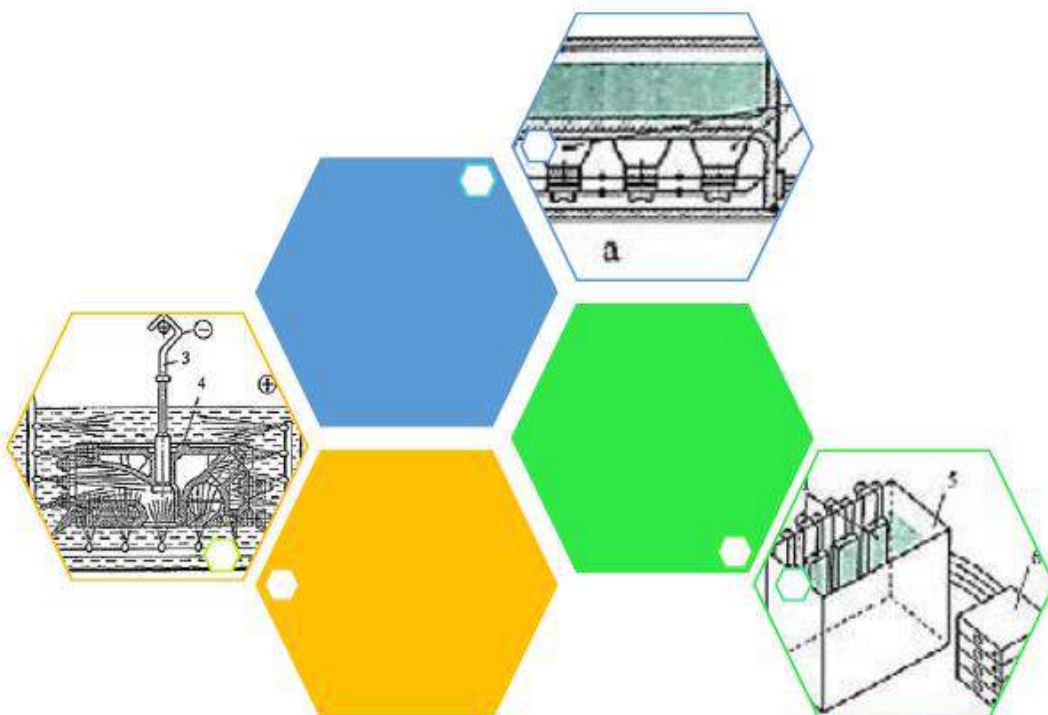
1. Жинауға келіп түскен бөлшектерді механикалық тәсілмен тазалау.
2. Жинақтауға келіп түскен бөлшектерді ұсынылған тәсілдердің бірімен жуу.

Есептің мазмұны:

1. Жұмыстың атауы мен мақсаты.
2. Бөлшектерді тазалау және жуу тәсілдері.
3. Бөлшектерді тазалау және жуу бойынша орындалған жұмыстардың сипаттамасы.
4. Орындалған жұмысты талдау.
5. Қорытынды.

Тапсырма:

Суреттің келтірілген фрагменттері бойынша жуу әдісінің атауын жазыңыз:



Тәжірибелік жұмыс № 11

Металды түзету

Жұмыстың мақсаты: металды түзету.

Тапсырма: әртүрлі металл түрлерін түзету.

Жұмыс орнын жабдықтау: дұрыс плита, балға, ағаш бөренелер, қол тиектері, сызғыш, бор, қуысбұрғы, тексеру сызғыш, призмалар.

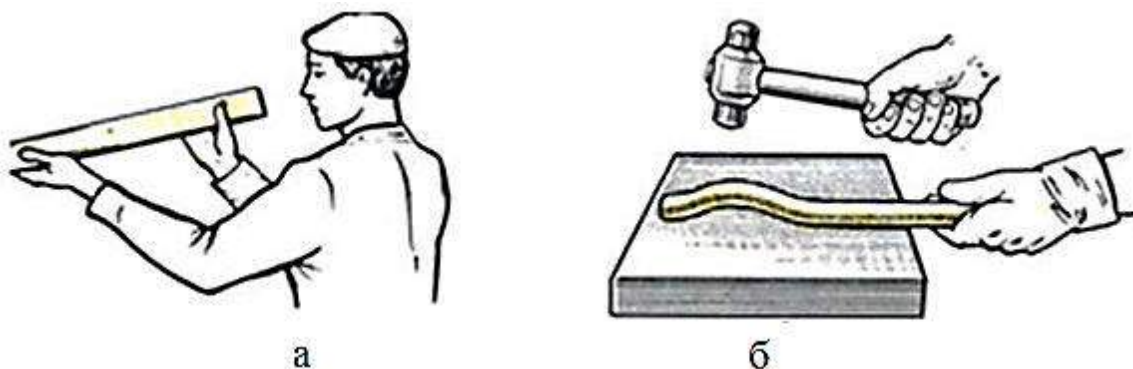
Жұмысты орындау тәртібі

А. жазықтығы мен қабырғасы бойынша иілген жолақты металды түзету

1. Жолақты қолға алып, бөлшектің қисықтығын «көзге» тексеру (11.3, а-сурет) немесе плитасы немесе сызғыш пен бөлшек арасындағы саңылау бойыншатексеру. Иілген жерлердің шекаралары бормен белгіленеді.

2. Жолақты дұрыс плитада, оның жазықтығы плитада дөңес болып, екі сызықпен жанасатындай етіп орналастыру.

3. Жолақтың плитаға толық және тығыз жанасуына дейін шеттен дөңес ортасына балға соғуды қолдану (11.3, б-сурет).



Сурет 11.3- Плитада болат жолақты түзету:

а–көзге түзету нәтижелерін тексеру; б –плитада шыбықты түзету

4. Қабырғалары бойынша иілген металды түзеткен кезде, жолақты плитаға сол қолмен қысып, төменгі жиегінен жоғарғыға өту жолағының барлық ұзындығы бойынша балғаның түнгі соққысымен соғу керек. Төменгі жиекте күшті соққылар салу, ал соққының жоғарғы күшіне жақындауына қарай азайту, ал олардың жиілігін ұлғайту (төменгі жиегі біртіндеп жоғарыдан артық созылып, жолақ тегістеледі).

5. Плита бойынша түзетудің дәлдігін тесікке немесе қуысбұрғы көмегімен, не тексеру сызғышымен тексеру. Ұзындығы 100 мм болғанда тік сызықтан 0,1 мм артық емес ауытқуға жол беріледі, ал түзетілген беттерде кенжарлар мен жаншылулар болмауы тиіс.

6. Қабырғаға иілген металды түзету, жоғарғы және төменгі жиектері тік сызықты болған кезде тоқтатылады. Тік сызықтан 1 мм-ге дейін 500 мм-ге жол берілетін ауытқу.

Б. Табақ металының дөңестігін түзету

1. Парақты плитаға салып, сызғыштың көмегімен шеттерін бор немесе графитті қарындашпен қоршап, дөңесті анықтау.

2. Дөңес санына және олардың орналасуына байланысты соққы күшін анықтау:

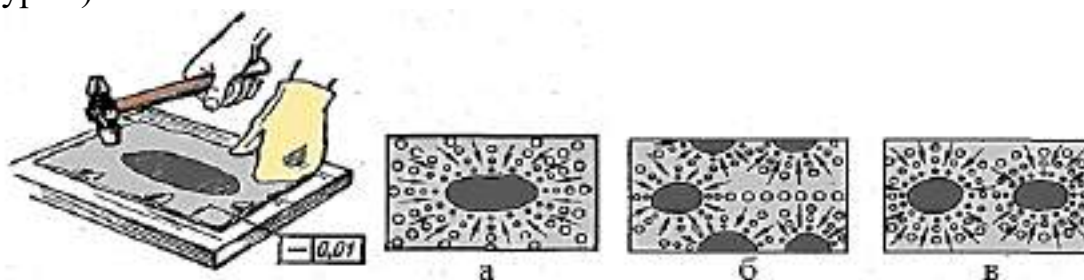
- егер дайындамада табақтың ортасында бір дөңес болса, онда соққыларды табақтың шетінен дөңес бағытына қарай салу керек (11.4, а-сурет);

- егер дөңес табақтың шетінде орналасқан болса (толқындық), соғуларды ортасынан табақтың шетіне қарай салу керек (11.4, б-сурет);

- бірнеше шығыңқы парақта соққылар шығыңқы аралықтарда, содан кейін әрбір жеке шығыңқы (11.4, в-сурет) болуы керек.

3. Толқындылықты жойғаннан кейін табақты бұрап, оң жақ қолмен ұстай отырып, плитаға табақты қою, ал оң жақ балға таңдалған схемаға сәйкес соққы салу.

4. Егер металл парағы оң қолға кесектерді (ағаш немесе металл) алып, оны түзетілетін табаққа салса және сәл басылып, оны солдан оңға қарай, содан кейін табақтың бойымен оның шетіне дейін жылжытыңыз (11.5-сурет.).

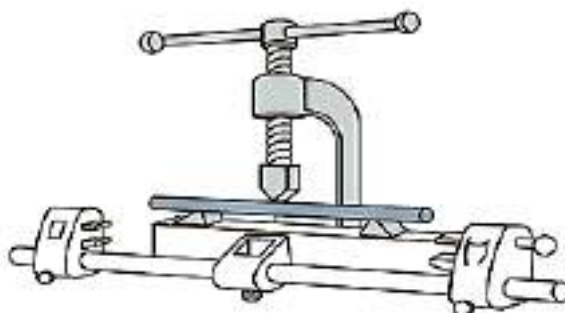


Сурет 11.4 - Табақ материалын түзету: а, б, в – соққы салу схемасы



Сурет 11.5- Жұқа табак материалын ағаш білекпен түзету

5. Түзетілген беттерді түзету сапасын бақылауды орындау: кенжар мен майыспау керек, табақтың беті 200 мм ұзындыққа +0,01 мм жол берілетін ауытқумен тегіс жазықтықта болуы тиіс.



Сурет 11.6 - Призмаларда шыбықты түзету

В. Шыбық материалдары мен біліктерді түзету

1. Диаметрі 12 мм-ге дейінгі қысқа шыбықтардың дөңес жерлері мен қисаюы бойынша дұрыс плитаға соққы жасау.

2. Призмаларда диаметрі 12-30 мм шыбықтар мен біліктерді түзету жүргізу (11.6-сурет):

- шыбықтарды плитамен домалату, дөңес жерлерді анықтау және оларды бормен белгілеу;

- призмаларға шыбықтарды 50-100 мм арақашықтықта орнату, алынған орын жоғары;

- қолмен бұрандалы престің көмегімен шыбықты түзету.

3. Түзету сапасын плиткада плиткалар мен ол бойынша домалатылатын шыбықтар арасындағы жолақ бойынша анықтау.

Есептің мазмұны: 1. Жұмыстың атауы мен мақсаты. 2. Түзетуге арналған жабдық, құрал-саймандар. 3. Түзетудің орындалу реті (11.3-кесте).

4. Түзетуді орындау кезіндегі қауіпсіз жұмыс ережелері. 5. Қорытынды.

Кесте-11.3 Металды түзету кезіндегі жұмыстардың жүйелілігі

Жұмыс реті	Жабдық, құрал-сайман

Тапсырма:

«Өрмекші диаграммасын» толтырыңыз.



Тәжірибелік жұмыс № 12

Сыдыру-тегістеу білдектерін басқару

Жұмыстың мақсаты: білдекті басқару дағдыларын меңгеру.

Тапсырма: сыдыру-тегістеу білдегімен танысу; білдектің құрастырылуымен, оның тағайындалуымен, қолданылатын кескіш құрал-саймандармен және айлабұйымдармен танысу; кескіш құралды қайрау.

Жабдық: сыдыру-тегістеу білдегі, білдектөлқұжаты, абразивті ажарлау шеңбері, шеңберді түзетуге арналған құрылғы.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Тегістеу білдегінің сыртқы түрімен танысу. Білдектің барлық механизмдерінің тағайындалуымен және әрекет принципімен танысу.

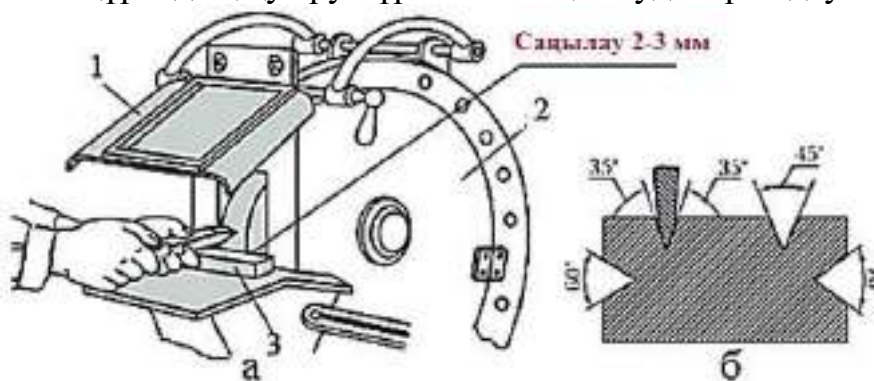
2. Білдектің төлқұжаты бойынша оның техникалық сипаттамасымен танысу.

3. Барлық түймелер мен басқару тұтқаларының мақсатын оқып үйрену.

4. Қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып, кесу құралын қайрау.

5. Аспапты тірекке орнату 3 және жеңіл қысумен оны тегістеу шеңберінің перифериясы бойынша баяу жылжыту (11.7-сурет). Қайрау кезінде құралды мезгіл-мезгіл суда салқындату. Кесуші сына бетін өңдеуді кезекпен жүргізу керек, бұл кесуші бөлікті қайраудың біркелкілігін және құралдың қуысының дұрыс бұрышын алуды қамтамасыз етеді. Жұмыс процесінде тегістеу шеңбері қаптамамен 2 жабылуы тиіс. Көзді абразивті шаңның түсуінен қорғау арнайы қорғаныс экранының 1 немесе қорғау көзілдірігінің көмегімен жүргізіледі.

6. Арнайы шаблонның көмегімен жүзеге асырылатын қайрау процесінде кескіш құралдың қуыру бұрышын бақылауды орындау.



Сурет 11.7- Кесу құралын қайрау: а – сыдыру – тегістеу білдегінің жұмыс аймағы: 1-қорғаныс экраны; 2 - қаптама; 3-тіреуіш; б-қайрау бұрыштарын бақылауға арналған шаблон

Есептің мазмұны: 1. Жұмыстың атауы мен мақсаты. 2. Білдектің негізгі механизмдері. 3. Білдектің техникалық сипаттамалары. 4. Кесу үшін қол құралын қайрау реті. 5. Сыдыру-тегістеу білдектерінде жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіз жұмыстың негізгі ережелері. 6. Қорытынды.

Мойынтірек теңселісі бар тораптарды құрастыру

Жұмыс мақсаты: мойынтірек теңселістері бар тораптарды құрастыру.

Тапсырма: мойынтірек теңселістері бар тораптардың қосылыстарын құрастыруды орындау.

Жұмысты орындау тәртібі

А. Мойынтіректерді орнатуға дайындау

1. Алдымен мойынтіректерді консервациялау, яғни олардың бетінен зауыттық сақтандырғыш майлауды алып тастау және тазалау, содан кейін 5-20 минут ыстық майда немесе ыстық коррозияға қарсы ерітіндіде (майдың немесе ерітіндінің температурасы 75-80 °С) немесе бензинде (керосинде) қыздырусыз жуу.

2. Шаюды шаю ваннасының түбіне түскен мойынтіректердің кірмен жанасуын болдырмайтындай етіп жүзеге асыру, ол үшін оларды сымнан себетке салу және шаю барысында мезгіл-мезгіл шайқау керек.

3. Таза мойынтіректерді мұқият кептіріңіз.

4. Мойынтіректердің сапасын алдын ала бақылауды жүргізу: олардың көрінетін ақаулары болмауы тиіс және олардың айналуы тегіс, итерусіз болуы тиіс. Мойынтіректерді қондыру орындарына жақындату, сондай-ақ біліктің, корпустың және мойынтіректің қондыру орындарын жұмыс майлауының жұқа қабатымен (литолмен, циатиммен немесе шеткі жағдайда, солидолмен) жабу.

Б. Шарикті мойынтіректерді орнату және реттеу

1. Шарикті мойынтіректердіекі қозғалмайтын қондырмалар бойынша орнату: ішкі сақина білікке, ал сыртқы есік тесігіне. Ұсақ және орташа мойынтіректерді қозғалмайтын білікке қолмен немесе суық күйінде престеу.

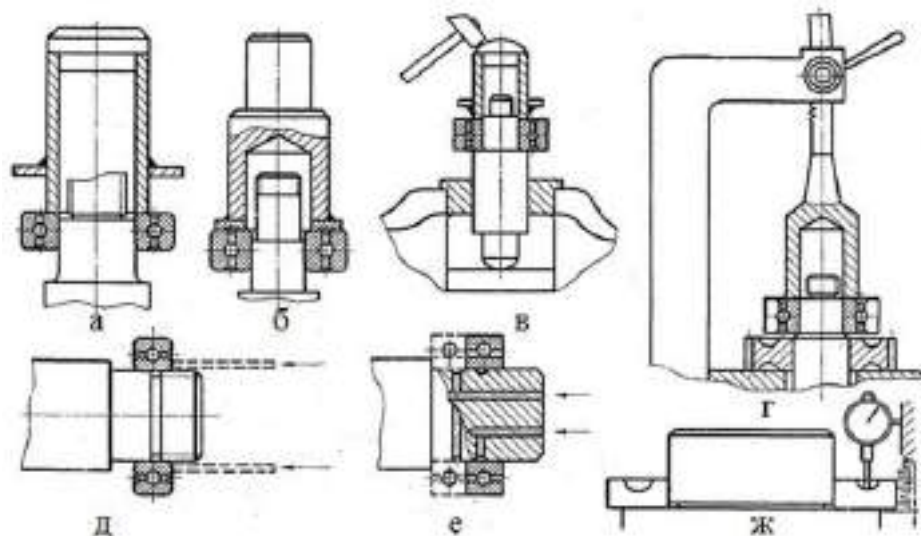
2. Біліктің және мойынтіректің жанасуын қамтамасыз ету, ол үшін нығыздау Күшін тікелей сақинаның шетіне беретін жақтауды пайдалану қажет. Егер білікке және корпустың тесігіне бір мезгілде нығыздалған жағдайда, белдеменен жақтау қолдану керек (11.8, а...г-сурет).

3. Мойынтіректерді ұзын білікке орнату үшін мойынтіректің ішкі сақинасының шетіне тығыз жабысатын тесікті (11.8, д-сурет) пайдалану қажет. Ірі габаритті мойынтіректерді гидравликалық әдіспен орнату (11.8, е-сурет).

4. Механизмнің жұмысы кезінде мойынтіректің сақиналарының осьтік ығысуын болдырмау мақсатында оларды серіппелі сақиналармен бекіту, оларды білік жырасына немесе корпусқа мойынтіректі қондыру орындарына орнатқаннан кейін салу. Бұл сақиналардың алмалы-салмалы конструкциясы болады және оларды білікке орнатқаннан кейін ұштары арнайы қысқыштармен тарылады.

5. Мойынтіректі қалыңдығы 0,03 мм қуыс бұрғымен нығыздау сапасын бақылауды жүзеге асыру: ол қуыс бұрғымен сақиналарының шеткі мен білік

корпусы бұрғысының арасында өтпеуі тиіс. Мойынтіректің білігіне дұрыс орнатылуын аяқтары оның жүгіру жолында (11.8, ж-сурет) болуы тиіс сағат типтіиндикатормен тексеру.



Сурет 11.8 - Шарикті мойынтіректі орнату: а...г – мойынтіректі білікке жақтаудың көмегімен нығыздау; д-тесіктердің көмегімен;е-гидравликалық әдіспен; ж – қондырғыны бақылау

В. Шығыршықты мойынтіректі орнату және реттеу

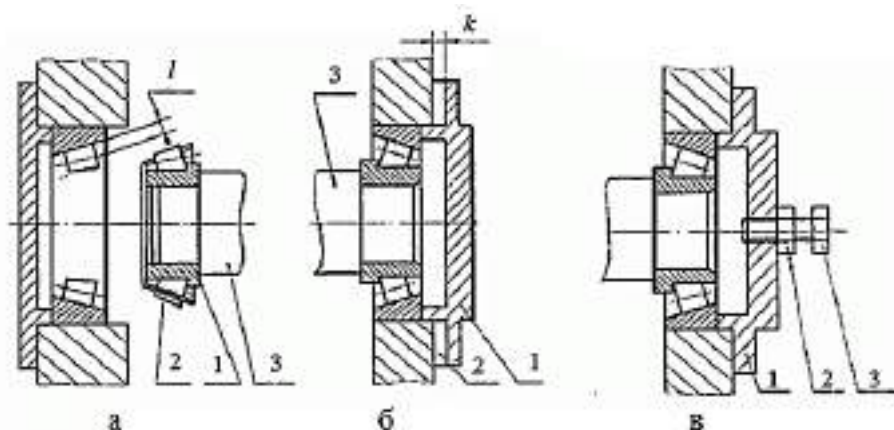
1. Конустық шығыршықты мойынтірек жеке құрастыру бірліктерінен құрастырылады: шығыршықтары бар ішкі сақина білікке нығыздау, ал сыртқы сақина жеке корпусқа орнату. Мұндай мойынтіректердегі сыртқы сақиналар мен шығыршықтар арасындағы радиалды саңылау бұрандаларды түпкілікті тартар алдында қапқтың астына орнатылатын төсемдермен реттеуі тиіс.

2. Реттеу келесі түрде жүзеге асырылады: алдымен қапқты төсемсіз орнына орнату, бұрамалармен бас тартуға дейін созу және қуыс бұрғымен k саңылауды өлшеу; білікті мойынтіректің шығыршықтарын өздігінен орнату үшін бірнеше рет айналдыру; содан кейін k -ні көбейту қажет C шамасын анықтау, ол үшін $C = 1/\tan \beta$ қатынасын анықтау. (1 және k мәндері 11.9 а, б-суретте көрсетілген). Алынған шама қапқтың астына орнату қажет төсемдер жиынтығының қалыңдығын көрсетеді.

Әйтпесе, егер қапқак конструкциясында 1 осы саңылауды реттеу үшін бұрандалар көзделсе, онда бұранданы 3 істен шыққанға дейін бұрап, содан кейін $N = C/P$ айналым санына бұрау керек, мұнда P – бұранданың бұранда қадамы және мұндай жағдайда 2 контрсомынмен (11.9, в-сурет) бұрап тастау қажет

Г. Мойынтіректорабын майлау

1. Мойынтірек торабын майлауды жүзеге асыру. Майлау шаңнан, ылғалдан, коррозиядан қорғауды қамтамасыз етіп қана қоймай, шуды төмендетеді және бөлшектерді қызып кетуден сақтайды. Мойынтіректерді майлау үшін минералды (турбиналық, автокөлік, индустриялық және т. б.) және өсімдік (мақта, кастор, зығыр, репейн) майлары қолданылады.



Сурет 11.9 - Конустық шығыршықты мойынтіректі орнату және реттеу:
а-орнату: 1 – ішкі сақина; 2 – шығыршықтар; 3 – білік; 4 – сыртқы сақина; б–
төсемдермен реттеу: 1 – қақпақ; 2-төсемдер; 3-білік;
в-бұрандалы реттеу: 1 – қақпақ; 2-контр сомын; 3-бұрандалы

Есептің мазмұны: 1. Жұмыстың атауы мен мақсаты. 2. Мойынтіректер тербелісі бар тораптардың қосылыстарын құрастыруға арналған аспаптар мен айлабұйымдардың тізбесі мен сипаттамасы. 3. Торапты жинау және майлау процесінің сипаттамасы. 4. Қосылысты бақылауды талдау. 5. Қорытынды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл оқу құралы теориялық материалдар мен слесарлық – жөндеуші жұмыстары бойынша тәжірибелік жұмыстардан тұрады. Нәтижесінде бастапқы материалдар мен жартылай фабрикаттар дайын бұйымдарға айналатын өндірістік процесс технологиялық процестердің екі негізгі түрін қамтиды: бөлшектерді дайындау және құрастыру.

Слесарлық жұмыстар кешені қойылған мақсаттарға, дайындаманы дайындау тәсіліне және басқа ерекшеліктерге байланысты іріктеледі. Өндеуді орындау үшін қол және электр құралдары, әртүрлі құрылғылар мен жабдықтар, станоктар мен өнеркәсіптік жабдықтар пайдаланылуы мүмкін. Дайын бұйымдарды құрастыру ерекшеліктері қолданылатын қосылыс түріне байланысты–бұрандалы, тойтарма, жік немесе басқа.

Теориялық материалға өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар келтірілген. Бұл оқу құралы ПМ 03 ... ПМ 05 модульдерін әрі қарай зерттеуге көшуге мүмкіндік береді. Осы модульді оқу нәтижесінде алынған білім бөлшектер мен тораптарды өндеуді, слесарлық-құрастыру жұмыстарын жүргізуге, сыдыру-тегістеу станогын, үстел - бұрғылау станогын, қайрау станогын басқаруға, технологиялық бағытқа сәйкес бөлшектерді өндеуді орындауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, оқу-практикалық құрал:

- білімді алу және бекіту;
- білім алушыларда оқу және нормативтік әдебиеттерді және техникалық құжаттарды шығармашылық, өзіндік талдау қабілетін дамыту;
- меңгерілген материалды жүйелеу және жалпылау, оны сын тұрғысынан бағалау, практикалық жұмыстарды орындау кезінде қолдану.

Оқу құралының барлық теориялық бөлігі практикалық тапсырмаларды табысты орындау үшін ұсынылған. Оқу құралында қарастырылған жұмыс түрлері осы саланың жоғары білікті мамандарына қойылатын заманауи талаптарға сәйкес келетін қажетті шеберлік пен дағдыларды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ТЕРМИНДЕР СӨЗДІГІ

Тегістеуші басша-қаттылығы жоғары металдардан немесе алдын ала шыңдалған металдардан жасалған дайындамаларды тегістеу үшін арналған құрылғы.

Слесарлық шеберүстел-қол жұмыстарын орындауға арналған жұмыс орны жабдықтарының негізгі түрлерінің бірі.

Тегістегіштер-қалыңдығы 0,5 мм дейінгі жұқа табақты, жолақ материалды түзетуге (үтіктеуге) арналған құрал.

Ию- металды қысыммен өңдеу, ол кезде дайындау немесе оның бөліктері иілген пішін беріледі.

Иілгіш (дұрыс) біліктер—бетінде қайнаған, майысқан дайындамаларды радиус бойынша түзу және иілген түзету кезінде қолданылатын құрылғы.

Домкрат-қатты, ауыр дайындамаларды орнатуға, сондай-ақ дайындамалардың биіктігі бойынша орналасуын реттеуге арналған құрылғы.

Тісше-қарапайым кескіш құрал, онда сына пішіні әсіресе анық көрсетілген, құрал-саймандық көміртекті және қоспаланған болаттан (У7А, У8А, 7ХФ, 8ХФ) жасалған болат өзек.

Слесарлық - қарапайым кескіш құрал, онда сына пішіні әсіресе анық көрсетілген.

Ағаш балта-жоғары пластикалық металдардан жасалған табақты материалды түзетуге арналған ағаш балға.

Бақылау айлабұйымы (жәшік)—бұйымды қайта орамаламай белгіленген дайындамаларды бекіту үшін қолданылатын қосалқы айлабұйым.

Белгі салғыш-алдын ала белгіленген желілерде ойықтар (керндер) жағу үшін қолданылатын слесарлық құрал (керндер қатерлер анық көрінетін, бөлшектерді өңдеу процесінде өшірілмеуі үшін жасалады).

Жынысөзек-балға соққан кезде кернердің өткір (конус) әсерінен пайда болған ойық (шұңқыр).

Крейцмейсель-тар жыраларды, кілтектіжіктерді және т. б. кесу үшін қолданылатын слесарлық құрал.

Кескіш жиегі-кескіш құралдың алдыңғы, артқы беттерін кесіп өту.

Сызғыш-сызықтық өлшемдерді өлшеуге, түзу сызықтарды салуға арналған өлшеу шкаласы бар құрал.

Слесарлық балға-соққы беруші мен тұтқадан тұратын соққы жұмыстарына арналған құрал.

Толтырғыштар-құбырларды ию кезінде ақауларды болдырмау үшін қолданылады (сопақша және гофротүзу). Толтырғыш құбыр қабырғасының ішкі бетіне қысым көрсетеді және көлденең қима формасының өзгеруіне кедергі жасайды. Құбырларды ию кезінде толтырғыш ретінде сұйықтықтар, тез балқитын және сусымалы материалдар қолданылады.

Деформация (ε) деп—сыртқы күштер әсерінен, дене бөлшектерінің орын ауыстыру нәтижесінде дененің сыртқы пішіні мен өлшемдерінің өзгеруін айтады. Дене деформацияланған кезде серпімді денеде сыртқы

күштерге (жүктемеге) қарсы бағытталған серпімді күштер пайда болады. Деформацияны көпшілік жағдайда өлшемсіз шамалармен (салыстырмалы ұзаруы, бұрылу бұрышы т.б.) сипаттайды.

Серпімділік (упругость) деп - дененің жүктеме әсерінен деформациялануын және жүктеме әсері тоқтағаннан кейін дененің бастапқы формасы мен өлшемдеріне қайта келу қасиетін айтады.

Беріктік (прочность) – бұл материалдың сыртқы күштер әсерінен туындайтын ішкі қиратушы не деформациялаушы кернеулерге қарсылық қабілеті. Сыртқы жүктемелер әсерінен мысалға ғимраттар мен құрылыстар, заттар мен оны құрайтын бөліктері, түрлі ішкі кернеуліктер (сығылу, созылу, иілу т.б.) әсеріне ұшырайды. Беріктік көптеген материалдар-дың негізгі механикалық қасиеттері болып табылады. Оның шамасынан берілген материалдан жасалған элементтің, берілген қимасына түсірілетін жүктеменің шамасы анықталады.

Иілгіштік (пластичность) – материалдың сыртқы жүктеме әсерінен бүлінбей сыртқы пішіні мен өлшемін өзгерту және әсер тоқтағанда қайта бастапқы пішіні мен өлшеміне қасиетін айтады.

Қаттылық (твёрдость)– материалдың басқа одан да қатты материалың өзіне енуіне (тесіп кіруіне) қарсы тұру қасиеті.

Қатаңдық (жесткость)– материалдың түсірілген жүктеме әсерінен майыспау қасиеті.

Морт сынғыштық (хрупкость)– материалдың сыртқы күштер әсерінен еш бір пластикалық деформациясыз өте тез қирау қасиеті. Морт сынғыш материалдарға шыны, шойын, тастар, т.б. жатады.

Тұтқырлық (вязкость) - пластикалық деформацияға ұшырау кезінде материалдардың энергияны қайтымсыз жұту қасиеті.

Коррозия – сыртқы және ішкі ортаның әсерінен жабдықтар мен құбырлар металдарының өздігінен біртіндеп бүлінуі.

Тізбек басы- ол құбыр аралық кеңістікті саңылаусыздандыру мақсатында, скважина сағасын шегендеуші құбырға жалғау үшін, сонымен қатар фонтанды арматураны бекіту үшін арналған.

Құбыр басы- фонтанды құбырды ұстап тұру үшін және пайдалану тізбегімен фонтанды құбырдың аралығын саңылаусыздандыруға арналған.

Штуцер - фонтанды шыршаның элементі, және ол фонтанды скважиналардың жұмыс режимі мен өнімін реттеп тұру үшін арналған.

Манифольд- фонтанды арматураны скважина өнімін есептегіш қондырғыға беретін құбыр желісімен жалғау үшін арналған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Макиенко Н. И. Практические работы по слесарному делу. М.: ПрофОбрИздат, 2002.
2. Костенко Е. М. Слесарное дело: Практическое пособие для слесаря. М.: ЛитРес, 2006.
3. В.Л.Березин, К.Е.Ращепкин Айдауды тоқтатусыз мұнай жолдарын күрделі жөндеу. - М.: Недра, 1967.
4. Э.М.Ясин, В.Л.Березин, К.Е.Ращепкин Магистралды құбыр желілерінің сенімділігі. - М.: Недра, 1972.
5. В.Л.Березин, К.Е.Ращепкин және т.б. Магистралды құбыр жолдарын күрделі жөндеу.- М.: Недра, 1978.
6. Н.А. Маженов, Ю.М. Смирнов, О. Маженова., Электр және электроника негіздері мен технологиясы– Алматы, 2013.
7. Ж.У.Жубандыкова, Н.Б.Байкенова, М.Ө.Төреш., Электр және электр механикалық жабдықтарға техникалық қызмет көрсету, пайдалану және жөндеу- Астана, 2018 ж.
8. Тугерова Г.Б., Байтемирова Г.Ж., Байкенова Н.Б., Касантаев А.Р., Бақылау және автоматика құралдарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету - Астана 2018
9. Адаскин А. М., Седов Ю. Е., Онегина А. К., Климов В. Н. Материаловедение в машиностроении. М.: Юрайт, 2015.
10. Аязбай М.Д, Сексенбай М.Ж, Семерин А.Н Мұнай-газ кәсіпшілігіндегі жабдықтарды монтаждау және жөндеу , «Отан» баспасы, 2016ж
11. Бухаленко Е.И., Абдуллаев Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования, М. «Недра», 1985г
12. Долгих А. И. Слесарные работы. М.: Альфа - М, 2016.
13. Муравьев Е. М. Слесарное дело. М.: Просвещение, 2006.
14. Семенов А.В., Гаврилов В.Н. Технологическая практика в мастерских: Учебно-методическое пособие. Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2014.
15. Покровский Б. С. и др. Слесарное дело. М.: ПрофОбрИздат. 2002.
16. Мендебасев Т, Габдуллина А Машина жасау өндірісінің технологиясы «Фолиант» баспасы-2009ж
- 17 . Майлыбаева Г.Д «Мұнай және газды өндіру техникасы ментехнологиясы», Астана-2011
18. Чернов Н. Н. Металлорежущие станки. М.: Машиностроение, 1988.
19. Э.Г. Миронов, Н.П. Бессонов Метрология и технические измерения. Издательство: КНОРУС ISBN: 978-5-406-00912-3 2015г.
20. Коваленко А.В. Контроль деталей, обработанных на металлорежущих станках. 1980г.