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

М.Е. СУХОВА, А.Б.ЖЕКЕНОВ, Н.В.РОГОВА, В.А.СУХОВ

ТЕПЛОВОЗДАРДЫҢ АВТОТЕЖЕГІШ ЖАБДЫҚТАРЫН ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КОНСТРУКЦИЯСЫ

1108000 «Темір жол жылжымалы құрамдарын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығына өзектендірілген үлгілік оқу бағдарламаларымен үлгілік оқу жоспарлары бойынша техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіне арналған оқу құралы ретінде әзірленген

Нұр-Сұлтан, 2019 ж.

ӘОЖ 629.424.1
КБЖ 39.235
Т 35

Тепловоздардың автотежегіш жабдықтарын жөндеу және олардың конструкциясы. Оқу құралы / М.Е.Сухова, А.Б.Жекенов, Н.В.Рогова, В.А.Сухов - Нұр-Сұлтан қ.: «Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2019.

ISBN 978-601-333-854-5

1108000 «Темір жол жылжымалы құрамын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесі үшін өзектендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша оқу құралы ретінде әзірленді. Әзірленген оқу құралы көпжылдық оқыту тәжірибесіне және жұмыс берушілермен тығыз ынтымақтастыққа негізделген кешенді оқу-тәжірибелік материал болып табылады және «Автотежегіш жабдықтарды жөндеу» кәсіптік модулін меңгеру кезінде қолданылады.

Оқу құралына кәсіптік модуль тақырыптары бойынша қажетті теориялық материалдар енгізілген. Оқу құралы екі бөлімнен тұрады: бірінші бөлімінде тежегіш құрылғыларды есептеу қағидаттары, жөндеу өндірісінің негізгі ережелері, сондай-ақ қоректендіру және басқару құралдарының конструкциясы, жұмыс істеу қағидаты және жөнделуі қарастырылған.

Оқу құралы «Темір жол жылжымалы құрамын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығының студенттері мен оқытушыларына арналған. Темір жол жылжымалы құрамының тежегіштерін пайдаланумен, қызмет көрсетумен және жөндеумен байланысты орта буын мамандарының біліктілігін арттыру және мамандығын өзгерту үшін дербес оқу бірлігі ретінде пайдаланылады.

ӘОЖ 629.424.1
КБЖ 39.235

Рецензенттер:

- Алматы көлік және коммуникация колледжі «Теміржол көлігі» бейіні бойынша оқу-әдістемелік бірлестік;
- «Позитив-НС» ЖШС.

«Оқулық» Республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған.

© КеАҚ, Холдинг «Кәсіпқор» 2019
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған.

МАЗМҰНЫ

	Алғысөз	4
	Қысқартулар мен шартты белгілердің тізбесі	5
1-тарау	**Тежелу негіздері және тежегіштер сыныптамасы**	6
1.1	Тежегіштер сыныптамасы және түрлері. Тежегіш процестері	6
1.2	Тежелу негіздері. Тежегіш күш	15
1.3	Тежегіш жабдықтардың түрлері, орналасуы және тағайындалуы	26
1.4	Кабинаны ауыстыру кезінде машинист іс-әрекетінің тәртібі	49
1.5	*Зерделенген материалды бекіту*	50
2-тарау	**Жылжымалы құрамның тежегіш жабдықтарының жөндеу өндірісін ұйымдастыру**	58
2.1	Жоспарлы-алдын алу жөндеу жүйесі	58
2.2	Автоматты бөлімнің жабдықтары	59
2.3	Еңбекті ұйымдастыру, жұмыс орнын даярлау	64
2.4	Тежегіш жабдықты жөндеу кезіндегі негізгі операциялар, бөлшектерді өңдеу түрлері	65
2.5	Тежегіш жабдықтарды жөндеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы	70
2.6	*Зерделенген материалды бекіту*	72
3-тарау	**Сығылған ауамен тежегіштерді қоректендіру аспаптарының құрылысы және жөндеу**	75
3.1	Компрессорлардың сыныптамасы	75
3.2	Компрессорлардың құрылысы және жөндеу	78
3.3	Қысым реттегіштерінің құрылысы және жөндеу	94
3.4	*Зерделенген материалды бекіту*	98
4-тарау	**Тежегіштермен басқару аспаптарының құрылысы және жөндеу**	107
4.1	Басқару аспаптарының сыныптамасы. №395 (№394) машинист кранының құрылысы және жөндеу	107
4.2	№254 көмекші тежегіш кранының құрылысы және жөндеу	124
4.3	№367 бұғаттау құрылғысының құрылысы және жөндеу	129
4.4	*Зерделенген материалды бекіту*	134
	Глоссарий	142
	Қорытынды	143
	Әдебиеттер тізімі	144

Алғысөз

Қазақстан Республикасындағы темір жол саласын дамыту темір жолдың көлік салаларындағы инфрақұрылымды дамыту деңгейін арттыруға және халықаралық көлік желілеріне Қазақстан Республикасының көлік-коммуникациялық кешенін біріктіру деңгейін арттыруға бағытталған.

Темір жол көлігінің негізгі міндеті – тасымалдауда кәсіпорындар мен халықтың қажеттіліктерін толық және уақытылы қанағаттандыру. Көлік жүйесі жұмысының сапасын арттыру үшін қозғалыстың қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет. Жылжымалы құрамның нақты автотежегіш жабдықтары қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және көліктің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Өз кезегінде, тежегіш жабдықтар жарамды және сенімді болуға тиіс, ал бұл сапалы жөндеумен, тұрақты жаңғыртумен қамтамасыз етіледі.

Осы оқу құралы «110816 2 - Локомотивті (тепловозды және электровозды) жөндеу жөніндегі слесарь» сыныптамасының 1108000 «Темір жол жылжымалы құрамын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығы бойынша, «Автотежегіш жабдықтарды жөндеу» кәсіптік модулі бойынша өзектендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламаларына сәйкес әзірленді

Оқу құралында тежегіш жабдықтардың құрылысы мен қағидатын зерделеуге, тежегіш процестердің мәнін түсінуге мүмкіндік беретін теориялық материал келтірілді. Оқу құралының бірінші бөлімінде тежегіштердің типтері, жөндеу өндірісінің негізгі қағидаттары, сондай-ақ сығылған ауамен тежегіштерді қоректендіру аспаптары мен тежегіштерді басқару аспаптарының конструкциясы, әрекет ету қағидаттары мен жөндеу қарастырылған. Тәжірибелік жұмыстар жабдықтарды бөлшектеу, құрастыру, ақаулықтарын анықтау дағдыларын алуға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, жабдықтарды сынап, жөндеудің сапасы туралы және жабдықтарды пайдалануға беруге рұқсаттың мүмкіндігі туралы қорытынды шығаруға болады. Жылжымалы құрамды жөндеу жөніндегі слесарьларды оқыту кезінде тәжірибелік біліктердің аса маңызды мәні бар.

Оқыту процесінде студенттер ақпаратты жай ғана алмайды және де критикалық ойлауға, өндірістік жағдайларда бағдарлануға үйренеді.

Оқу құралы жұмыс берушілермен тығыз ынтымақтастықпен әзірленді. Нақты олардың объективті ескертпелері өндірісте қажетті дағдылар мен біліктер алу үшін құралдың теориялық және тәжірибелік материалын логикалық реттілікпен қалыптастыруға және құруға мүмкіндік береді.

Қысқартулар мен шартты белгілердің тізбесі

Ат (атмосфера) – 10^5Па тең қысымның өлшем бірлігі;
ТБҚ – тежегішті бұғаттау құрылғысы;
АКШ – ауаны кептіру шұрасы;
АТ – ауа таратқыш;
ККШШ – кептіргіштер конденсатын шығару шұрасы;
ТЖ – тежелу шұрасы;
ЖТШ – жедел тежелу шұрасы;
БР – басты резервуар;
ҚР – қосалқы резервуар;
ИМ - импульсті магистраль;
КТК – көмекші тежегіш краны
МК –машинист краны;
ТК – тежегіш компрессор;
МК – магистралды камера;
ББДМЖ – бақылаудың, басқарудың және диагностикалаудың микропроцессорлық жүйесі;
ТСМ – тежегішті синхронизациялау магистралі;
КжКМ – Көлік және коммуникациялар министрлігі;
ҚМ – қоректендіру магистралі;
ТПҚ – техникалық пайдалану қағидалары;
ҚР – қысым релесі;
ЖК – жұмыс камерасы;
АКЖ – ауаны кептіру жүйесі;
САДЖ – сығылған ауаны даярлау жүйесі;
ТМ – тежегіш магистраль;
ТЦ – тежегіш цилиндр;
ТР – теңдеуші резервуар;
ЭАТ – электр-ауа таратқыш;
ЭПК – электр-пневматикалық клапан

1-тарау Тежелу негіздері және тежегіштер сыныптамасы
1.1 Тежегіштер сынымтамасы және түрлері. Тежегіш процестер

Тежелуді қамтамасыз ететін күштерге байланысты тежегіштер электрлік, фрикциондық және магниттік-арқалық болып бөлінеді.

Өз кезегінде, электрлік тежегіштер реостаттық, рекуперативтік және реостаттық-рекуперативтік болуы мүмкін. Тепловоздарда бір электрлік тежелу ғана болады: ***реостаттық***- электрлік энергия тежегіш реостаттарда жылулыққа айналады.

Реостаттық тежелу кезінде тартымдық қозғалтқыштар қоректендіруден ерекшеленеді, бірақ тепловоз инерция бойынша қозғалуды жалғастырады. Электр машиналарының қайтымдылығы қағидатына сай тартымдық қозғалтқыштар генераторлар режиміне өтеді. Қозғалатын поездың кинетикалық энергиясы электрлік энергияға айналады, ал электрлік, өз кезегінде, реостаттықта жылулық энергияға түрленеді, осының есебінен тежелу болады.

Электрлік тежелулер тежегіш қалыптар мен дөңгелек жұптарының тозуын едәуір қысқартады, ал пневматикалық немесе электр-пневматикалық тежегіштермен комбинацияда анағұрлым қысқа тежегіш жолдарды қамтамасыз етеді, ол поездардың қозғалысы жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді.

Фрикциондық тежегіштер басқару тәсіліне байланысты ***пневматикалық, электр-пневматикалық*** **және** ***қол (тұрақ)*** деп бөлінеді (1.3-сур.). Үйкеліс күші дөңгелектің бетінде (1.1-сур.) не дөңгелек жұптарымен қатты байланысты арнайы дисктерде (1.3-сур.) тікелей жасалады.

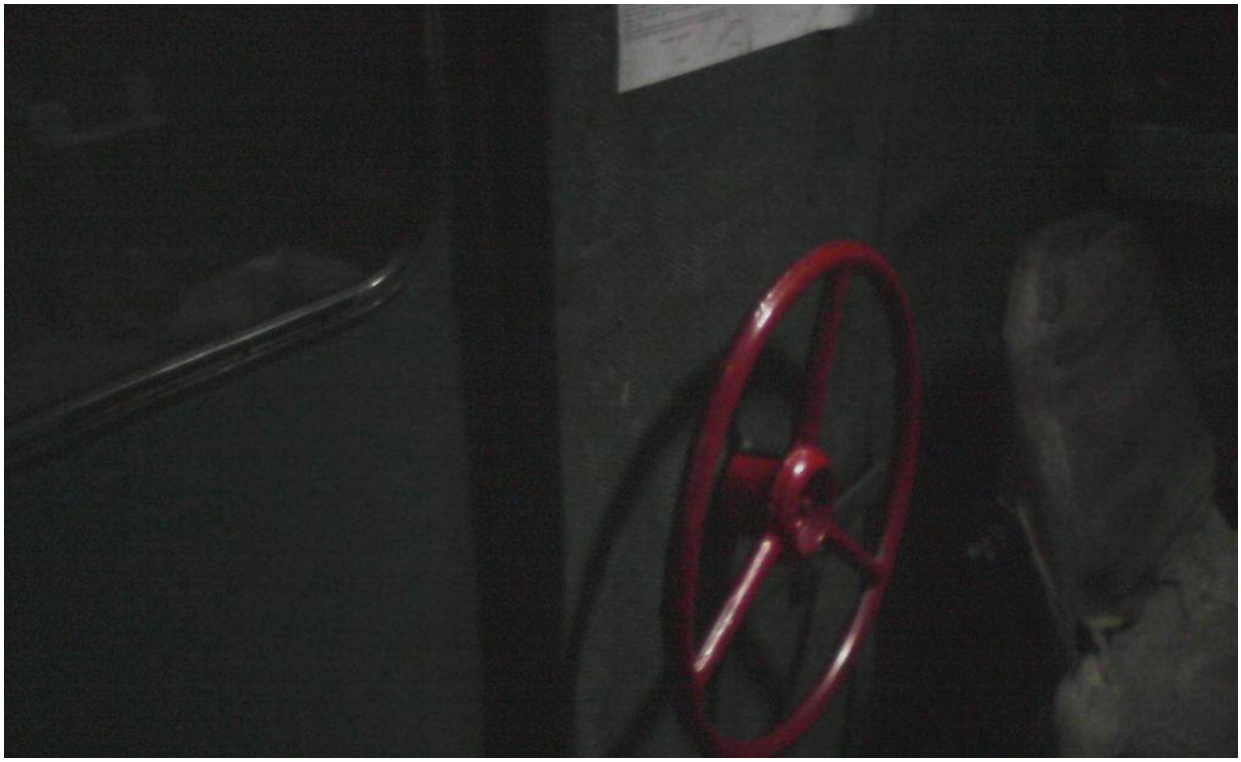
1.1-сур. Қалыпты тежегіш

Жылжымалы құрамдағы негізгі тежегіш пневматикалық болып табылады. Тежегіштің әрбір типі өз кезегінде топтарға, кіші топтарға және тағайындалуы бойынша жолаушылар, жүк және жоғары жүрдек болып бөлінеді.

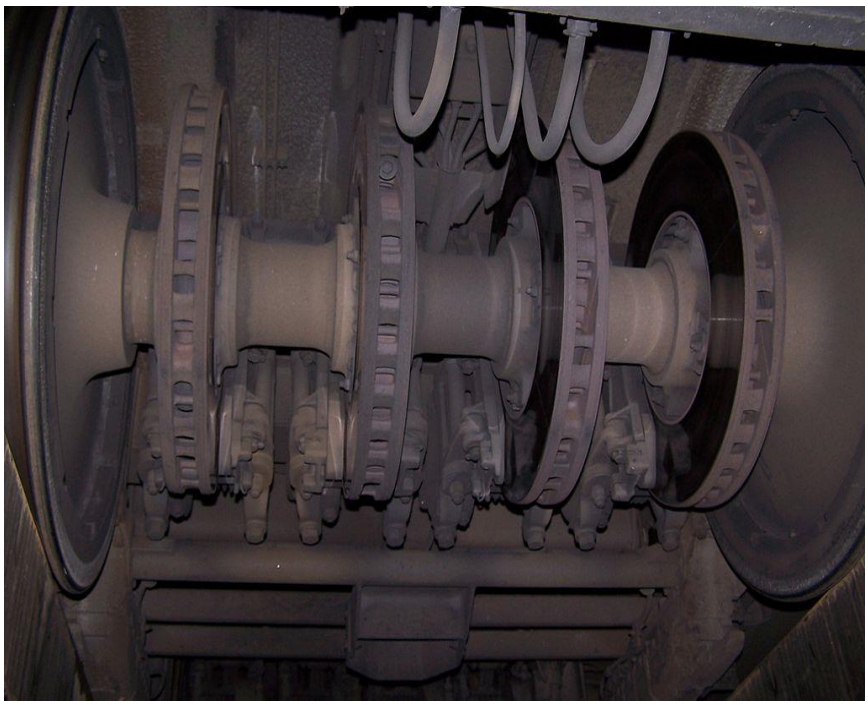
Пневматикалық тежегіштердің қосалқы резервуарларды зарядтау, тежелу кезінде сығылған ауамен тежегіш цилиндрлерді толтыру және жіберу кезінде олардың атмосферамен қатынасы мақсатында ауа тартқышты қашықтықтан басқару үшін әрбір локомотив пен вагонның бойымен салынған магистралі (ауа құбыры) бар.

Пневматикалық тежегіштің артықшылықтары: шектелмеген қорлар және жұмыс денесінің арзандығы (ауа), герметизацияның сәл бұзылуы кезінде жұмысқа қабілеттілікті сақтау, өйткені ықтимал жылыстау компрессордан ауаны берумен өтеледі.

Кемшіліктер: диаметрі кіші құбыр жолдары арқылы жойылған ауа толтырылатын көлемдерге сығылған ауаның баяу түсуі салдарынан көп іске қосылу уақыты, конструкцияның күрделілігі, салыстырмалы шағын жұмыс қысымына байланысты агрегаттардың үлкен массасы мен өлшемдері, теріс температуралар кезінде құбыр жолдарында және аппараттарда конденсаттың қатуы кезінде іске шығу мүмкіндігі.



1.2-сур. Локомотив кабинасында 2ТЭ10М тепловозының резервті қол тұрақ тежегіш жетегі

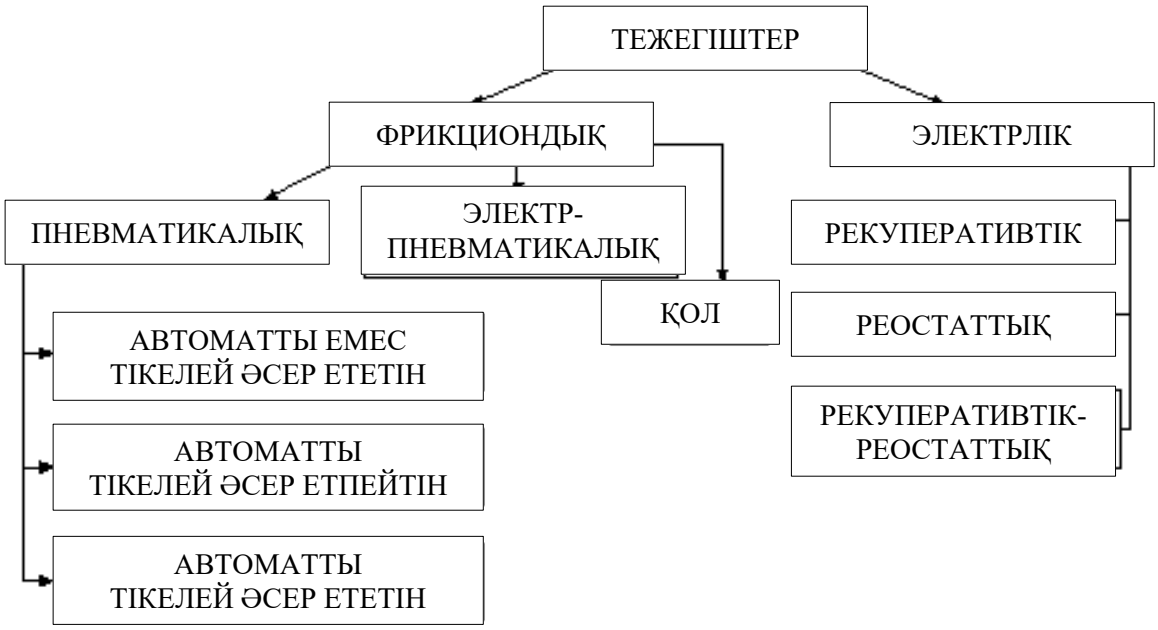


1.3-сур. Дисктік тежегіш

Магнитті-рельстік тежегіштермен (1.4-сур.) жоғары жүрдек поездар жабдықталған. Олар электр-пневматикалық және электрлік тежегіштерге қосымша (резервтік немесе авариялық) ретінде қолданылады.

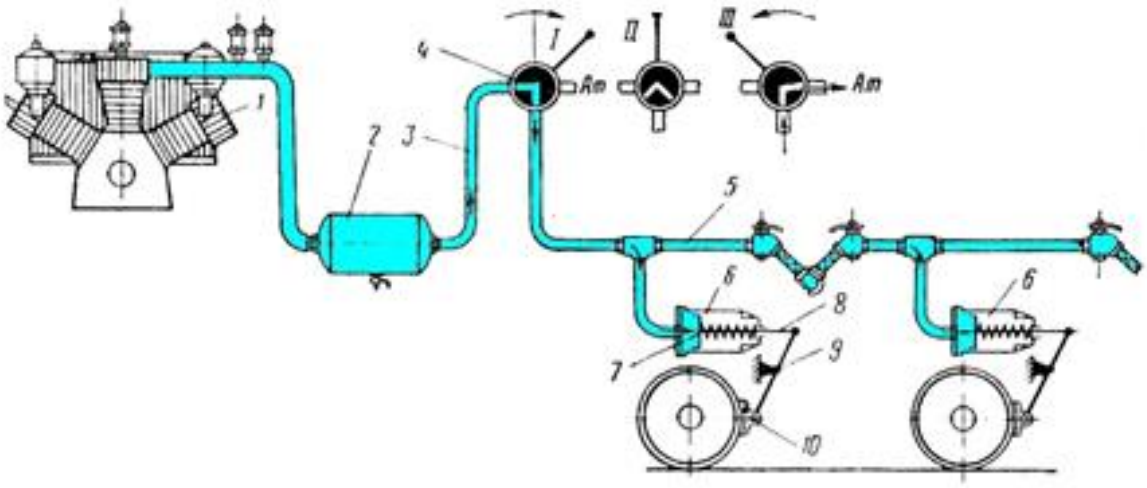
1.4-сур. Магниттік-рельстік тежегіш

Темір жолдың жылжымалы құрамында қолданылатын тежегіштердің сыныптамасы 1.5-суретте келтірілді.



1.5-сур. Тежегіштердің сыныптамасы

Пневматикалық тежегіш ойлап табылған кезде ол конструкциясы бойынша жеткілікті қарапайым болды (1.6-сур.): компрессор 1 ауаны сығып, басты резервуарды 2 толтырды, содан кейін тежелу қажеттілігі кезінде машинист тежегіш цилиндрі 6 бар резевуарды 2 жіберіп, кранды 4 ашты. Тежегіш цилиндр 6 иінтіректі беріліске әсер етті, қалып 10 дөңгелекке қысылды. Қарапайым және сенімді конструкция болып көрінсе де, бірақ таяудағы қарастыру кезінде негізгі кемшілік көріне бастайды: магистральдың үзілуі кезінде тежегіш түседі, локомотив авариялық жағдайды жасап, жеткілікті ұзақ уақыт бойы инерция бойынша жүретін болады. Сондықтан тежегіштерді жетілдіруді жалғастырды, ал тежегіштің ондай типі (***тікелей әсер ететін автоматты емес)*** қазіргі уақытта көмекші ретінде ғана қолданылады. ***Автоматты емес*** тежегіштер құбыр жолындағы қысымның жоғарылауы кезінде әрекет етеді, ал ауаны шығару кезінде тежегішті жіберу орындалады.



1.6-сур. Тікелей әрекет ететін автоматты емес тежегіш

1 – сығымдағыш, 2 – ГР, 3 – ПМ, 4 – кран, 5 – ТМ, 6 – ТЦ, 7 –піспек, 8 – соташық, 9 – қозғалмайтын нүкте, 10 – тежеуіш қалып

Кран *4* ең қарапайым түрінде кептелістік үш жүрісті кранды білдіреді.

Кранның *4* тұтқасының әрбір жағдайына белгілі процесс сәйкес келеді:

- *тежелу* - қоректендіру магистралі *3* тежегіш магистральмен *5* (жиі жай магистраль деп аталады) қатынасады, және оң жаққа соташықпен *8* піспекті *7* жылжытып, ауа тежегіш цилиндрлерге *6* түседі, оның салдарынан тік иінтірек қозғалмайтын нүктенің *9* айналасында айналады және төменгі ұшпен дөңгелекке тежегіш қалыпты *10* қысады;

- *жабылық* - тежегіш магистраль 5 қоректендіру магистралімен *3* ажыратылады, тежегіш цилиндрлердегі *6* ауаның қысымы өзгертусіз қалады;

- *жіберу* - магистраль 5 мен тежегіш цилиндрлер *6* кран *4* арқылы атмосферамен қатынасады.

Ондай тежегіш тікелей әрекет ететін болып табылады, өйткені тежелу кезінде тежегіш цилиндрден және резервуардан жылыстау кезінде сығылған ауа басты резервуардан *2* кран *4* мен магистраль 5 арқылы тежегіш цилиндрлерге тікелей түседі, яғни жылыстаулар толтырылады.

Қауіпсіз жұмысты қамтамасыз ету үшін *автоматты тежегішке* қажеттілік туындады, ол поездың немесе тежегіш магистральдің ажырауы кезінде немесе кез келген вагоннан стоп-кранды ашу кезінде магистральдағы ауа қысымының азаюы салдарынан автоматты түрде әрекет етеді (қысым жоғарылаған кезде тежегіштерді жіберу орындалады).

Автоматты тежегіштердің негізгі процестері:

- ***зарядтау*** – ауа құбыры (магистраль) мен қосалқы резервуарлар жылжымалы құрамның әрбір бірлігі астында сығылған ауамен толтырылады;

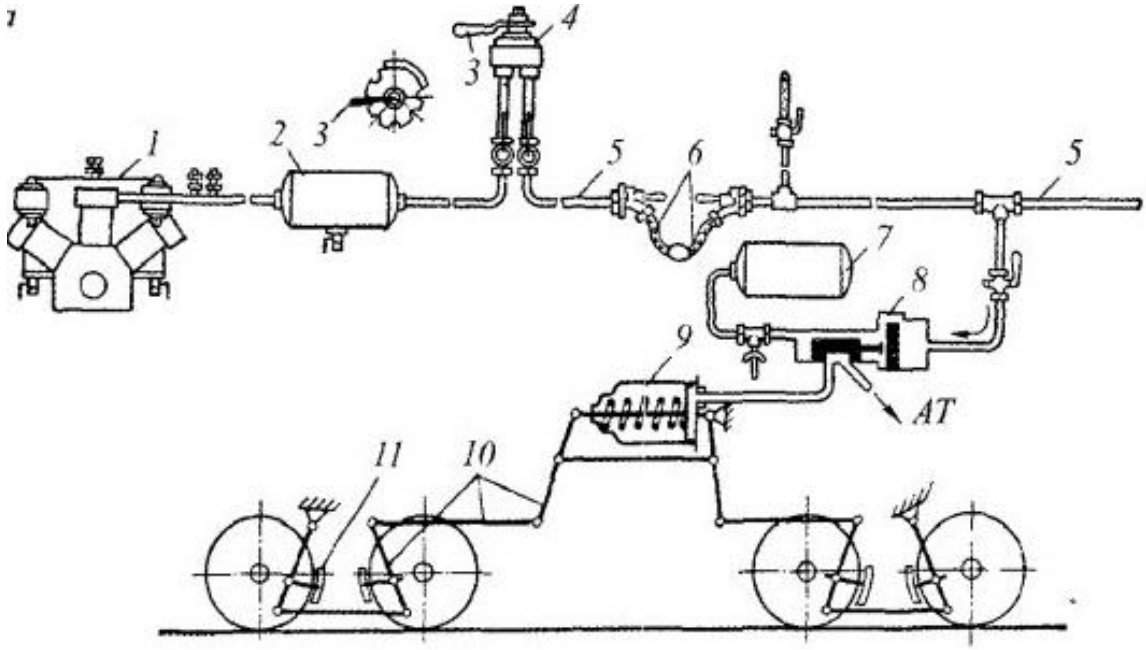
- ***тежелу*** – ауа таратқыштарды іске қосу үшін вагонның немесе бүкіл поездың магистраліндегі ауа қысымының азаюы болады және қосалқы резервуарлардан ауа тежегіш цилиндрлерге түседі, олар қалыптарды дөңгелектерге қысатын иінтіректі тежегіш берілісті іске қосады;

- ***жабылық*** – жүргізілген тежелуден кейін магистральдағы және тежегіш цилиндрдегі қысым өзгермейді;

- ***жіберу*** – магистральдағы қысым жоғарылайды, оның салдарынан ауа таратқыштар тежегіш цилиндрлерден атмосфераға ауаны шығарады, бір уақытта тежегіш магистральмен олардың қатынасы арқылы қосалқы резервуарларды аздап зарядтау жүргізіледі.

Тікелей әсер етпейтін автоматты тежегіш. Жылжымалы құрамның әрбір бірлігінде тежегіш магистраль *5* мен тежегіш цилиндр *9* арасында ауа таратқыш деп аталатын аспап *8* пен қосалқы резервуар *7* орнатылды. Компрессор *1*, басты резервуар *2* мен тұтқасы *3* бар машинист краны *4* локомотивте монтаждалады.

Поезды жіберу алдында тежегіш зарядталады (1.7-сур.), ол үшін машинист кранының *4* тұтқасы жіберу жағдайына қойылады, ол кезде ауа басты резервуардан *2* қоректендіру магистралі бойынша машинист краны *4* арқылы тежегіш магистральге *5* түседі және әрі қарай ауа таратқыш *8* арқылы қосалқы резервуарға *7* түседі. Тежегіш цилиндр *9* ауа таратқыш *8* арқылы атмосферамен *Ат* қатынасады.

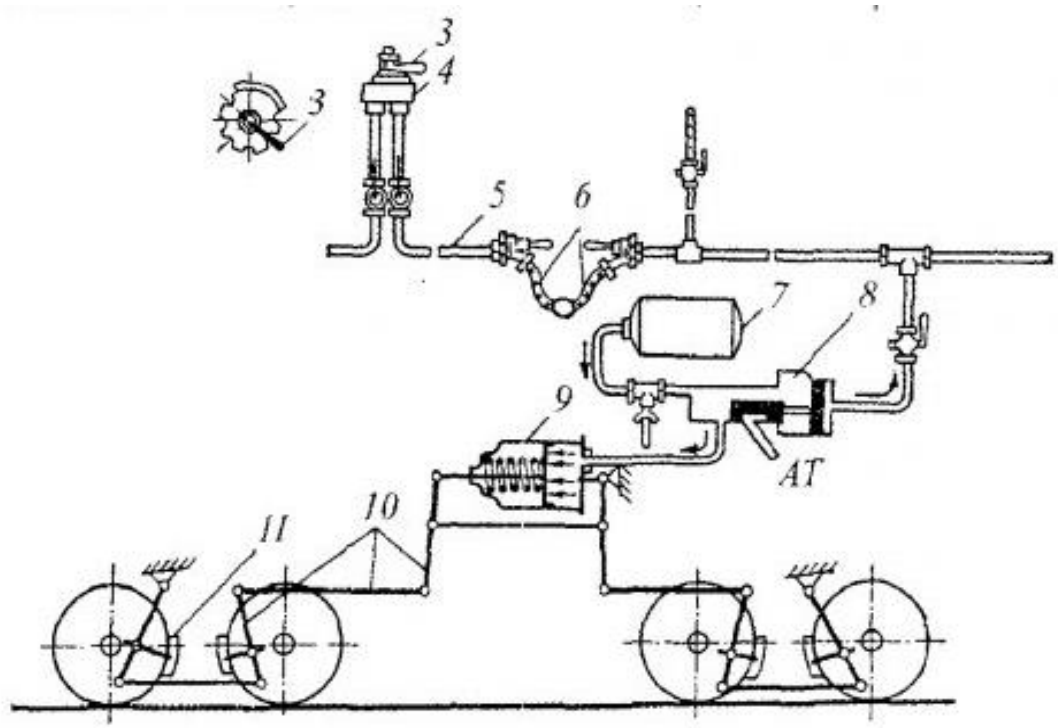


1.7-сур. Тежегішті зарядтау және жіберу кезінде автоматты тікелей әсер етпейтін тежегіш кестесі. 1 – сығымдағыш, 2 – ГР, 3 –КМ тұтқасы, 4 – КМ, 5 – ТМ, 6 – тұтқа, 7 – ЗР, 8 – ВР, 9 – ТЦ, 10 – иінтірек, 11 – тежеуіш қалып

Поезды тежеу үшін (1.8-сур.) машинист кранының *4* тұтқасы тежегіш жағдайға ауыстырылады, қоректендіру магистралі өшіріледі, ал тежегіш магистраль *5* кран *4* арқылы атмосферамен *Ат* қатынасады. Магистральдағы *5* қысым төмендеген кезде ауа таратқыш *8* әрекет етеді, тежегіш цилиндрді *9*

атмосферамен ажыратады және оны сығылған ауамен толтырылған қосалқы резервуармен *7* қатынастырады. Сығылған ауаның әсерімен тежегіш цилиндрдің піспегі жылжиды және тартқыш пен иінтіректер жүйесі *10* арқылы тежегіш қалыптарды 11 дөңгелектерге қысады. Тежегішті жіберу үшін машинист кранының *4* тұтқасын I жағдайына қояды. Қоректендіру магистралі тежегіш магистральмен *5* қатынасады, ондағы қысым жоғарылайды және ауа таратқыш *8* тежегіш цилиндрді *9* атмосферамен қатынастырады, ал магистральді *5* қосалқы резервуармен *7* қатынастырады. Жалғастырғыш вагонаралық құбыржеңдер бойынша сығылған ауа вагондардың тежегіш аспаптарына түседі.

Тежегіш тікелей әрекет етпейтін немесе сарқылмалы деп аталады, өйткені тежелу процесінде ауа таратқыш *8* тежегіш магистральді қосалқы резервуардан *7* және тежегіш цилиндрден *9* ажыратады және қосалқы резервуардан немесе тежегіш цилиндрден ауаның жылыстауы кезінде олардағы қысым қалпына келтірілмейді.



1.8-сур. Тежелу кезінде автоматты тікелей әсер етпейтін тежегіш схемасы: 3 –КМ тұтқасы, 4 – КМ, 5 – ТМ, 6 – тұтқа, 7 – ЗР, 8 – ВР, 9 – ТЦ, 10 – иінтірек, 11 – тежеуіш қалып

Тікелей әсер ететін автоматты тежегіш (1.9-сур.) тікелей әсер етпейтін тежегіштегідей негізгі бөліктерден тұрады.

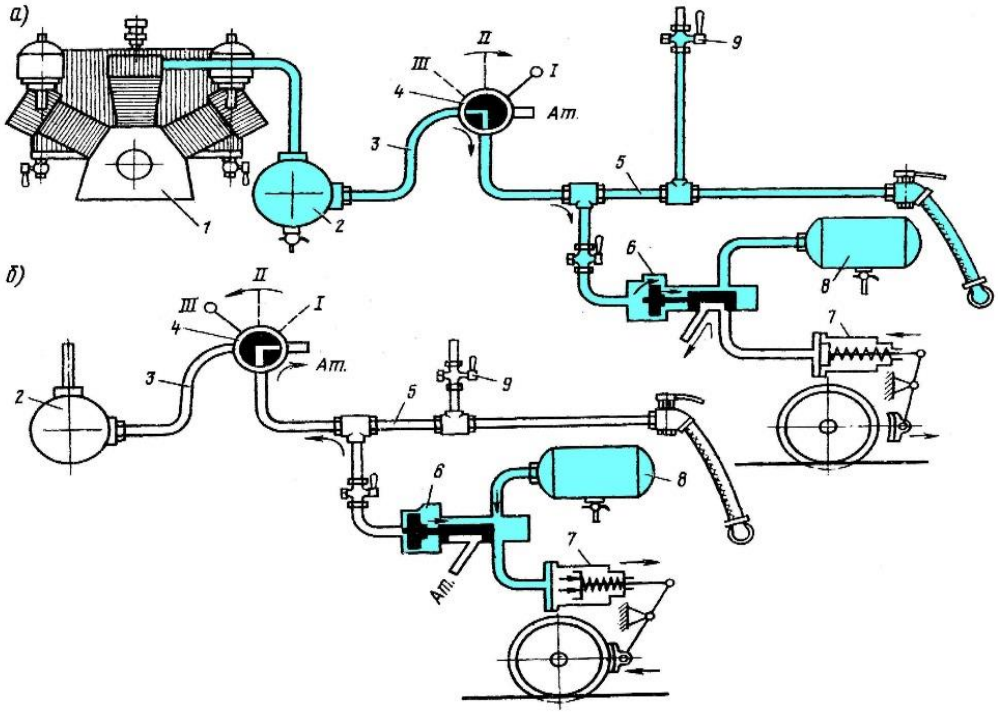
Ондай схема бойынша жазық және таулы жіберу режимдерімен № 270-005-1 және 483-000 ауа таратқышпен *6* жүк вагондары мен локомотивтердің тежегіші орындалды. Қосалқы резевуардан және тежегіш цилиндрден

жылыстаулар қызметтік тежелу немесе машинист кранының қоректендіруші жабылығы процесінде автоматты түрде толтырылады.

Тікелей әсер етпейтіннен тікелей әсер ететін автоматты тежегіштің принципиалды айырмашылығы ауа таратқыштың *6* құрылысына негізделеді. Кранның *4* жағдайына байланысты мыналар болады:

- ***зарядтау және жіберу*** - тежегіш магистраль қоректендіру магистралімен *3* және басты резервуармен *2*, тежегіш цилиндр *7* ауа таратқыш *6* арқылы атмосферамен *Ат,* ал қосалқы резервуар *8* кері клапан арқылы тежегіш магистральмен қатынасады;

- ***тежелу*** – тежегіш магистральдағы қысым (1.9,б сур.) атмосфераға *Ат.* кранмен *4* ауаны шығару арқылы төмендейді. Цилиндрді *7* атмосферамен *Ат* ажырататын және оны қосалқы резервуармен *8* қатынастыратын ауа таратқыш *6* іске қосылады. Тежелу кезінде, сатылы жіберу процесінде ауа таратқыш *6* кері клапан арқылы тікелей (тура) магистральдан қосалқы резервуардағы *8* және тежегіш цилиндрдегі *7* ауаның жылыстауын толтырады, сондықтан ондай тежегіштер тікелей әрекет ететін деп аталады.

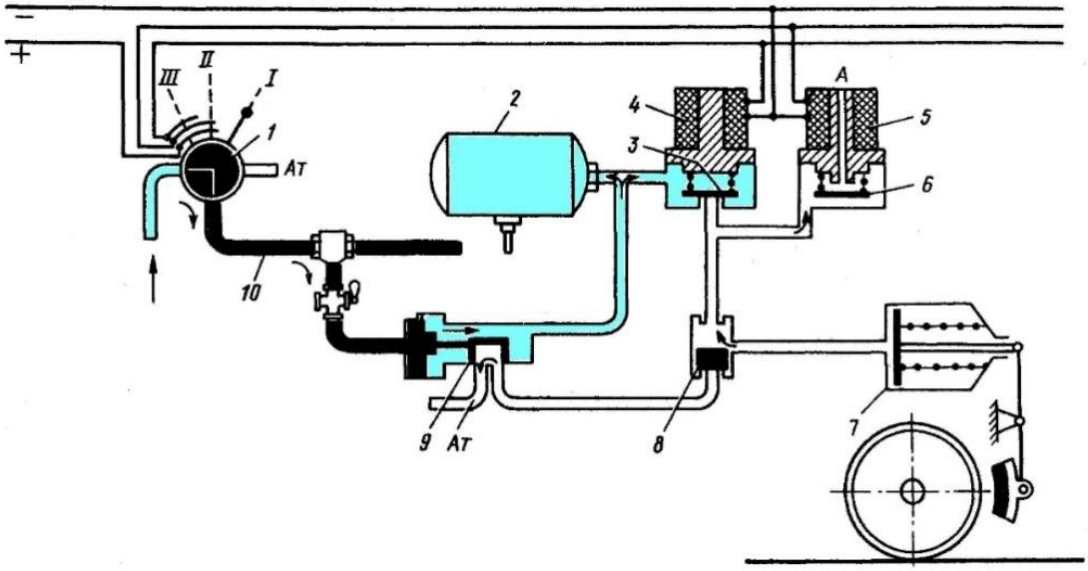


1.9-сур. Тікелей әрекет ететін автоматты тежегіш: а – қосу және босату, б – тежеуіш

1 – сығымдағыш, 2 – ГР, 3 – ПМ, 4 – КМ, 5 – ТМ, 6 – ВР, 7 – ТЦ, 8 – ЗР, 9 – кран

Электр-пневматикалық деп электр тогы арқылы басқарылатын тежегіштер аталады, ал тежегіш күшті жасау үшін сығылған ауаның энергиясы пайдаланылады.

Тікелей әсер ететін типті электр-пневматикалы тежегіш тежегіш магистральді разрядтаумен және разрядтаусыз (1.10-сур.) жолаушылар және дизель-поездарда қолданылады. Осы тежегіште тежелу кезінде цилиндрлерді толтыру және жіберу кезінде олардан ауаны шығару магистральдағы қысымның өзгеруіне тәуелсіз, яғни тікелей әсер ететін пневматикалық тежегішке ұқсас жүзеге асырылады. Тежегіштің автоматтылығы ауа таратқыштың *9* болуымен қамтамасыз етіледі. Қосалқы резервуарды *2* зарядтау тежегіш магистральдан *10* ауа таратқыш *9* арқылы болады. *Тежелу* кезінде машинист кранының *1* контроллері тиісті түйіспелерді тұйықтайды және электрлік ток *4* пен 5 шұралардың электр-магнитті шарғыларға әсер етеді. Зәкір *6* атмосфералық саңылауды *А* жабады, ал зәкір *3* тежегіш цилиндрмен *7* клапан *8* арқылы қосалқы резервуарды *2* қатынастырады. Тежегіш магистральдағы *10* қысым машинист кранымен *1* төмендемейді, алайда оның атмосфераға магистралін разрядтау орындалуы мүмкін жағдай бар.



1.10-сур. Электр-пневматикалық тежегіш: 1- КМ, 2 – ЗР, 3 –зәкір, 4 – тежеуіш шұрасы, 5 – жабу шұрасы, 6 – зәкір, 7 – ТЦ, 8 – қақпақ, 9 - ВР

Тежегішті *жіберу* кезінде машинист кранының *1* контроллерінде түйіспелер ажыратылады, тежегіш шұраның *4* және жабылық шұрасының *5* шарғылары токтан ажыратылады және тежегіш цилиндрден *7* ауа атмосфераға *А* шығарылады.

Жабылық кезінде тежелудің сатысынан кейін шұра *4* токтан ажыратылады, ал шұра *5* кернеумен болады, бұл ретте зәкір *3* қосалқы резервуарды *2* тежегіш цилиндрден *7* ажыратады және ондағы қысым

жоғарыламайды. Тежегішті электрлік басқару әрекетінің тоқтауы жағдайында ауа таратқыш *9* пневматикалық басқаруда жұмыс істейді.

Жылжымалы құрамда қолданылатын пневматитикалық тежегіштер *автоматты* және *автоматты емес*, жолаушылар (жылдам тежегіш процестермен) және жүк (баяулатылған процестермен) бөлінеді [7].

1.2 Тежелу негіздері. Тежегіш күш

Темір жол – жоғары қауіптілік аймағы. Қауіпті өндірістік факторлардың бірі қозғалатын жылжымалы құрам болып табылады. Осы қауіптіліктің салдарын ең төмен ықтималдыққа келтіру үшін тежегіш құрылғылардың сенімді және жылдам іске қосылуын қамтамасыз ету қажет.

Тежегіш (тежегіш құрылғы) – бұл қозғалысқа кедергі күштерін жасанды ұлғайту үшін поездарда қолданылатын құрылғы

Тежегіш күш – қозғалысқа жасанды кедергі жасайтын күш.

Тежегіш күштер мен қозғалысқа кедергі күштер қозғалатын поездың кинетикалық энергиясын басады.

Егер поезды тоқтату үшін локомотивтің тартымдық қозғалтқыштарын жай ажыратса, ол жинақталған кинетикалық энергия есебінен инерция бойынша қозғалуды жалғастырады және тоқтағанға дейін едәуір арақашықтықтан өтеді. Өйткені кинетикалық энергия жылдамдыққа да және массаға да байланысты, тежегіш жол жолаушылар поезы үшін де және жүк поезы үшін де едәуір болады – шамамен 15 км.

Ондай тежегіш жол қолайсыз болып табылады. Поездың жүруінің қауіпсіздігін жүзеге асыру үшін қозғалысқа кедергі күштерін жасанды ұлғайту қажет.

Қалай поездың жылдам тоқтауын қамтамасыз етуге болады?

Тежегіш күштерді алу үшін анағұрлым таралған құрал қалыпты тежегіш болып табылады, оның кезінде тежелу айналмалы дөңгелектерге қалыптарды қысумен жүзеге асырылады, соның нәтижесінде қалып пен дөңгелек арасында үйкеліс күші туындайды.

Дөңгелекке қалыптардың үйкелісі кезінде беттердің ұсақ шығыңқыларының бұзылуы, жанасатын беттердің микротегіссіздіктердің молекулярлық өзара әрекет етуі болады. Тежегіш қалыптардың үйкелісі – үйкеліс күштерінің механикалық жұмысының жылуға айналу процесі.

Жылуға айналатын поездың кинетикалық энергиясы тежегіш B_m күшіне және тежелген жай-күйінде поездың өтетін жолына байланысты, (1.1) формула бойынша айқындалады

$$B_m S_m = \mathrm{E}_{\text{кин}} - \mathrm{WS}_1 \qquad (1.1)$$

Тежегіш жолдың мәні беріледі S_m = 800 м. Онда (1.2) формуладан аламыз

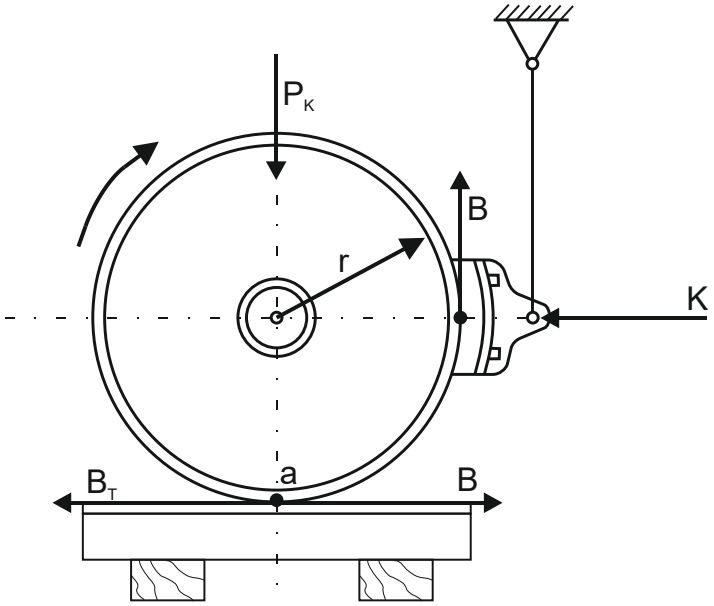
$$B_m = \frac{E_{кин}}{S_m} - W = \frac{700000}{800} - 51{,}5 \cong 823 \text{ кН} \qquad (1.2)$$

Егер *P* күшімен жүктелген рельспен домалаған дөңгелекке (1.11-сур.), *K* күшімен тежегіш қалыпты қысса, онда дөңгелектің домалауы беті мен қалыптың арасында үйкеліс күші туындайды, (1.3) формула бойынша айқындалады

$$B = K \cdot \varphi_к \qquad (1.3)$$

мұнда $\varphi_к$- қалып пен дөңгелек арасындағы үйкеліс коэффициенті.

Дөңгелек жағынан қалыпқа және әрі қарай аспаға, жақтауға және букске *B* күшіне тең және қарама-қарсы бағытталған реактивті күш әрекет етеді. Дөңгелекке қатысты *B* күші ішкі күш болып табылады, ол өздігінен тежелуді тудыра алмайды; ол дөңгелектің айналуына қарсы бағытталған $M_в = B_m$ моментті жасайды.



1.11-сур. Дөңгелекке әсер ететін күштер схемасы

$M_в$ кезінің әсерімен рельспен дөңгелектің жанасуы нүктесінде дөңгелек жағынан рельске әсер ететін және оны жылжытуға ұмтылатын B_m күші туындайды. Рельс жағынан дөңгелекке әсер ететін, санымен *B* күшіне тең және қозғалысқа кері жаққа бағытталған $B_т$, сыртқы күші *тежегіш күш* болып табылады және (1.4) формула бойынша айқындалады

$$B_m = B = K \cdot \varphi_к \qquad (1.4)$$

Дөңгелектің айналуына қарсы бағытталған M_m үйкеліс күшінің моменті *тежегіш момент* деп аталады және (1.5) формула бойынша айқындалады

$$M_m = B_m \tag{1.5}$$

Сөйтіп, тежегіш күш рельстермен дөңгелектердің жанасуы нүктелерінде іске асырылады. Сырғанақтаусыз рельс бойынша дөңгелектің домалауы жанасу нүктесінде дөңгелекке рельс жағынан әсер ететін B_c ілінісу күші есебінен болады, (1.6) формула бойынша айқындалады

$$B_c = P_к \psi \tag{1.6}$$

мұнда ψ - ілінісу коэффициенті. [12]

Жанасу аймағында дөңгелек пен рельс арасында жанасатын беттердің механикалық жаншуы мен молекулярлық тартылысы болады, ол олардың тозуы мен бұзылуын тудырады.

Дөңгелектердің рельстермен ілінісуі күрделі процесті білдіреді, ол кезде жанасатын беттердің молекулярлық тартылысының механикалық ілінісін еңсеру орындалады. Рельске дөңгелектің нақты жүктемесіне ілінісудің барынша ықтимал күшінің қатынасына тең ψ ілінісу коэффициенті релсьтер мен дөңгелектер беттерінің жай-күйіне, жолдың тегіссіздігі, дөңгелектердің жеңілденуі салдарынан қозғалыс процесінде өзгеретін рельске дөңгелектің жүктемесіне, қозғалыс жылдамдығына байланысты. Ілінісу коэффициенті жолдың қисық учаскелеріне кіру кезінде және олардан шығу кезінде азаяды. Ең төмен шамасына ол сіркіреген жаңбыр, рельстің ластанғаны кезінде, қырау пайда болған кезде, сондай-ақ тұман мен шық кезінде жетеді. Қатты нөсер жауын кезінде ілінісу коэффициенті азаймайды, өйткені рельстер тазартылады, бірақ суланбайды.

Ілінісу коэффициенті 0,2 дейін арттыру рельстерге құм себумен және рельстерді таза жай-күйінде күтіп-ұстаумен ықтимал.

Дөңгелек жұптарының сыналауының жоқтығын тексеру үшін қабылданатын қозғалыс жылдамдықтары кезінде жылжымалы құрамның кез келген типтері үшін есептік ілінісу коэффициенттерінің мәндері 1-кестеде келтірілді.

1-кесте Жылжымалы құрамның әр түрлі типтері үшін есептік ілінісу коэффициенттері

Жылжымалы құрамның типі	Есептік жылдамдығы, км/сағ	Функцияның мәні *f(V)*	Рельстерге дөңгелек жұптарынан жүктеме кезінде есептік ілінісу коэффициенті, кН				
			60	100	150	200	250
Жолаушылар және изотермиялық вагондар, дизель поездар вагондары	40 120 140 160	0,7 0,55 0,53 0,51	0,14 0,11 0,106 0,101	0,135 0,107 0,102 0,097	0,13 0,102 0,098 0,094	0,124 0,097 0,094 0,09	- - - -
Жүк вагондары	20 100 120	0,71 0,52 0,17	0,131 0,097 0,092	0,125 0,094 0,09	0,121 0,09 0,085	0,116 0,086 0,081	0,11 0,081 0,07
Локомотивтер	20 100 160	0,65 0,49 0,46	- - -	- - -	0,132 0,097 0,087	0,126 0,093 0,083	0,119 0,088 0,078

Рельстермен дөңгелектердің есептік ілінісу коэффициенті (1.7) формула бойынша айқындалады

$$\psi_p = [0{,}17 - 0{,}00015(g - 50)]f(V) \qquad (1.7)$$

мұнда g - рельстерге дөңгелек жұптарынан жүктеме (осьтік жүктеме), кН;

f(*V*) – параметрлері жылжымалы құрамның типіне байланысты жылдамдық функциясы.

Тежегіш қалыптың үйкеліс коэффициенті көптеген факторларға: қалыптың материалына, қозғалыс жылдамдығына, қалыптың үлестік қысымына, дөңгелектің материалына, рельстердің жай-күйіне және т.б. байланысты. Үйкеліс коэффициенті басу күшінен қандай бөлік үйкеліс күшін құрайтынын көрсетеді. Шойын стандартты тежегіш қалыптар үшін үйкеліс коэффициенті (1.8) формула бойынша айқындалады

$$\varphi_к = 0{,}6\frac{1{,}6K + 100}{8K + 100} \cdot \frac{V + 100}{5V + 100} \qquad (1.8)$$

мұнда *К* – қалыпқа басу күші, кН;

V- поездың қозғалыс жылдамдығы, км/сағ.

Композициялық қалыптар үшін (1.9) формула бойынша айқындалады

$$\varphi_к = 0{,}44\frac{K + 200}{4K + 200} \cdot \frac{V + 150}{2V + 150} \qquad (1.9)$$

Құрамында фосфор жоғары (1,4% дейін) шойын қалыптардың үйкеліс коэффициентінің анағұрлым жоғары мәні бар және типтік шойын қалыптарға салыстырғанда шамамен екі есе жоғары тозуға төзімділігі бар. Алайда тартып қысу түсіруде фосфорлы шойыннан жасалған қалыптардың тозуға төзімділігі едәуір төмендейді. Бұдан басқа, олардың жоғары морттылығы бар, ол болат арқалықтарды қолдану қажеттілігін тудырады.

8-1-66 материалдан жасалған композициялық құрсандардың стандартты шойын қалыптармен салыстырғанда шамамен 3 есе үлкен тозуға төзімділігі бар, бірақ үйкеліс күштерінің ұлғайтылған жұмысы кезінде нашар жылу өткізгіштігі бар.

Бір қалыпқа басудың нақты күші (кН) (1.10) немесе (1.11) формула бойынша айқындалады

$$K = \frac{}{m}\left(Fp_m \pm \eta_u \cdot 10^3 - R_1 - R_2 - R_3\right)n\eta_n \qquad (1.10)$$

немесе

$$K = \alpha F\left(p_u - \Delta p_c\right) \qquad (1.11)$$

мұнда $\alpha = \frac{1}{m} = n\eta_n\eta_u \cdot 10^3$ - иінтіректі берілістің параметрлерін сипаттайтын коэффициент;

$\Delta p_c = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{F\eta_n}10^{-3}$ - иінтіректі берілісте кедергілерді еңсеру және қалыптарды дөңгелектерге қысу үшін қажет цилиндрдегі қысым, МПа;

F- тежегіш цилиндр піспегінің ауданы, м^2;

$p_ц$- цилиндрдегі сығылған ауаның қысымы, МПа;

m – қалыптар саны;

n – иінтіректі берілістің беріліс саны;

$\eta_п$- иінтіректі берілістің ПӘК;

$\eta_ц$- тежегіш цилиндрдің ПӘК;

R_1- тежелу кезінде тежегіш цилиндр серіппесінің күші, кН;

R_2- цилиндрдің соташығына келтірілген жіберу серіппесінің күші, кН;

R_3- цилиндрдің соташығына келтірілген иінтіректі берілістің автоматты реттегіші серіппесінің күші, кН.

$\varphi_к \cdot K = \varphi_{кр} \cdot K_р$ шарт орындалуға тиіс, яғни нақты тежегіш күші есептік тежегіш күшке сандық тең болуға тиіс.

(1.8) формулада шойын қалыптың есептік үйкеліс коэффициентін айқындау үшін тежелудің ортаңғы режимі кезінде төрт осьтік жүк вагонының шойын қалпын басу күшіне жақын $K_р$ =27 кН мәні қабылданады. Онда (1.12) формула мынадай түрді қабылдайды:

$$\varphi_{кр} = 0{,}27\frac{\upsilon + 100}{5\upsilon + 100} \qquad (1.12)$$

Композициялық қалыптың есептік үйкеліс коэффициентін *К*= 16 кН кезінде айқындайды, және (1.13) формула мынадай түрді қабылдайды

$$\varphi_{кр} = 0{,}36\frac{\upsilon + 150}{2\upsilon + 150} \qquad (1.13)$$

Нақты күш арқылы көрсетілген шойын қалыпты басудың есептік күші (1.14) формула бойынша айқындалады

$$K_р = 2{,}22\frac{1{,}6\text{К} + 100}{8\upsilon + 100} \qquad (1.14)$$

Композициялық қалып үшін (1.15) формула бойынша айқындалады

$$K_р = 1{,}22K\frac{\text{К} + 200}{4\text{К} + 200} \qquad (1.15)$$

Поездың тежегіштермен қамтамасыздығы $\vartheta_{\text{р}}$ есептік тежегіш коэффициенттің шамасымен сипатталады, ол салмағына поездың тежегіш қалыптарды басудың жиынтықтық есептік күшінің қатынасы ретінде (1.16) формула бойынша айқындалады

$$\vartheta_р = \frac{\sum \text{К}_{\text{р}}}{\text{Р} + Q} \qquad (1.16)$$

мұнда K_P-бір қалыпқа басудың есептік күші, кН;

Р – локомотивтің есептік күші, кН;

Q- құрамның (вагондардың) салмағы, кН.

Дизель-поездар үшін моторлық $Q_м$ және тіркемелі $Q_{\text{п}}$ вагондар салмағы беріледі.

Үлестік тежегіш күші (1.17) формула бойынша айқындалады:

$$d_Т = \frac{B_Т}{\text{Р} + Q} = \upsilon_р \varphi_{кр} \qquad (1.\ 17)$$

Рельске дөңгелектен $P_к$ статикалық жүктемеге дөңгелекке *К* қалыпты басу күшінің қатынасы дөңгелекке қалыпты басу күшінің коэффициенті деп аталады, (1.18) формула бойынша айқындалады:

$$\delta_p = \frac{К}{Р_к} \qquad (1.18)$$

Барлық дөңгелекке басудың тең күштері және оларға тең жүктемелер кезінде δ коэффициенті дөңгелек, ось, арба мен барлық вагон үшін бірдей болады. Есептерде қабылданатын $P_к$, дөңгелек жүктемесі тежелу кезінде дөңгелекті жеңілдету шамасына номиналды мәннен аз болуға тиіс.

$\varphi_к$ = 0,25-0,3 үйкеліс коэффициентімен композициялық қалыптар және салынбалы дисктік тежегіштер кезінде δ = 0,3 қабылдайды. Егер юзға қарсы құрылғылар қолданылса, басу коэффициенттерінің мәнін 10-15% ұлғайтуға болады.

Дөңгелек айналуды тоқтатқан және поездың қозғалысы жалғастыру кезінде рельс бойынша сырғанаған кездегі құбылыс *сыналану* немесе *юз* деп аталады. Дөңгелек жұбының сыналануы лезде болмайды. Алдымен оның сырғанақтауы болады, яғни дөңгелек жұптың жылдамдығы жылжымалы құрам бірлігінің ілгерілемелі жылдамдығы азая бастайды, ол үйкеліс пен сыналану коэффициентінің артуы есебінен тежегіш күштің ұлғаюына әкеп соғады.

Жанасу нүктесінде рельс бойынша дөңгелектің үйкелісі салдарынан сырғанақтау кезінде дөңгелектің домалау бетінде металдың ығысуына (дәнекерлеу), сырғанау кезінде оның үстінде сырғақтың (сопақ аудан) пайда болуына, ал кейбір жағдайларда дөңгелек металының үгілуіне және кетілменің пайда болуына әсеп соғатын жоғары температуралар туындайды.

Тежелу кезінде рельс бойынша домалау сырғанақтаусыз немесе юзсыз болуы үшін $B_т$ тежегіш күші рельстермен дөңгелектердің ілінісу күшінен аспауы үшін (1.19) формула бойынша айқындаймыз:

$$\varphi_{кр} \sum K_p \le \psi_p 2P_к \qquad (1.19)$$

мұнда $2P_K$- дөңгелек жұптан рельстерге жүктеме.

Бұл шартты (1.20) және (1.21) формулалар түрінде жазуға болады

$$\upsilon_p \le \frac{\psi_р}{\varphi_{кр}} \qquad (1.20)$$

$$b_T = \varphi_{кр} \upsilon_p \le \psi_p \qquad (1.21)$$

Ең жоғарғы іске асырылатын үлестік тежегіш күш рельстермен дөңгелектердің ілінісу коэффициентінің шамасымен шектелді.

Әсіресе орнына қозғалу кезінде юз қауіпті, мұнда $\varphi_к$ = 0,2-0,25. 2,5-3,0мм тең сырғақтың тереңдігі кезінде дөңгелек жұп, егер тежегішті толық

жіберу болса да, өз бетінше юзден шыға алмайды. Юз (сырғақ) кезінде дөңгелектің тозуы қозғалыс жылдамдығына, оське жүктемеге және рельс бойынша сыналанған дөңгелектің сырғанауының үйкелісі коэффициентіне байланысты.

Дөңгелек жұптың сыналануы кезінде тежегіштердің тиімділігі төмендейді, нормадан асатын сырғақтармен дөңгелек жұптарын буналау үшін вагондарды ағыту жүргізіледі, дөңгелек жұптарында, букстерде және рельстерде қосымша кернеу пайда болады. Қысқы уақытта уақытылы анықталмаған сырғақ рельстерде сызаттардың пайда болуына әкеп соғуы мүмкін.

$S_т$ тежегіш жолы есептеу кезінде $S_п$ дайындық жолының (тежегіш алды) және тежегіштің $S_д$ нақты жолының сомасына тең шартты қабылданады: $S_д = S_п + S_т$.

$S_п$ және $S_т$ тежегіш жолын бөлу тежегіш күшінің әрекет етуінің орнатылмаған режимінің саласындағы есептерді оңайлату үшін қабылданды. Вагондар тежегішінің тежегіш алды жолының поездың өтуі кезінде әрекетке әлі келмегендігі, ал тежегіш алды жолының аяғында ең жоғарғы мәнге дейін поездың тежегіш күшінің лезде жоғарылауы (біршама уақыт өткеннен кейін) болатындығы қабылданады. $t_п$ уақыты орнатылған қысымға дейін барлық тежегіш цилиндрлерді толтыру кезеңінде және толтырудың нақты процесін лездегімен шартты ауыстыру кезінде поезбен өтетін тежегіш жолдардың теңдігі шартымен таңдалады.

$t_п$ уақыты кезінде поезд (1.22) және (1.23) формула бойынша айқындалатын жолдан өтеді:

$$S_П = \frac{\upsilon_0 t_П}{3,6} \qquad (1.22)$$

$$S_П = 0,278\upsilon_0 t_П \qquad (1.23)$$

мұнда $V_о$- тежелудің бастапқы моментінде поездың жылдамдығы, км/сағ.

Алаңда поезды тоқтату үшін тежегіш жолды есептеу кезінде дайындаудың келесі уақыты қабылданады: жолаушылар пневматикалық тежегіштер үшін $t_п$=4с, жүк пневматикалық тежегіштер үшін $t_п$=7с, электр-пневматикалық тежегіштер үшін $t_п$=2с. Түсіруде дайындық уақыты, яғни, $S_п$ түсіру тіктігіне байланысты ұлғаяды және (1.24)-(1.27) формула бойынша айқындалады:

- автоматты тежегіштер кезінде ұзындығы 200 ось және кем жүк құрамдар үшін

$$t_П = 7 - \frac{10i_c}{\upsilon_p \varphi_{кр}} \qquad (1.24)$$

- автоматты тежегіштер кезінде ұзындығы 200 астам 300 оське дейін жүк құрамдар үшін

$$t_{П} = 10 - \frac{15 i_c}{\vartheta_p \varphi_{кр}} \qquad (1.25)$$

- пневматикалық тежегіштер кезінде жолаушылар поездары мен жеке жүретін локомотивтер үшін

$$t_{П} = 4 - \frac{5 i_c}{\vartheta_p \varphi_{кр}} \qquad (1.26)$$

- электр-пневматикалық тежегіштер кезінде жолаушылар поездары үшін

$$t_{П} = 2 - \frac{3 i_c}{\vartheta_p \varphi_{кр}} \qquad (1.27)$$

мұнда $\varphi_{кр}$- тежелудің бастапқы жылдамдықтары кезінде есептік үйкеліс коэффициенті;

ϑ_p - поездың есептік тежегіш коэффициенті (жедел тежелу жағдайы үшін қабылданады);

i_c- жоспарда және бейінде тураланған еңісте және қисық радиустар есебімен поезд ауырлық күшінің үлестік құраушысы (көтерілуде плюс белгісімен, түсуде минус белгісімен алынады).

Автостоптың іске қосылуы кезінде (1.25)- (1.27) формулалар бойынша айқындалатын дайындық уақыты 12 с-қа ұлғаяды.

Тежелудің нақты жолы (1.28) формула бойынша $\upsilon_{п}$ бастап $\upsilon_{п+1}$ дейін жылдамдықтар интервалдарында бөліктер жиынтығымен айқындалады

$$S_{П} = \frac{1}{2} \sum_{\eta=1}^{K} \frac{\upsilon_{П}^2 - \upsilon_{П+1}^2}{\zeta\left(\vartheta_p \varphi_{кр} + \omega_0 \pm i_c\right)} \qquad (1.28)$$

мұнда $\upsilon_{П}^2, \upsilon_{П+1}^2$ - есептік интервалдағы поездың бастапқы және түпкілікті жылдамдығы;

ξ - айналмалы массалар инерциясы есебімен дара баяулатушы күштің әсерімен поездың баяулауы;

$\varphi_{кр}$ – есептік үйкеліс коэффициенті;

ω_0- локомотивтің бос жүрісі кезінде поездың қозғалысына негізгі үлестік кедергі.

Локомотивтің бос жүрісі кезінде поездың қозғалысына негізгі үлестік кедергіні (1.29) формула бойынша айқындаймыз:

$$\omega_0 = \frac{\omega_{0в} Q + \omega_{0л} P}{Q + P} \qquad (1.29)$$

$\omega_{0в}$- вагондардың үлестік негізгі кедергісі;

$\omega_{0л}$- ажыратылған тартқышпен локомотивтің үлестік негізгі кедергісі;

Q- құрамның салмағы;

P - локомотивтің салмағы.

ξ мәні мыналарды қабылдайды:

- жүк және жолаушылар поездары үшін - 120;
- дара жүру кезінде тепловоздар үшін -114;
- дизель-поездар үшін - 116 (өлшемділігі ξ- км/сағ^2).

Ажыратылған тартқыш кезінде локомотивтердің қозғалысына негізгі үлестік кедергі (1.30) формула бойынша айқындалады:

$$\omega_{0л} = \left(2{,}4 + 0{,}011\upsilon + 0{,}00035\upsilon^2\right)10^{-3} \qquad (1.30)$$

Жолаушылар вагондарының қозғалысына негізгі үлестік кедергі (1.31) формула бойынша айқындалады:

$$\omega_{0лв} = \left(1{,}2 + 0{,}012 \cdot \upsilon + 0{,}0002 \cdot \upsilon^2\right) \cdot 10^{-3} \qquad (1.31)$$

Жүк вагондардың қозғалысына негізгі үлестік кедергі (1.32) формула бойынша айқындалады:

$$\omega_{0лв} = \left(0{,}7 + \frac{A + \upsilon + 0{,}025\upsilon^2}{q_0}\right)10^{-3} \qquad (1.32)$$

мұнда A = 80 және A_1=30 сырғанау және аунақшалы мойынтіректер кезінде сәйкес.

Қозғалыстың жылдамдығына байланысты $\varphi_{кр}$ және w_o шамаларын әрбір интервалдағы ортаңғы жылдамдық мәні үшін ($\upsilon_п$-$\upsilon_{п+1}$) $\leq$ 10км/сағ интервалдар жылдамдықтарында есептеу қажет.

Үлгі үшін 2-кестеде түсіруде $\upsilon_о$ = 70 км/сағ жылдамдықпен жедел тежелу кезінде 200 осьтен жүк поезының тежегіш жолын есептеу келтірілді

i_c= - 0,006 ($\vartheta_р$ =0,33 кезінде, шойын тежегіш қалыптарда, барлық вагондардың осьтік жүктемесінде q_o=200кН аунақшалы мойынтіректерде).

Тежегіштер әрекетінің тиімділігін бағалау үшін қозғалысқа кедергінің күші есебімен тежелу кезінде іске асырылған және тежелу режимінде қозғалатын поезд үшін энергияны сақтау теңдеуінен айқындалатын ортаңғы баяулату шамасы пайдаланылады, (1.33) формула бойынша айқындалады:

$$\frac{1}{2}=(1+\gamma)M\upsilon_0^2=[(1+\gamma)Ma+Mgi_c]S_T \qquad (1.33)$$

мұнда a – ортаңғы баяулату, м/с^2;

υ_0^2- тежелудің басталу жылдамдығы, м/с;

$S_т$ – тежегіш жол, м;

γ - айналмалы массаның инерциясын есепке алатын коэффициент;

Mgi_c - i_c еңісте поездың ауырлығының құраушы күші.

Бұдан алаңға келтірілген ортаңғы баяулату (1.34) формула бойынша айқындалады:

$$a=\frac{\upsilon_0^2}{2S_T}-gi_c\frac{1}{1+\gamma_T} \qquad (1.34)$$

2-кесте Тежегіш жолды есептеу үлгісі

Айқындалатын мәндер	Жылдамдықтар интервалы $\upsilon_П-\upsilon_{П+1}$,км/сағ						
	70-60	60-50	50-40	40-30	30-20	20-10	10-0
$\upsilon_П^2-\upsilon_{П+1}^2$	1300 65	1100 55	900 45	700 35	500 25	300 15	100 5
$\varphi_{кр}=0,27\frac{\upsilon_{ср}+100}{5\upsilon_{ср}+100}$	0,105	0,112	0,121	0,133	0,15	0,177	0,227
$b_T=\vartheta_p\varphi_{кр}\cdot10^3$	34,7	37	40	44	49,5	58,4	75
$\omega_0\cdot10^3$	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,9
$(b_T+\omega_0-0,006)10^3$	27	29,5	32,7	36,8	42,4	51,4	68,1
$\Delta S_П$	200	155	115	79	49	24	6
$S_П=\sum\Delta S_л=628м$ $t_П=7+\frac{10i_c}{b_{TO}}=7+\frac{10\quad0,006}{0,33\quad0,102}=8,8c$ $S_П=0,278\upsilon_0t_n=0,278\cdot70\cdot8,8\cong171м$ $S_1=S_n+S_л=171+628=799м$							

Жүк және жолаушылар поездары үшін γ = 0,06 және υ_0 км/сағ мәндерін алмастырып қою кезінде (1.35) формула бойынша айқындалады:

$$a \cong 0{,}039\frac{\upsilon_0^2}{S_T} - 9i_c \qquad (1.35)$$

S_K жолында υ_H бастап υ_K дейін жылдамдықты азайту интервалында a (1.36) формула бойынша айқындау кезінде

$$a = 0{,}039\frac{\upsilon_H^2 - \upsilon_K^2}{S_K} - 9i_c \qquad (1.36)$$

Көптеген жағдайларла жолаушылар поездары үшін алаңда, егер тежелудің басталуы моментінен бастап поездың тоқтауына дейін $t_т$ уақыты мәлім болса, (1.37) формула бойынша айқындаймыз

$$a \cong 0{,}278\frac{\upsilon_0^2}{t_T} - 9i_c \qquad (1.37)$$

мұнда *V*о— тежелудің басталуындағы жылдамдық, км/сағ.

Ортаңғы баяулату шамасы поездың үлестік кинетикалық энергиясын (массаның бірлігіне келетін) білдіреді, ол тежегіш жолдың ұзындығы бірлігінде оның тежегіш жүйесімен басылады. Жедел тежелу кезінде жүк поездың ортаңғы баяулатуы шамамен 3 рет, ал бос поездың - тежелудің алғашқы сатысына қарағанда 1,5 рет артық. Поездар қозғалысы жылдамдығының артуы бойынша тежегіштер әрекетінің тиімділігін арттыру қажет[5].

1.3 Тежегіш жабдықтардың түрлері, орналасуы және тағайындалуы

ББДМЖ-мен *ТЭМ7А маневрлік тепловоздары* мынадай тежегіштермен жабдықталды:

- поездың тежегіштерін басқару үшін автоматты пневматикалық;
- тепловоздың тежегіштерін басқару үшін тікелей әсер ететін автоматты емес;
- маневрлік жұмыс кезінде тежелу және түсуде құрамның сәл тежелуі кезінде электрлік (реостаттық);
- қол механикалық.

Тежегіш екі бірлік жүйесі бойынша жұмыс істейтін тепловоздардың автоматты тоқтауын, олардың ағытылуы жағдайында; тежегіш магистральдың үзілуінің сигнализациясын; қосарланған поездардың автотежегіштерін басқарудың синхронизациясын қамтамасыз етеді.

ББДМЖ жабдықталған № 300-бен ТЭМ7А тепловоздардың тежегіш жүйесінің техникалық сипаттамасы Басты резервуарлардағы және қоректендіру магистраліндегі ауаның қысымы 7,5-9,0кгс/см^2

Тежегіш магистральдағы ауаның қысымы 5,3-5,5кгс/см^2

Тежелу кезінде тежегіш цилиндрлердегі ауаның қысымы, кгс/см^2:

- көмекші тежегіш кранының 3,8-4,0;

- автоматты тежегіштің (жүктелген режимге ауа таратқышты қосу шартымен) 4,0-4,5;

Тежегіш цилиндрлердегі ауаның қысымы, кгс/см^2:

- электрлік тежелуді ауыстыру кезінде 2,0;

- тепловоздарды ағыту кезінде (ауа таратқыш жүктелген режимге қосылды) 4,0-4,5.

SP4 қысымның реле белгіші тепловоздың домалауының алдын алу үшін автоматты локомотив сигнализация тізбегінде орнатылды. Тежегіш цилиндрдегі қысым кемінде 2,5 кгс/см^2 болғанда, қырағылықты мерзімді тексеру қосылады. Қысымның 2,5 кгс/см^2 дейін және астам артуы кезінде қысымның реле белгіші бұл тексеруді болдырмайды.

SP2 қысымның реле белгіші тежегіш магистральда ауаның қысымы болмаған кезде тепловоздың қозғалысын болдырмайды. Тежегіш магистральда 4,4 кгс/см^2 астам қосу қысымына (тартқыш тізбегін жинау) бапталады және ондағы қысымы кемінде 4,4 кгс/см^2 болған кезде өшіріледі (тартқыш тізбегін бөлшектейді).

SP3 қысымның реле белгіші басты резервуарларда 8 кгс/см^2 дейін қысымның төмендеуі және жұмыс істемейтін компрессор кезінде ВОВ ауаны кептіру шұрасын қоректендіру тізбегі тұйықталады және компрессорды іске қосу кезінде оны ажыратады.

ДВГС қысымның реле белгіші 0,5 кгс/см^2 астам тежегіш цилиндрлерде қысымның артуы кезінде жал майлағыш жүйесі өшіріледі.

Тежелу клапаны 41 екі бірлік жүйесінде жұмыс істеген кезде тепловозаралық ауа қосылыстарының үзілуі кезінде локомотивтің автоматты тежелуін қамтамасыз етеді. Тежегіш магистральда 2,5 кгс/см^2 бастап сығылған ауаның қысымына бапталады.

Көлемі 5 л қосымша резервуар 1 тежелу кезінде ауа таратқыштың (ВР) тұрақты жұмысы үшін қызмет етеді және тежегіш цилиндрлерді толтырудың бірқалыптылығын қамтамасыз етеді.

ВЭТ жедел тежелу шұрасы көмекші басқару пультінде орнатылған «Жедел тежелу» батырмасына басу кезінде тепловоздың автоматты тежегішінің әрекетіне әкеп соғады.

РДК қысым реттегіші мынадай функцияларды орындайды:

- басты резервуарларда қысым 9,0 кгс/см^2 жеткен кезде компрессор 29 жетегінің электр қозғалтқышын автоматты өшіреді, ал оның 7,5 кгс/см^2 дейін төмендеуі кезінде – электр қозғалтқышты 29 қосады;

- басты резервуарлардағы қысым 9,0 кгс/см^2 жеткен кезде кептіргіштер конденсатын шығару шұрасы ВСКО) тізбегін тұйықтайды, ал оның 7,5 кгс/см^2 дейін төмендеуі кезінде – ВСКО шұрасын қоректендіру тізбегін ажыратады.

ВРК компрессорды жеңілдету шұрасы компрессор электр қозғалтқышын іске қосуды жеңілдету үшін арналады.

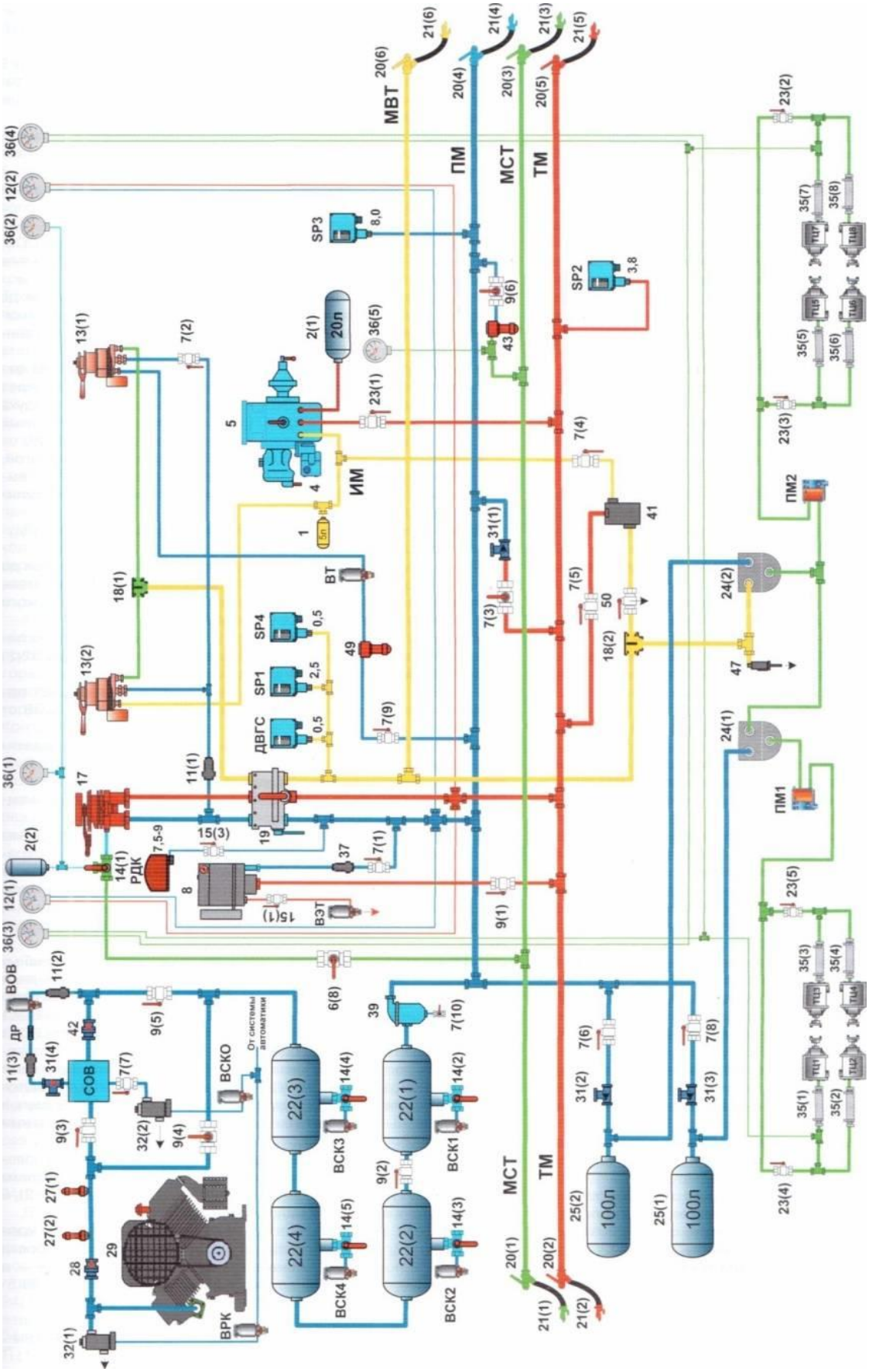
ПМ1 және ПМ2 пневмомодульдері тепловозбен ББДМЖ басқару жүйесімен пневмотежелуді автоматты қосу кезінде тежегіш цилиндрлерден сығылған ауаның қысымын тәуелсіз толтыруды және жылдам түсіруді қамтамасыз етеді.

Шеткі крандар мен қосқыш құбыржеңдердің бастиектері МЕМСТ 12.2.056-81 1.6.2.4-т. сай тежегіш магистральда – қызыл, қоректендіру магистралінде – көгілдір, көмекші тежегіш магистралінде – сары, тежегіш синхронизациясы магистралінде – қара түске боялған.

Тепловоздағы ауаның қажетті қоры және шығындалуының шамасы бойынша оны тежегіш және басқа да қажеттіліктерге толтыру ПК-5.25А типті компрессорды 29 қамтамасыз етеді (1.12-сур.). Тежелуден басқа, сығылған ауа тепловозды автоматты басқаруға жұмсалады (реверсордың, түйістіргіштердің, құм жүйесінің, дыбыстық сигналдардың және басқа да басқару аспаптарының жұмысы үшін). Компрессор мен СОВ сығылған ауаны кептіру жүйесінің адсорбциялық қондырғысы (немесе бірінші басты резервуар) арасындағы арынды құбырда 10 кгс/см^2 қысымға реттелген 27(1), 27(2) сақтандырғыш клапандары орнатылды.

Тепловоздың қоректендіру магистралін зарядтау. Бұл магистральді тепловозда компрессор 29 зарядтайды, ол СОВ кептіру жүйесіне кері клапан 28, сақтандырғыш клапандар 27(2) және 27(1), ажыратылған кран 9(3) арқылы арынды құбыр жолы бойынша ауаны қысып толтырады. Әрі қарай кері клапан 42, сүзгі 11(2) арқылы ауа ВОВ шұрасына келеді және ажыратылған кран 9(5) арқылы - басты резервуарларға 22(4) - 22(2), ал ажыратылған кран 9(2) арқылы - басты резервуар 22(1) келеді.

Басты резервуарлардан ауа оларды үрлеудің 14(2) - 14(5) үш жүрісті кранына және ВСК1-ВСК4 конденсатты шығару шұраларына, май айырғышқа 39 және май айырғыштың үрлеу кранына 7(10), сондай-ақ ПМ қоректендіру магистраліне келеді.



1.12-сур. ББДМЖ жабдықталған № 300-бен ТЭМ7А тепловоздарының тежегіш жабдығы:

1 - қосымша резервуар көлемі 5 л;
2(1) - қосалқы резервуар көлемі 20 л;
2(2) - теңдеуші резервуар көлемі 20 л;
4 – тежегіш магистралінің үзілу белгіші (№ 418);
5 ауа таратқыш (№ 483А-03);
7(1) - 7(10) - ажыратылған крандар (№ 383);
9(1) - 9(6) - ажыратылған крандар (№ 377);
11(1) - 11(3) – ауа сүзгілері (№ Э-114);
12(1) - 12(2) - манометрлер (МП2-1.6 МПа);
13(1), 13(2) – көмекші тежегіштің крандары (№ 254-1);
14(1) - 14(5) – үш жүрісті крандар (№ Э-195);
15(1) - 15(3) - ажыратылған крандар (№ 4200);
17 – машинист краны (№ 395М-3);
18(1), 18(2) – ауыстырып-қосқыш клапандар (№ ЗПК);
19 –тежегіштерді бұғаттау құрылғысы (№ 367А);
20(1) - 20(6) – шеткі крандар (№ 4304);
21(1) - 21(6) – қосқыш құбыржеңдер (№ Р17Б);
22(1) - 22(4) – басты резервуардар әрқайсысының сыйымдылығы 250 л;
23(1) - 23(5) - ажыратылған крандар (№ 379);
24(1) - 24(2) – қысым релесі (№ 404);
25(1), 25(2) - ауа резервуарлары әрқайсысының сыйымдылығы 100 л;
27(1), 27(2); - сақтандырғыш клапандар (№ Э216);
28, 42 - кері клапан (№ 526);
29 - компрессор (ПК-5.25А);
31(1) - 31(4) - кері клапандар (№ ЗОФ);
32(1), 32(2) – бос жүріс клапандары (№ 527Б);
35(1) - 35(8) – ауа құбыржеңдері (Р32);
36(1) - 36(5) - манометрлер (МП-1,0 МПа);
37 – сүзгі жинағымен 797.40.05.140;
39 – май айырғыш (№ 3-120/Т);
41 – тежелу клапаны (№ 017.40.16.000);
43, 49 – ең жоғарғы қысым клапандары (№ ЗМД);
47 - шығару клапаны (№ 131);
50 – атмосфералық саңылаумен ажыратылған кран;
ТМ - тежегіш магистраль;
ПМ – қоректендіру магистралі;
ИМ - импульсті магистраль;
МСТ – тежегішті синхронизациялау магистралі;
ДР - дроссель диаметрі 1,6 мм;
СОВ – сығылған ауаны кептіру жүйесінің адсорбциялық қондырғысы;
РДК – қысым реттегіші (АК-11БУЗ);
ДВГС, SP1, SP2, SP3 және SP4 – қысымның реле белгіштері (№ДЕМ105С-02-2);

ВТ – тежелу шұрасы;

ВОВ – ауаны кептіру шұрасы;

ВРК – компрессорды жеңілдету шұрасы (№ ВВ-32);

ВСКО – кептіргіштер конденсатын шығару шұрасы (№ ВВ-32);

ВЭТ – жедел тежелу шұрасы (№ ВВ-34);

ВСК1 - ВСК4 – басты резервуарлардан конденсатты шығару шұралары (№ КЭО 08/10/018/111);

ПМ1, ПМ2 - пневмомодуль (ПМ-02-02(03)/110ДС);

ТЦ1 - ТЦ8 – кіріктірілген автореттегіші бар тежегіш цилиндрлер (№ ТЦР10-75)

Тепловоз магистралдарының қоректендірк жабдығы. Тепловоздағы бұл магитральды 29 компрессор қуаттандырырып, 28 қақпаққа кері қысымды құбыр желісімен ауаны айдайды. 27 (2) және 27 (1) қорғаныш қақпағы, 9 (3) ажыратылған кран.

Қоректендіру магистралінен сығылған ауа мыналарға түседі:

- шеткі кранға 20(4) және құбыржеңге 21(4);
- ажыратылған кран 7(6), кері клапан 31(2) арқылы - ауа резервуарына 25(2) және қысым релесінің қоректендіру қуысына 24(2);
- ажыратылған кран 7(8), кері клапан 31(3) арқылы - ауа резервуарына 25(1) және қысым релесінің қоректендіру қуысына 24(1);
- манометрлерге 12(1) және 12(2);
- ажыратылған кран 7(1) және сүзгі 37 арқылы – автостоптың электрпневматикалық клапанына 8;
- ажыратылған кран 15(3) арқылы – компрессордың қысым реттегішіне (РДК);
- бұғаттау құрылғысы арқылы 19 - машинист кранына 17;
- сүзгі 11(1) арқылы – көмекші тежегіш кранына 13(2) және ажыратылған кран 7(2) арқылы – көмекші тежегіш кранға 13(1).
- ажыратылған кран 7(9), ең жоғарғы қысым клапаны 49 (2 кгс/см^2 қысымға реттелген) арқылы – тежелу шұрасына (ВТ);
- кері клапанға 31(1);
- ажыратылған кранға 9(6);
- SP3 қысымның реле белгішіне.

Компрессорды жеңілдету жүйесінің жұмысы. Компрессорды жеңілдету жүйесіне бос жүріс клапаны 32(1) және компрессорды жеңілдетудің электр-пневматикалық шұрасы (ВРК) кіреді. Жүйе мынадай түрде жұмыс істейді:

- компрессордың электр қозғалтқышын іске қосу кезінде тепловозды бақылаудың, басқарудың және диагностикалаудың микропроцессорлық жүйесі (ББДМЖ) ВРК компрессорын жеңілдетудің электр-пневматикалық шұрасын қосуға команда береді;
- ВРК компрессорын жеңілдетудің электр-пневматикалық шұрасы қоректендіруді алып, сығылған ауаны автоматика жүйесінен бос жүріс

клапанына 32(1) өткізеді;

- бос жүріс клапаны 32(1) ашылады және компрессордың жоғары қысымды цилиндрлерін атмосферамен қосады, яғни сығылған ауа компрессордан бос жүріс клапаны 32(1) арқылы атмосфераға кетеді, осылайша электр қозғалтқыштың айналудың номиналды жиілігіне жеткен кезіне дейін компрессорды іске қосу жеңілдейді;

- компрессордың электр қозғалтқышын іске қосқаннан кейін 2,5 с (айналудың номиналды жиілігіне жету уақыты) кейін ББДМЖ жүйесі ВРК компрессорын жеңілдетудің электр-пневматикалық шұрасын өшіруге команда береді;

- ВРК компрессорын жеңілдетудің электр-пневматикалық шұрасы қоректендіруді жоғалтып, бос жүріс клапанынан 32(1) ВРК шұрасы арқылы сығылған ауаны атмосфераға шығарады;

- бос жүріс клапаны 32(1) осылайша жабылады және атмосферадан компрессордың жоғары қысым цилиндрлерін ажыратады. Бұл ретте компрессор кері клапан 28 арқылы басты резервуарларға 22(1) - 22(4) сығылған ауаны қысып толтыруды бастайды.

Сығылған ауаны кептіру жүйесінің жұмысы. Сығылған ауаны кептіру жүйесіне сығылған ауаны кептіру жүйесінің адсорбциялық қондырғысы (СОВ), SP3 қысымның реле белгіші, РДК қысым реттегіші, ауаны кептірудің электр-пневматикалық шұрасы (ВОВ), кептіргіштер конденсатын шығарудың электр-пневматикалық шұрасы (ВСКО) кіреді.

Адсорберлер регенерациясы, яғни сүзгі-ылғалбөлгіштен ылғалды жою мынадай түрде автоматты жүзеге асырылады

- басты резервуарлардағы 9 кгс/см^2 ауа қысымы жеткен кезде РДК қысым реттегіші компрессордың электр қозғалтқышын өшіреді және ВСКО кептіргіштер конденсатын шығарудың электр-пневматикалық шұрасына қоректендіру береді;

- ВСКО электр-пневматикалық шұра қоректендіруді алып, сығылған ауаны автоматика жүйесінен бос жүріс клапанына өткізеді 32(2);

- бос жүріс клапаны 32(2) ашылып, атмосфераға бос жүріс клапаны 32(2) арқылы ажыратылған краны 9(3), СОВ сығылған ауаны кептіру жүйесінің адсорбциялық қондырғысын, ажыратылған кранды 7(7) өтіп, компрессордан (кері клапаннан кейін 28) құбыр жолынан конденсатпен ауаны шығаруды жүзеге аысрады;

- SP3 қысымның реле белгішінен сигнал бойынша 8 кгс/см2 (компрессор бұл ретте ажыратылды) басты резервуарларда ауа қысымы төмендеген кезде ВОВ ауаны кептірудің электр-пневматикалық шұрасын қоректендіруді алады;

- ВОВ ауаны кептірудің электр-пневматикалық шұрасы ашылады және ауа басты резервуарлардан 22(1)-22(4) ажыратылған кран 9(5), сүзгі 11(2), ВОВ ауаны кептіру шұрасы, ДР дросселі (диаметрі 1,6 мм), сүзгі 11(3), кері клапан 31(4) арқылы СОВ сығылған ауаны кептіру жүйесіне түседі;

- СОВ кептіру жүйесінен ылғалмен қаныққан сығылған ауа ажыратылған кран 7(7) және бос жүріс клапаны 32(2) арқылы атмосфераға шығарылады. Яғни кептіргіштің адсорберінде силикагельдің регенерациясы болады.

Әрі қарай сондай-ақ автоматты режимде мынадай процестер жүзеге асырылады:

- басты резервуарларда 7,5 кгс/см^2 дейін ауа қысымының төмендеуі кезінде РДК қысым реттегіші компрессордың электр қозғалтқышын қосады және ВСКО кептіргіштер конденсатын электр-пневматикалық шығаруды қоректендіру тізбегі ажырайды;

- ВСКО шығарудың электр-пневматикалық шұрасы қоректендіруді жоғалтып, бос жүріс клапанынан 32(1) меншік шұра арқылы сығылған ауаны атмосфераға шығарады;

- бос жүріс клапаны 32(2) жабылады және атмосферадан СОВ сығылған ауаны кептіру жүйесінің адсорбциялық қондырғысын ажырады;

- SP3 қысымның реле белгішінен сигнал бойынша ВОВ ауаны кептірудің электр-пневматикалық шұрасы қоректендіруді жоғалтады (өйткені компрессор қосылды) және адсорберлерді үрлеу тоқтатылады.

СОВ жүйесінің адсорбциялық қондырғысының ақаулығы жағдайында ажыратылған кран 9(4) ашылады, ал ажыратылған крандар 9(3) және 9(5) жабады. Бұл ретте сығылған ауа компрессордан 29 басты резервуарларға 22(1)-22(4) тікелей түсуі мүмкін. Штатты жағдайда ажыратылған кран 9(4) жабылуға, ал ажыратылған крандар 9(3) және 9(5) ашылуға тиіс.

Басты резервуарларда 14(2)-14(5) орналасқан үрлеудің үш жүрісті крандары қолмен де және автоматты түрде де ВСК1-ВСК4 басты резервуарлардан конденсатты шығару шұралары арқылы басты резервуарларды 22(1)-22(4) үрлеуді орындауға мүмкіндік береді. ВСК1-ВСК4 шұраға басты резеруарларды үрлеу командасы ББДМЖ тепловозды бақылау, басқарудың және диагностикалаудың микропроцессорлық жүйесімен беріледі (яғни осы жүйе компрессордың 29 электр қозғалтқышын әрбір қосу және өшіру кезінде 0,5 с ішінде ВСК1-ВСК4 шұрасына қоректендіруді береді). Үш жүрісті крандармен 14(2)-14(5) ВСК1-ВСК4 шұралардың өздігінен үрлеу жағдайында осы шұраларды өшіру мүмкін емес.

Тежегіш магистральді зарядтау. Машинист кранының 17 I немесе II тұтқасының жағдайы кезінде жүзеге асырылады. Тұтқа I немесе II жағдайда орнатылған кезде, теңдеуші резервуар 2(2) зарядталады және сығылған ауа манометрлерге 36(1) және 36(2) келеді.

Бұдан басқа, машинист краны 17, тежегіштерді 19 бұғаттау құрылғысының құрама краны арқылы ПМ қоректендіру магистралінен ауа манометрлерге 12(1) және 12(2) және әрі қарай — тежегіш магистральға ТМ, сондай-ақ шеткі крандарға 20(2), 20(5) және құбыржеңдерге 21 (2), 21(5) түседі.

Тежегіш магистральдан ауа мыналарға түседі:

- ажыратылған кран 9(1) арқылы - автостоптың 8 электр-пневматикалық клапанға;

- ажыратылған кран 7(5) – тежелу клапанына 41;

- «суық» жүрудің ажыратылған кранына 7(3);

- ажыратылған кран 23(1), ауа таратқыш 5 арқылы - қосалқы резервуарға 2(1);

- SP2 қысымның реле белгішіне.

Машинист кранының тежелуі. Машинист кранының 17 тежелуді орындауы кезінде, тежегіш магистральда ТМ қысымның төмендеуі болады. Бұл ретте ауа таратқыш 5 тежелуге іске қосылады, және әрі қарай мынадай процестер болады:

- сығылған ауа қосалқы резервуардан 2(1) ауа таратқыш 5 арқылы импульсті магистральға (ИМ) түседі;

- импульсті магистральдан сығылған ауа ажыратылған кран 7(4) тежелу клапанына 41 (клапан жабық, өйткені тежегіш магистраль 2,5 кгс/см^2 жоғары қысыммен зарядталады) келеді, сондай-ақ қосымша резервуарды 1 толтырады және көмекші тежегіштің кранына 13(2) түседі.

Көмекші тежегіштің краны 13(2) қайталауыш ретінде іске қосылады және қоректендіру магистралінен ПМ сығылған ауаны көмекші тежегіш краны 13(2), ауыстырып-қосқыш клапан 18(1), тежегіштерді бұғаттау құрылғысы 19 - ДВГС, SP1, SP4 қысымның реле белгіштеріне және көмекші тежегіш магистраліне (МВТ) өткізеді. Осы магистральдан сығылған ауа мыналарға өтеді:

- шеткі кранға 20(6) және құбырженге 21(6);

- ауыстырып-қосқыш клапанға 18(2) және әрі қарай – қысым релесінің басқарушы қысымына 24(2) және қолмен шығару клапанына 47.

Бұл ретте қысым релесі 24(2) іске қосылады және ауа резервуарынан 25(2) қысым релесінің тежегіш қуысы 24(2), пневмомодуль ПМ2, ажыратылған крандар 23(2) және 23(3), құбыржеңдер 35(5) - 35(8) арқылы – екінші төрт осьтік арбаның ТЦ5-ТЦ8 тежегіш цилиндрлеріне сығылған ауаның өту жолын ашады.

Бұдан басқа, сығылған ауа қысым релесінің басқарушы қуысына 24(1) түседі. Бұл реле іске қосылады және ауа резервуарынан 25(2) қысым релесінің тежегіш қуысы 24(1), пневмомодуль ПМ1, ажыратылған крандар 23(4) және 23(5), құбыржеңдер 35(1) - 35(4) арқылы – бірінші төрт осьтік арбаның ТЦ1-ТЦ4 тежегіш цилиндрлеріне сығылған ауаның өту жолын ашады. Тежегіш цилиндрлердегі қысымды бақылау манометрлер 36(3) және 36(4) бойынша жүзеге асырылады.

Машинист кранының автотежегішін жіберу. Машинист краны 17 тұтқасының автотежегішін жіберу үшін I немесе II жағдайға орналастырады. Нәтижесінде қоректендіру магистралінен ПМ ауа машинист краны 17 арқылы онда қысымды арттырып, тежегіш магистральға ТМ түседі.

Ауа таратқыш 5 жіберуге іске қосылады және пневматикалық схемада өзгерістерді жүзеге асырады, атап айтқанда, мыналарға қатынасады:

- тежегіш магистральға ТМ – оны зарядтауды жүзеге асырып, қосалқы резервуармен 2(1);

- импульсті (ИМ) - атмосферамен.

Сөйтіп, атмосферамен импульсті магистральді (ИМ) қатынасы нәтижесінде сығылған ауа көмекші тежегіш кранынан 13(2), қосымша резервуардан 1 және тежелу клапанынан 41 ажыратылған кран 7(4), ауа таратқыш 5 арқылы атмосфераға шығады.

Бұл ретте көмекші тежегіш краны 13(2) жіберуге қайталауыш ретінде іске қосылады. Қысым релесінің басқарушы қуысынан 24(2) сығылған ауа, қолмен шығару клапанынан 47 және ауыстырып-қосқыштан 18(2), көмекші тежегіш магистралінен МВТ, ДВГС, SP1 және SP4 қысымның реле белгішінен тежегіштерді бұғаттау құрылғысы 19 арқылы, ауыстырып-қосқыш клапаннан 18(1) және көмекші тежегіш краны 13(2) арқылы атмосфераға шығады.

Бұл жіберуге қысым релесінің 24(2) іске қосылуын тудырады. Әрі қарай тежегіш цилиндрлерден ТЦ5-ТЦ8 құбыржеңдер 35(5)-35(8), ажыратылған крандар 23(2) және 23(3), пневмомодуль ПМ2, қысым релесіне атмосфералық саңылаулар 24(2) арқылы атмосфераға ауаны шығару процесі болады.

Және бұл уақытта қысым релесінің басқарушы қуысы 24(1) атмосфералық саңылаулар арқылы атмосферамен қысым релесіне 24(2) қатынасады. Осы себеп бойынша қысым релесі 24(1) құбыржеңдер 35(1)-35(4), ажыратылған крандар 23(4) және 23(5), пневмомодуль ПМ1, осы реледегі атмосфералық саңылаулар арқылы тежегіш цилиндрлерден ТЦ1-ТЦ4 атмосфераға ауа шығарылады. Тепловоздың автотежегішін жіберу жүзеге асырылады.

Ескерту. Қол шығару клапанды 47 жіберу үшін қолдану жағдайында (егер қандай да бір себептер бойынша тепловоздвң автотежегішін жіберу мүмкін болмаса) оны мәжбүрлеп қосу арқылы қысым релесінің басқарушы қуысынан 24(2) сығылған ауа клапан 47 арқылы атмосфераға шығатын болады.

Бұл ретте автотежегіштерді жіберу процесі клапанның 47 бастапқы жағдайға қайтқанынан кейін тежегіш цилиндрлердегі ТЦ1-ТЦ8 қысым бастапқыға дейін қалпына келтірілетіндігі айырмашылығымен ғана ұқсас болады, өйткені ауа таратқыш 5 – тікелей әрекет ететін типті.

Поезда тежелінген вагондар кезінде тепловоздың тежегіштерін жіберу. Жіберу бірінші жағдайға көмекші тежегіш краны 13(2) тұтқасын орнатумен жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл ретте тежегішті жіберу сатылы да болуы мүмкін, және қажеттілікке байланысты толық та болуы мүмкін. Осы жағдайда бірінші жағдайға көмекші тежегіш кранының 13(2) тұтқасын орнатқаннан кейін мынадай болады:

- көмекші тежегіш 13(2) кранындағы ауыстырып-қосқыш піспек импульсті магистральді ИМ және ауа таратқышты 5 көмекші тежегіш кранынан 13(2) өшіреді;

- әрі қарай тепловоздың автотежегіштерін жіберу процесі машинист кранын жіберу кезіндеге ұқсас болады.

Ескерту. Машинист кранының 17 қайта тежелуі кезінде тепловоздың автотежегіштерін сатылы жіберу (егер ТЦ-де қысым болса) немес толық жіберу жағдайында тежегіш цилиндрлердегі ТЦ1-ТЦ8 қысым жоғарыламайды, яғни тежегіш цилиндрлер толтырылмайды. Қажеттілікке байланысты тежегіш цилиндрлердің ТЦ1-ТЦ8 тежелуін немесе толтырылуын күшейту үшін машинист көмекші локомотивтік тежегіш кранының 13(2) тұтқасын қолданылуы мүмкін.

Жіберу үшін мәжбүрлеп қосу арқылы қолмен шығару клапаны 47 (егер қандай да бір себептер бойынша тепловоз тежегішін жіберу мүмкін болмаса) қолданылған кезде, клапан 47 арқылы қысым релесінің басқарушы қуысынан 24(2) сығылған ауа атмосфераға шығатын болады. Нәтижесінде тепловоздың автотежегіштерін жіберу болады.

Алайда клапанның 47 бастапқы жағдайға қайтарылғаннан кейін тежегіш цилиндрлердегі ТЦ1-ТЦ8 қысым бастапқыға дейін қалпына келтірілмейтіндігін атап кету керек, өйткені көмекші локомотивтік тежегіш краны 13(2) тұтқасының бірінші жағдайы қолданылды және крандағы ауыстырып-қосқыш піспек піспектер арасындағы қуыстан ауа таратқыш 5 өшірілді.

Көмекші локомотивтік тежегіштің кранымен тепловоздың тежелуі. Көмекші тежегіш дара тепловоздың жүруі, маневрлік жұмыс және құрамның қысылуы кезінде қолданылады. Кранның тұтқасын 13(2) тежегіш жағдайлардың біреуіне аударғаннан кейін қоректендіру магистралінен ПМ ауа сүзгі 11(1), көмекші тежегіш краны 13(2), ауыстырып-қосқыш клапан 18(1), тежегіштерді бұғаттау құрылғысы 19 арқылы ДВГС, SP1, SP4 қысымның реле белгіштеріне және МВТ көмекші тежегіш магистраліне түседі.

Магистральдан МВТ сығылған ауа: шеткі кранға 20(6) және құбырженге 21(6); ауыстырып-қысқыш клапанға 18(2) және әрі қарай – қысым релесінің басқарушы қуысына 24(2) және қолмен шығару клапанына 47 келеді.

Ажыратылған кран 7(2) арқылы қоректендіру магистралінен ПМ сығылған ауамен көмекші тежегіш кранының 13(1) тұтқасын тепловоздың тежелуі үшін пайдалану жағдайында кранды 13(2) басқару кезіндегі ауа құбыр жолдарын толтыру болады.

Сығылған ауаның жүйесіндегі негізгі компоненттер мен белгіштер: ***ауа компрессор, басты резервуарлар, резервуарлардың дренажды клапандары, ауаны кептіргіш*** болып табылады.

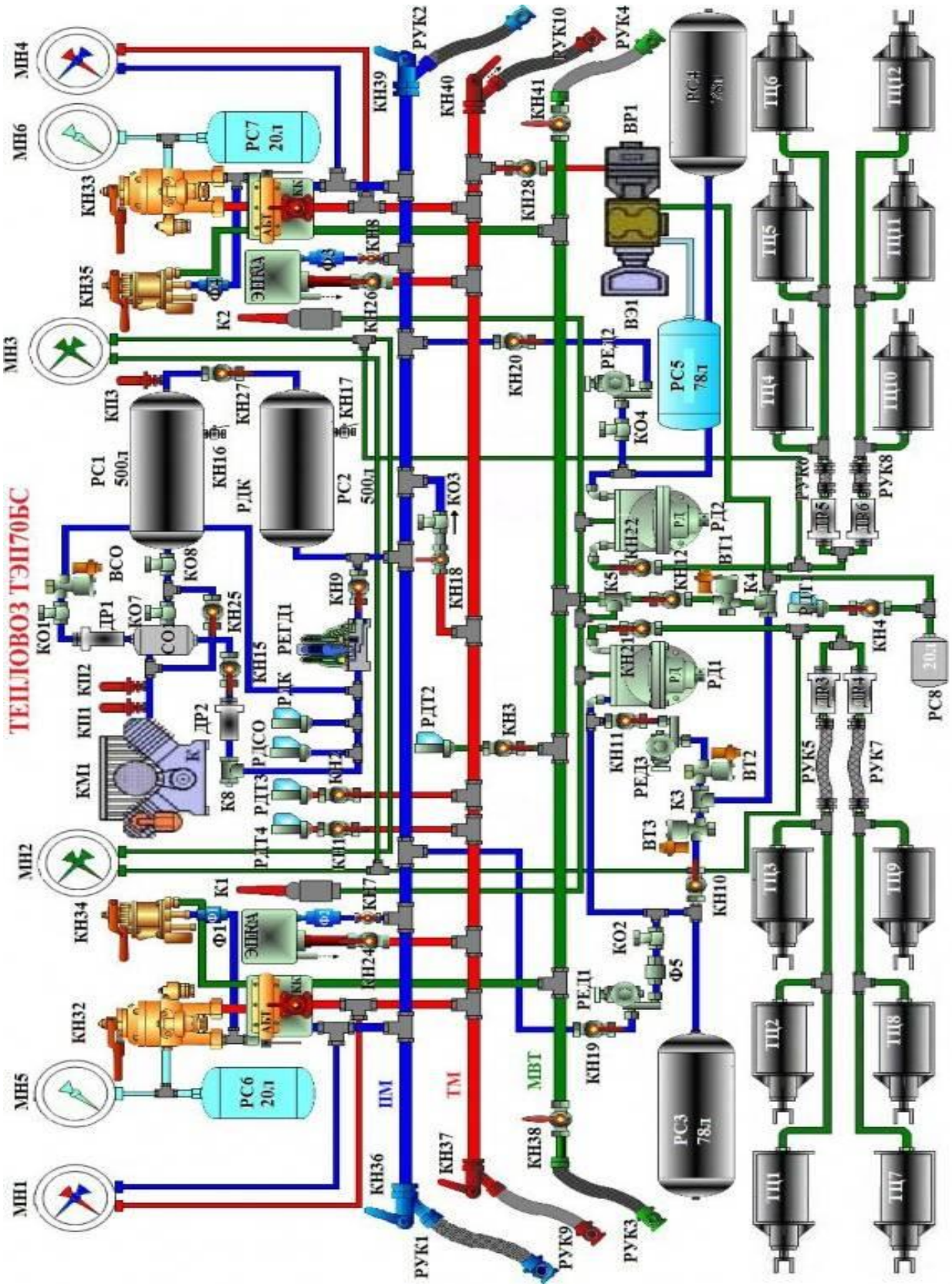
РО – Пневматикалық басқару модулі – пневматикалық коллекторды және ауаның ағындарын басқару жөніндегі құрылғылар қамтиды. Ол пневматикалық тежегіш бөлімінде орналасқан (АВ1 АВ2).

Ауа компрессордан қысып толтырылатын ауа басты резервуарға №1 (МЯ №1) түседі. МЯ №1 шығыста ауа ағындары бөлінеді: ауаның бір ағыны сақтандырғыш клапанға Л барады, ал екінші ауа кептіргіші арқылы өтеді, ал үшінші МЯ 1 белгішіне барады. Сақтандыру клапаны 1 МЯ №1 резервуардан кейін орналасқан жабдықты қорғайды. МЯ1 белгіші басты резервуарлардағы қысымды басқару үшін кері байланыс контурында пайдаланылады. Ауа кептіргішінен кейін ауа диаметрі 0,312 дюйм қайта өткізу арнасымен 2 дюймдік кері клапан арқылы өтеді. Әрі қарай осы ауа локомотивтің төрт бұрыштарында орналасқан басты резервуардың шығару келтеқұбырына жіберіледі (МЯЕ ауа қосылыстары) және 2 дюймдік кері клапан арқылы №2 басты резервуарға (МЯ №2) түседі. Әрбір резервуар МЯ дренажды клапанмен жабдықталды, ол ауа компрессорын қосу/өшіру әрбір циклы кезінде ылғалды жою үшін ашылады. Осы дренажды клапандар компрессор үстіндегі бөлікте орналасқан ЭУМУ клапанын автоматты басқарылады. (Дренажды клапандар ылғалды жою үшін «автоматты» режимде ашылады немесе оларды берілген функцияны орындамаған кезде, «Өшіру» жағдайға бұруға болады). Локомотивтің қалыпты жұмысы резервуарлардан ылғалды жою үшін «авто» режиміндегі жұмыс болып табылады.

ТЭП70БС тепловозы тежегішінің ауа құбырының жүйесі және басқа да көмекші жүйелер электр жетекпен өнімділігі 3,5 $м^3$/мин ПК-5,25 (КМ1) компрессордан сығылған ауамен қамтамасыз етіледі. Цилиндрлердің V-тәрізді орналасуымен (3 төменгі қысым цилиндрі және 3 жоғары қысым цилиндрі) және қалақты желдеткішпен ауа салқындатумен қос сатылы піспекті компрессор.

Компрессорды қосуға және ажыратуға сигнал беру үшін пневматикалық жүйеде ретімен екі аспап орнатылды: пневматикалық қысым реттегіші 3РД (РЕГД 1) және пневмоэлектрлік белгіш ДЕМ102-02-2 (РДК). Сондай-ақ сығылған ауаны дайындау жүйесінің жұмысы үшін қажетті қысым реттегіші 3РД тиісінше басты резервуарларда 7,5±0,2 кгс/см² дейін қысымның төмендеуі кезінде және оның 9,0±0,2 кгс/см² артуы кезінде РДК қысым релесінің белгіші арқылы компрессор электр қозғалтқышын қосуды және ажыратуды жүргізеді.

Ауа құбырында компрессордан басты резервуарларға компрессорды өшіру жүйесінің бас тартуы кезінде немесе басқа да жағдайларда қысымның жоғарылауынан сақтандыратын үш сақтандырғыш клапан Э216 (КП1, КП2 және КП3) орнатылды. Клапандар үзілулік қысымға 10±0,2 кгс/см² реттелді. Басты резервуарлар конденсатты шығару үшін № 379 (КН16, КН17) крандармен жабдықталған. 1.13-суретте ТЭП70БС тепловоздың тежегіш жабдығының схемасы келтірілді.



1.13-сур. ТЭП70БС тепловоздардың тежегіш жабдығы

ВР1 – №292М ауа таратқыш;
ВЭ1 – №305-000 электр-ауа таратқыш;
ДР1 – дроссель;
ДР2 – дроссель;
ДР3, ДРБ – дроссель;
КО1 - КО4 - 1-2-У2 клапандар;
КО7, КО8 - 1-8-У2 клапандадар;
КЛ1-КЛ3 - 2-2-У2 клапандар;
К1, К2 - 4-1-У2 клапандар;
К3-К5 - 5-1-У2 клапандар;
К8 - ТЭП70.40.04.035 клапандар;
КМ1 - ПК-5, 25 компрессор;
КН1-КН4 - 1-1У2 кран;
КН7-КН12 - 1-2У2 кран;
КН16-КН22 - 1-3У2 кран;
КН24-КН29 - 1-6У2 кран;
КН32-КН33 - №395 М-4 машинст краны;
КН32,КН35 – №254-1 локомотивтің көмекші тежегішініңы краны;
КН36-КН41 – №190 шеткі кран;
МН1-МН4 – МП2-1,6(16); МН5,МН6 екі тілді темір жол манометрі – МП-1 (10) бір тілді темір жол манометрі;
РЕГД1 – 3РД қысым реттегіші;
РЕД1-РЕД3 - 348-2 реттегіш;
РД1,РД2 – 404-2 қысым релесі;
РС1,РС2 - басты резервуар;
РС3-РС5 - қосалқы резервуар;
РС6-РС8 - теңдеуші резервуар;
РУК1-РУК4 - Р17Б құбыржең;
РУК5-РУК8 - Р32 құбыржең;
РУК9, РУК10 - 369А құбыржең;
СО1 - айырғыш-кептіргіш;
УБТ – №367А тежегіштерді бұғаттау құрылығысы;
ТЦ1-ТЦ12 – ТЦР-10У1 кіріктірілген реттегіші бар тежегіш цилиндр;
Ф1-Ф5 - Э114 сүзгі.

Тепловоздың мынадай тежегіш құрылғылары бар: пневматикалық (ПТ) және электр-пневматикалық басқарумен (ЭПТ) фрикциондық тежегіш, электрлік (реостаттық) тежегіш (ЭТ), пневматикалық басқарумен локомотивтің фрикциондық көмекші тежегіші, қол жетегімен фрикциондық тұрақ тежегіш.

Машинист кабиналарында автоматты тежегіштерді басқару үшін № 395-4 (КН 32 және КН ЗЗ) машинист крандары, № 254-1 (КН 34 және КН 35) көмекші тежегіш крандары, №367 (АБТ) тежегіштерді бұғаттау құрылғысы, №150И (ЭПКА) автостоптың электр-пневматикалық клапаны орнатылды.

Тежегіштердің бұғаттау құрылғысы арқылы: ПМ қоректендіру және ТМ тежегіш магистральдарымен кран, қоректендіру магистарлімен көмекші тежегіш краны №Э-114 сүзгі (Ф1 және Ф4) және көмекші тежегіш магистралі арқылы қатынасады. Машинистің әрекет ететін кабинасында құрама кранның тұтқасы тігінен орнатылуға тиіс, ал бұғаттау құрылғысының алынбалы тұтқасы тірелгенше төменге бұралған. Локомотивке бұғаттау құрылғысының бір алынбалы тұтқасы беріледі. Машинист краны көлемі 20 литр теңдеуші резервуармен (РС6 және РС7) қатынасады. Теңдеуші резервуардағы қысымды қадағалау үшін бір тілді манометрлер МП-1(10) (МН5 және МН6) бар.

Тежегіш және қоректендіру магистраліндегі қысым басқару пультінде екі тілді МП2-1.6 (16) (МН1 және МН4) манометр бойынша бақыланады.

Тежегіш жағдайлардың біреуіне II жағдайдан көмекші тежегіш кранының тұтқасын аудару кезінде ауа қоректендіру магистралінен бұғаттау құрылғысы АБТ, сүзгі Ф1, көмекші тежегіш краны №254, бұғаттау құрылғысы, көмекші тежегіш магистралі, ауыстырып-қосқыш клапан ЗПК (К5) арқылы № 404 (РД1 және РД2) қысым релесін басқару камерасына түседі. Тежелуге іске қосылып, қысым релесі көмекші тежегіштің кранымен берілген қысымға дейін бірінші және екінші арбаның тежегіш цилиндрлерінің құбыр жолдарына көлемі 78 литрден (РС3 және РС4) қосалқы резервуарлардан ауаны қайта жібереді.

Көмекші тежегіш кранының тұтқасын қысым релесінің қуысын жіберу жағдайына орнату кезінде атмосферамен қатынасады және қысым релесі тежегіш цилиндрлердің құбыр жолынан ауаны атмосфераға шығарады.

Машинист кабиналарында орнатылған автостоптың электр-пневматикалық клапаны (ЭПКА) автоматты локомотивтік сигнализациямен бірге тыйым салатын сигналдардың өтуінің алдын алады, рұқсат етілгеннен артатын жылдамдықты тоқтатады немесе төмендетеді, сондай-ақ машинистің қырағылығын тексерудің электрлік тізбегінде іске қосылады. Тежегіш және қоректендіру магистральдарымен ЭПКА суық жай-күйінде тепловоздың қозғалысы кезінде ғана жабылатын крандар (КН7, КН8, КН24, КН26) арқылы қатынасады.

Тежегіш магистральді зарядтау кезінде қоректендіру магистралінен ауа тежегіштерді бұғаттау құрылғысы, жұмыс кабинасының машинист краны (кранның тұтқасы I жағдайда) арқылы тежегіш магистральға, сондай-ақ №150И (ЭПКА) автостоп клапанына № 377 (КН24 және КН26) ажыратылған кран арқылы, №292М (ВР1) ауа таратқышқа және №305-000 (ВЭ1) электр-ауа таратқышқа № 377 (КН28) ажыратылған кран. Ауа таратқыштар сыйымдылығы 78 л қосалқы резервуарды РС5 зарядтайды.

Қоректендіру магистралінен ауа № 379 (КН19 және КН20) ажыратылған крандар, № 348 (РЕД1 және РЕД2) редукторлар, № Э175 (КО2 және КО4) кері клапандар арқылы қоректендіру магистралінің үзілуі жағдайында сығылған ауаның қажетті қорын қамтамасыз ететін қосалқы резервуарларға

РС3 және РС4 түседі. Тепловоздың әрбір арбасына өзінің қосалқы резервуары қарастырылған. Ол РЕД1 және РЕД2 редукторларды реттеу есебінен қамтамасыз етілетін қысымы 6,0 кгс/см² ауамен зарядталады.

Тепловоз электр-пневматикалық тежегішпен жабдықталды, оны қолдану жолаушылар поездарының тежегіш құралдарының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Электр-пневматикалық тежегіш поезға итермелердің туындауы қаупінсіз бір қабылдауға толық тежелуді жүргізуге, ал жылдамдық төмендеген кезде поездың қозғалыс жылдамдығын икемді реттеуге мүмкіндік беретін тез әсер ететін сатылы жіберуді қолдануға және тежегіш цилиндрлерді толтыру уақытын анағұрлым үдетуге мүмкіндік беретін поездың барлығында тежегіштердің бір уақытта әрекет етуі есебінен тежегіш жолын қысқартуға мүмкіндік береді.

Тепловозға электр-пневматикалық тежегіштің мынадай құрылғылары орнатылады: ***машинист контроллерлері*** (түйіспелі құрылғылармен және сүңгімелі қосылыстармен) электр-пневматикалық тежегіштермен электрлік басқару үшін қызмет етеді; ***№ 395-4 машинист краны*** үш түйіспелі құрылғылары бар контроллермен жабдықталады; ***ПТ-ЭПТ-11ОУ2 түрлендіргіш; № 369А (РУК9, РУК10)*** электр-түйіспемен шеткі құбыржендер.

Электр-пневматикалық тежегішті басқару жүйесі тұрақты токпен, ал электрлік тізбектер жай-күйін бақылау - айнымалы токпен, жиілікпен 625 Гц қоректенеді.

Тежелу және жіберу процестері электр-ауа таратқыштың ПЭ жабылығы мен ТЭ тежелудің электр-магнитті шұраларымен жүзеге асырылады. ТЭ белгілі полярлықтың тұрақты тогын басқару тізбегінде болуы кезінде ғана қозады («плюс» жұмыс сымында). Қозудың кері полярлығы кезінде селендік түзеткі ВС кедергі жасайды.

Автоматты ажыратқыштар машинист пультінде орнатылды. Ажыратқыш А8І8 түрлендіргішті ПТ қоректендіруді қосу және оны қорғау үшін қызмет етеді.

Электрлік схеманың барлық құрамның жанында салынған екі сызықтық сымы бар: электр-ауа таратқыштар әрекетін басқару үшін қызмет ететін жұмыс сымы және бақылау сымы – басқару тізбегінің жай-күйі туралы машинистке сигнализациялау үшін. Минустық кері сым ретінде рельстер пайдаланылады.

Тепловоздың тежегішін жіберу үшін пультте батырма бар. Батырманы басу кезінде қоректендіру тізбегі ЭВР ажыратылады және оның электр-магниттері локомотивтік тежегішті ғана жіберуді жүргізіп, токсыздандырылады.

Машинист машинстің № 395-4 (КН32, КН33) поезд кранымен немесе № 254 (КН34, КН35) локомотивтің көмекші тежегішінің кранымен тежелуді және жіберуді жүргізеді.

Тежегіш жағдайға машинист кранының тұтқасын аудару кезінде тежегіш магистральді разрядтау жүргізіледі, бұл ретте тежелуге ауа таратқыш (ВР1) іске қосылады және қосалқы резервуардан РС5 ауа ауыстырып-қосқыш клапан ЗПК (К4), электр-пневматикалық шұра ВТ1, кран КН12 және ауыстырып-қосөыш клапан ЗПК (К5) арқылы қысым релесін № 404 (РД1 және РД2) басқару камерасына түседі.

Қысым релесі тежелуге іске қосылады және тежегіш цилиндрлері ТЦ1-ТЦ12 толтырылады. Тежелудің тиімділігі тежегіш магистралін разрядтау дәрежесіне байланысты. Ауа релеге РС3 және РС4 қосалқы резервуарлардан түседі. Резервуарларды ауамен толықтыру қоректендіру магистралімен қосылған редукторлармен РЕД1 және РЕД2 жүргізіледі.

Тепловоздың суық жай-күйінде жүру кезінде тежегіш цилиндрлер мен қосалқы резервуарларды РС3 және РС4 қоректендіру басты резервуардан РС2 болады, олар бұл жағдайда кері клапан КОЗ арқылы теженіш магистральмен қосылады, бұл ретте ажыратылған кран КН18 клапанның алдында ашылуға, ал басты резервуарлар арасындағы ажыратылған денелі кран КН27 жабылуға тиіс. Желіде ауа таратқыштан қысым релесіне сыйымдылығы 20 л резервуар РС8 орнатылды. Ол 5,0±0,2 кгс/см² тежегіш магистральдағы зарядтау қысымы кезінде 3,8-4,0 кгс/см² қысыммен тежегіш цилиндрлерде қамтамасыз ету үшін арналады және тежегіш цилиндрлердің «жалған» функцияларын орындайды. Резервуар РС8 болмаған кезде құбыр жолдарының кем көлеміне байланысты тежегіш цилиндрлерде қысымның жоғарылауы болады.

Автоматты тежегішті жіберу I және II жағдайда машинист кранының тұтқасын тоқтату кезінде зарядтауға дейін тежегіш магистральдағы қысымның жоғарылауынан кейін жүзеге асырылады. Бұл ретте тежегішті жіберуге ауа таратқышының іске қосылуы болады және қысым релесінің басқару камерасынан РД1, РД2 және резервуардан РС8 ауа атмосфераға шығарылады. Бір уақытта қысым релесі арқылы атмосфераға тежегіш цилиндрлерден ауаны шығару болады.

Тепловоз тежегіштерін жіберу немесе тежегіш цилиндрлерде қысымның төмендеуі үшін кабиналарда шығару клапандары №31Б (К1 және К2) бар. Клапандар құбыр жолымен қысым релесін басқару камераларымен қосылды. Электр-пневматикалық тежегіштерде жұмыс істеу кезінде тепловоздың тежегіштерін жіберу басқару пультінде орнатылған батырмалы үзгішпен жүргізілуі мүмкін.

Тежегіш схемасымен, тежегіш жүйесінің ең үлкен тиімділігіне жету мақсатында жоғары жылдамдықтар кезінде тежегіш қалыптарды қос сатылы басу қарастырылған: 1-саты – машинист кранының немесе көмекші тежегіш кранының қызметтік тежелуі кезінде тежегіш цилиндрлердегі ауаның қысымы 3,8 - 4,0 кгс/см² құрайды; 2-саты – машинист кранының жедел тежелуі немесе 60 км/сағ анағұрлым қозғалыс жылдамдығымен қандай да бір себептер бойынша тежегіш магистральда разрядтау және ажыратылған

ЭТ кезінде ғана тежегіш цилиндрлердегі ауаның қысымы 6,0 кгс/см² құрайды.

Басудың екінші сатысын қосу электр-пневматикалық шұрамен ВТ3 жүргізіледі. Бұл ретте шұраның шарғысына қысым релесінің белгіші ДЕМ102-1-02-2 (РДТ4) командасы бойынша кернеу беріледі. Белгіш түйіспелері РДТ4 4,0 кгс/см² төмен тежегіш магистральда ауа қысымының азаюы кезінде тұйықталады. Бір уақытта бұл ретте электрлік схемада кемінде 60 км/сағ қозғалыс жылдамдығы кезінде ажыратылатын жылдамдық өлшеуіші түйіспелері іске қосылды.

Тежегіш цилиндрлерге қысымы 6,0 кгс/см² ауа реледен РД1 және РД2 түседі, олардың басқарушы қуыстары редуктор РЕД1 арқылы 6,0 кгс/см² қысыммен зарядталған қосалқы резервуардан РС3 ауа ажыратылған кран КН10, электр-пневматикалық шұра ВТ3, ауыстырып-қосқыш клапандар ЗПК (К3 және К4), электр-пневматикалық шұра ВТ1, ажыратылған кран КН12 және ауыстырып-қосқыш клапан К5 арқылы түседі.

Электрлік тежегішті басқару схемасы пневматикалық тежегіш жүйесімен бірге мыналарды қамтамасыз етеді:

1)басқару органының біреуі арқылы электрлік тежегішті (ЭТ) қосу және өшіру мүмкіндігі: электртежегіштің тежегіш контроллері (КМЭТ); поездық машинист краны (КМТ) КМЭТ тұтқаның нөлдік жағдайы кезінде. Бұл ретте ЭТ қосу машинист контроллерінің басты тұтқасының кез келген жағдайы кезінде, соның ішінде жүріс позицияларында мүмкін. Соңғы жағдайда тартымдық схеманы автоматты бөлшектеу қамтамасыз етіледі;

2)КМТ жедел тежелуі кезінде толық тиімділікке ЭТ автоматты қосу.

ЭТ автоматты ажырату мынадай жағдайларда болады:

1) пневматикалық тежелуге өтумен 15-30 км/сағ дейін жылдамдық төмендеген кезде; егер көмекші тежегіш магистраліндегі ауаның қысымы 2,3 кгс/см² жоғарыласа, көмекші тежегіш кранымен тежелу кезінде;

2) ақаулыққа немесе қорғаныштардың іске қосылуына байланысты ЭТ өшіру немесе қоспау кезінде тепловоздың пневматикалық тежегішін автоматты қосу.

Тежегіш схемасымен көбінесе тепловоздың электрлік және пневматикалық тежелуін бөлек қосу қарастырылды. ЭТ пайдалану машинист пультінде және жоғары вольтті камераның қабырғасында орналасқан «Электрлік тежегіш» ажыратқыштарын қосқаннан кейін мүмкін.

Поездық машинист кранымен қызметтік тежелу кезінде ЭТ ауа таратқыштардың ВЭ1 немесе ВР1 тежелуіне іске қосылғаннан кейін туындайтын 0,3-0,4 кгс/см² тежелудің ең төменгі қысымының әсерімен ауа таратқыштан кейін ауа құбырына орнатылған қысым белгіші РДТ1 (№ 352А тежегіштерді жіберу сигналдаушысы) арқылы 15-30 км/сағ жоғары жылдамдық кезінде автоматты қосылады.

ЭТ қосу кезінде бір уақытта электр блоктық шұра ВТ1 (шұраға кернеу беріледі) арқылы тепловоздың пневматикалық немесе электр-пневматикалық

тежегіші автоматты түрде өшіріледі, ол ауа таратқыштан қысым релесіне РД1 және РД2 ауаны беруді жабады және релені басқару камерасынан ауаны шығарады, осылайша тежегіш цилиндрлерді атмосферамен қатынастырады. ЭТ тиімділігі басқару пультінде орнатылған тежегіш күштің ауыстырып-қосқышын (ТКА) орнатумен айқындалады.

Жылдамдықтың 30-15 км/сағ дейін төмендеуі немесе ЭТ қорғанышының іске қосылуы кезінде автоматты өшіріледі, бұғаттау шұрасы ВТ1 ашылады және, егер ЭТ қосу машинист кранымен жүргізілсе, машинист кранымен берілген тиімділікпен ауа таратқыштан пневматикалық тежелуге өту болады.

Тепловозда ПТС арқылы тежегіш күшті қосымша реттеумен тежегіш контроллер тұтқасынан ЭТ қосу сондай-ақ қарастырылған. Бұл жағдайда 30-15 км/сағ дейін жылдамдықтың азаюы немесе қорғаныштың іске қосылуы кезінде ЭТ өшіріледі. Бұл ретте электр-пневматикалық шұра ВТ2 ашылады. Шұрадан ВТ2 ауа ауыстырып-қосқыш клапан К3 және К4, ашық электр-блоктық шұра ВТ1, ажыратылған кран КН12, ауыстырып-қосу клапан К5 арқылы 1,8-2,0 кгс/см² қысыммен РД1 және РД2 қысым релесін басқару камераларына, ал реледен - тежегіш цилиндрлерге түседі, тепловоздың электрлік тежелуін пневматикалыққа автоматты ауыстыру болады.

Электр-пневматикалық шұраға ВТ2 ауа редуктор РЕД3 № 348 арқылы түседі, ол 1,8-2,0 кгс/см² қысымға реттеледі. ВТ2 өшіру үшін ажыратылған кран КН11 бар.

Шұра шарғысынан ВТ2 нөлдік жағдайға тежегіш контроллер тұтқасын аудару кезінде кернеу алынады, шұра атмосферамен қысым релесінің басқарушы қуыстарын қатынастырып, тежегіш цилиндрлерден ауаны атмосфераға шығаруды жүзеге асырып, жабылады.

Жедел тежелу режимінде машинист кранының тұтқасы VI жағдайға аударылады, бұл ретте белгіш РДТ3 түйіспелердің тұйықталуына іске қосылады, ол 3,0 кгс/см² дейін тежегіш магистральдағы қысымның түсуі кезінде болады. Бұл ретте шұраны ВТ1 пневматикалық тежегішті бір уақытта бұғаттаумен ең жоғарғы тежегіш күшті шектеумен шекті сипаттамаларды қамтамасыз ететін схема бойынша электрлік тежегіштің тізбегін құрастыру болады.

Ауаның анағұрлым жоғары қысымы кезінде тежегіш цилиндрлерде көмекші тежегіштің құбыр жолына байланысты 1,8-2,3 кгс/см² кезінде түйіспелердің ажырауына бапталған қысым релесінің белгіші РДТ2 арқылы ЭТ автоматты ажырату болады. Көмекші тежегіш кранымен тежелуді қабылдау 2,3 кгс/см² дейін тежегіш цилиндрлерде қысымды шектеумен электрлік тежегіштің әдеттегі тежелуі кезінде мүмкін.

ТЭП70БС тепловозына регенерацияның қыздырусыз циклымен автоматты қысқа циклдық бір адсорберлік қондырғы орнатылды, ол мынадай көрсеткіштермен сипатталады:

1) ылғалдың түсуін болдырмайды, пневматикалық жүйенің элементтерінде +50 бастап -50^{0}С дейін ауаның жұмыс қысымы кезінде қоршаған ауаның температуралар диапазонында;

2) қолданылатын адсорбент — КСКГ маркалы силикагельдің сопақ, сферикалық немесе дұрыс емес пішінді өлшемі 3-7 мм шыны тәрізді мөлдік немесе күңгірт дән түрі бар;

3) ауаны кептіру оны компрессормен қысып толтыру процесінде болады;

4) адсорбенттің регенерациясы жұмыс істемейтін компрессор кезінде, басты резервуарларда 8,0 бастап 7,5 кгс/см² дейін қысымның өзгеруі болған кезде, яғни ауаны қысып толтыруға компрессорды қосу кезіне дейін болады;

5) регенерацияға ауаның шығыны кептірілген ауаның жалпы көлемінің 8-10% құрайды. Схематикалық бейне СПСВ жеке блокқа бөлінген пневматикалық схемада көрсетілді.

Әрекет қағидаты СПСВ мынаны білдіреді. Компрессормен КМ1 қысып толтырылатын сығылған ауа ұзындығы шамамен 12 м салқындату құбыр жолы арқылы өтеді және айырғыш-кептіргішке СО1 түседі.

Айырғыш-кептіргіштен кептірілген ауа екі кері клапан КО7 және КО8 арқылы басты резервуарларға және әрі қарай тұтынушыларға түседі. Компрессормен қысып толтырылатын қысымның 9,0±0,2 кгс/см² жетуі кезінде ажыратуға қысым реттегіші ЗРД (РЕГД1) іске қосылады және пневмоэлектрлік релеге ДЕМ l02-1-02-22 (РДК) ауаны өткізеді, ол іске қосылады және электрлік сигналды компрессорды өшіруге береді.

Бір уақытта ауа РЕГД1-ден 8,8 кгс/см² қысым кезінде қосуға және 8,0 кгс/см² ажыратуға бапталған пневматикалық релеге ДЕМ 102-1-02-2 (РДСО) және ВСО шұраға клапанның К8 піспегі арқылы түседі. Клапан К8 ашылады және айырғыш-кептіргіштен және салқындату құбыр жолынан ауа (конденсацияланған ылғал мен май) ашық ажыратылған кран КН15, диаметрі 8 мм дроссель ДР2 бірден атмосфераға жойылады. Дроссель шығару шуын азайту мақсатында орнатылды.

Сол уақытта реле РДСО ВСО электр-пневматикалық шұрасын қосуға (шұра шарғысына кернеу беріледі) электрлік сигнал береді, ол ауаның өтуін жабады.

Адсорбенттің регенерациясы басты резервуарлардан кептірілген ауаны ол арқылы үрлеу есебінен қоректендіру магистралінде ауаның қысымы 8,0±0,2 кгс/см² дейін төмендегеннен кейін басталады. Бұл ретте қысым РДСО ажыратуға іске қосылады, шұра ВСО ашылады және басты резервуарлардан ауа реттегіш РЕГД1, шұра ВСО, кері клапан КО1, диаметрі 1,4 мм дроссель ДР1 арқылы айырғыш-кептіргішке С01 түседі. Диаметрі 1,4 мм дроссель ДР1 стендтік сынақтар СПСВ кезінде таңдалды, өйткені бұл ретте сығылған ауаның ең төменгі шығынымен ауаны кептірудің сапасы қамтамасыз етіледі.

Айырғыш-кептіргіш арқылы өтіп, ауа адсорбентті регенерациялайды (ылғалды іріктейді) және әрі қарай ашық клапан К8 арқылы атмосфераға

жойылады. Жұмыс істемейтін компрессор кезінде клапан К8 тұрақты ашық болып қалады. Регенерация компрессорды қосу кезіне дейін, яғни 8,0 бастап 7,5 кгс/см² дейін қысымның түсуі уақыты кезінде жалғасады.

Регенерация циклы уақытының ұзақтығы қажеттілік кезінде РДСО релені тіиісті баптау есебінен өзгертілуі мүмкін. Қоректендіру магистралінде ауа қысымының 7,5±0,2 кгс/см² белгіленген шектен төмен ауа қысының азаюы кезінде қысым реттегіші РЕГД1 атмосферамен өзінің шығыс арнасын және желісінде РДК, РДСО және К8 орнатылған құбыр жолын қатынастырады. Осының салдарынан атмосферамен айырғыш-кептіргішті ажыратып, клапан К8 жабылады, сондай-ақ компрессорды қосуға электрлік сигнал беретін РДК релені қосуға іске қосылады.

Құбыр жолы СПСВ компрессордан басты резервуарларға бір уақытта айырғыш-кептіргіш арқылы және ажыратылған кранмен КН25 айналма магистраль бойынша ауаны өткізуді қарастырады. Кран КН25 ерекше жағдайларда ашылады. СПСВ қалыпты жұмысы кезінде кран КН15 ашық, ал кран КН25 жабық. Айырғыш-кептіргішті СО1 мерзімді үрлеусіз КН15 жабық кранмен СПСВ ұзақ жұмысы айырғыш-кептіргішке суды жинауға алып келеді, ол адсорбенттің бұзылуына және СПСВ кептіретін қабілеттің жоғалуына әкеп соғады.

СПСВ қалыпты жұмысы үшін пневматикалық және пневмоэлектрлік аспаптарды баптаудың параметрлерін қамтамасыз ету қажет, яғни:

1) компрессорды қосу және ажырату, үрлеу клапанын К8 жабу және ашу 7,5 және 9,0±0,2 кгс/см² тиісінше РЕГД1 (ЗРД) реттегішті баптаумен айқындалады;

2) РДСО реле 8,0± 0,2 қысым кезінде түйіспелердің ажыратылуына және 8,8 ±0,2 кгс/см² кезінде түйіспелердің тұйықталуына бапталады, бұл ретте РЕГД1 реттегіштің осы баптау шамасы 9,0 ± 0,2 кгс/см²;

3) РДК реле РЕГД1 бапталғанға төмен параметрлерге қарағанда, 8,0±0,2 кгс/см² кезінде түйіспелердің ажыратылуына және 5,5±0.2 кгс/см² кезінде түйіспелердің тұйықталуына бапталады, ол РГД1 іске қосылуы кезінде компрессорды өшіруге және қосуға кепілдік береді.

СКД6Е тепловозының автоматты, көмекші (автоматты емес) және қол тежегіші бар.

СКД6Е тепловозы тежегішінің пневматикалық жүйесінің айрықша ерекшелігі шеткі құбыржеңдерді ажырату кезінде автоматты тежелуді қамтамасыз ету болып табылады. Разрядтаудан кейін (ауаны шығарудан кейін) «Жүк» режимге ауыстырып-қосу кезінде жылыстау кезінде толықтыру ТМ жүргізбейді. «Жолаушыларға» ауыстырып-қосу кезінде машинист кранында кез келген тежегіш жағдайлар кезінде ТМ-да қоректендірумен орындалады. СКД6Е тепловозға екі автономды компрессор (NPT-5) орнатылды, ол әрқайсысының көлемі 500 литрден екі параллельді қосылған басты резервуарларда сығылған ауаны қысып толтырады. Басты резервуарлар конденсатты жою үшін түсіру клапандарымен жабдықталған.

Сығылған ауа арынды құбыр арқылы NPT-5-пен аралық салқындатқышпен салқындатылады. Салқындатқышта конденсатты жою үшін ағызу краны бар. Кері клапан МВО (ылғал бөлгіш майы) және СОВ (ауаны кептіру жүйесі) дейін құбыр жолында орнатылды. Жарамды жұмыс істейтін СОВ кезінде бірінші кран МВО кейін ашық және СОВ шығарудан кейін екінші кран ашық, СОВ кері үшінші кран жабық болуға тиіс. СОВ ақаулығы кезінде бірінші, екінші крандар жабық, үшінші кран ашық болуға тиіс. Компрессор мен МВО және СОВ арасындағы арынды құбыр жолында 4,4 Ат қысымға реттелген NTP-00-75 сақтандырғыш клапан орнатылды.

ES44ACi сериялы GE тепловоздары Fastbrake электронды пневматикалық тежегіш жүйесімен жабдықталған. Жүйе мынадай элементтерден тұрады: бұрамалы компрессор, басты резервуарлар, резервуарлардың дренажды клапандары, ауа кептіргіш; пневматикалық басқару модулі; машинист тұтқаларының блогы; белгіш.

Ауа компрессордан қысып толтырылатын ауа №1 (MR№1) басты резервуарға түседі. MR№1-ден шығыста ауа ағындары бөлінеді: ауаның бір ағыны J1 сақтандырғыш клапанға жүреді, екінші ауа кептіргіші арқылы өтеді, үшінші MR1 белгішіне жүреді. Л сақтандырғыш клапан MR№1 резервуарынан кейін орналасқан жабдық қорғайды. MR1 белгіші басты резервуарларда қысымды басқару үшін кері байланыс контурында пайдаланылады. Ауа ауа кептіргішінен кейін диаметрі 0,312 дюйм қайта өткізу арнасымен 2 дюймдік кері клапан арқылы өтеді. Бұдан кейін осы ауа локомотивтің төрт бұрышында (MRE ауа қосылыстары) орналасқан басты резервуардың шығару келтеқұбырына бағытталады және №2 (MR№2) басты резервуарға 2 дюймдік кері клапан арқылы түседі. Әрбір MR резервуары дренажды клапанмен жабдықталған, ол ауа компрессорының «қосу/өшіру» әрбір циклы кезінде ылғалды жою үшін ашылады. Осы дренажды клапандар компрессор үстіндегі бөлікте орналасқан DVMV клапанын автоматты басқарылады. (Дренажды клапандар «автоматты» режимде ылғалды жою үшін ашылады немесе оларды берілген функцияны орындамайтын кезде «off» («Өшіру») жағдайына бұруға болады). Локомотивтің қалыпты жұмысы резервуарлардан ылғалды жою үшін «авто» режимінде жұмыс болып табылады.

№ 1 басты резервуардан қуып толтырылатын ауада ауа кептіргішінен кейін басқа жол болады. Бұл көмекші ауа ағыны. Онда клапанға дейін ауаны шығару үшін тиекті клапан, егер жұмысты орындау қажет болса, және лай мен ылғалды әрі қарай жою үшін кіріктірілген сүзгі бар. Көмекші ауа ағыны бұл ауа, ол гудоктың электр-магнитті клапанын, шыны тазартқыштың пневмомоторын, құмды берудің электр-магнитті клапандарын және DVMV клапанын қоректендіреді.

Платформадан келетін ауа құбырлары тежегіш бөлімдегі пневматикалық басқару модуліне кірістерге қосылған. Пневмобасқару модулінде электронды клапандар локомотив пен вагондардың тежелуін басқарады. MR

резервуардан ауа POU модулінің MR1, MR2 кірістеріне түседі.

POU блогы, немесе пневматикалық басқару модулі, локомотивтің А жағынан тежегіш бөлімде орналастырылды. Модуль тежегіш магистральдың құбыр жолдарындағы қысымды реттеу үшін басқарушы компоненттерден (электрлік, пневматикалық, механикалық және электронды) тұрады. POU модулі оған ауа құбырларын және локомотивтің электрлік өткізімдеріне қосу үшін орталық құрылғы болып табылады.

Тежегіш магистральді басқару торабы CUT-IN толық бақылау режимінде автоматты тежегіштерді активациялау кезінде тежегіш магистральға қысымды басқару үшін арналады, SDIS арқылы автоматты тежегішті қолданудың CUT-IN/CUT-OUT толық/ішінара бақылау режимдерін баптауға мүмкіндік береді және тежегіш магистральді жедел разрядтау мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

МС-13 басқару клапаны резервті болып табылады және электрмен қоректендіру толығымен жоқ, компьютерлер бас тартқан кезіндегі жағдайларда тежелуді жүргізуге мүмкіндік береді, локомотив поездың тіркесуіндегі немесе құрамындағы жұмыс емес (суық) жай-күйінде айдалады.

Жылдам іске қосылу клапанының торабы автоматты тежегіш жұмысының кез келген режимінде тежегіш цилиндрлердегі тиісті қысымды қамтамасыз етеді.

Тежегіш цилиндрлерді басқару торабы тежегіш цилиндрлерге №2 басты резервуардан ауаның түсуін басқаруды және тежелу мен жіберудің барлық режимдерінде атмосфераға тежегіш цилиндрлерден ауа шығаруды қамтамасыз етеді.

Сүйреу торабы жұмыс емес (суық) жай-күйінде толығымен жұмыс істемейтін локомотивті айдау кезінде пайдаланылады. Бұл торап тіркесу құрамында жүретін тоқтатылған дизельмен локомотивке әрекет ететін тіркесу локомотивтерімен бірге тежелуді жүргізуге мүмкіндік береді.

Қоректендіру блогы FastBraket контроллерінің логикалық тізбектері және электр-магнитті клапандар драйверлері тізбектері үшін резервтелетін электрмен қоректендіруді қамтамасыз етеді және тұрақты токтың 74 В кернеуімен екі бөлек қоректендіру блогын ұсынады. Қоректендіру блогы арнайы автоматты ажыратқыш арқылы және поездық магистраль арқылы локомотивтің екі аккумуляторлық батареядан тұрақты токтың 74 В кернеу алады.

POU-ға кіріс деректер машинистің тұтқалар блогынан (CHU) түседі. CHU блогы POU модуліне электрлік қосылыстардан, сондай-ақ машинист консолына орнатылған блоктың жоғарғы бөлігіндегі екі тежегіш тұтқадан тұрады. Сол жақ қызыл тұтқа – бұл автоматты тежегішті басқару, оң жақ қара тұтқа – бұл көмекші тежегішті басқару.

Басқа сөзбен алғанда, автоматты тұтқа тіркесудегі барлық локомотивтерде және вагондарда ауа тежелуін қолдануды және жіберуді басқарады. Көмекші тұтқа локомотивтерді ғана басқарады. Егер локомотив

LEAD/CUT-IN (жетекші, толық бақылау) ретінде бапталса, онда автоматты тежегіш тұтқасы арқылы құрамның автоматты да және жедел тежелуі де ықтимал [1].

1.4 Кабинаны ауыстыру кезінде машинист іс-әрекетінің тәртібі

№ 367 бұғаттау құрылғыларымен жабдықталмаған локомотивтерде, жұмыс емес кабиналарында құрамды кран мен ажыратылған кран ауа құбырында № 254 көмекші тежегіш кранынан тежегіш цилиндрлерге жабылуға тиіс. Ауа таратқыштан № 254 кранға қоректендіру ауа құбырындағы, ауа құбырындағы ажыратылған крандар және тежегіш магистралінен жылдамдық өлшеуішке ауа құбырындағы ажыратылған кран барлық локомотивтерде ашық болуға және олардың тұтқалары пломбалануға тиіс. Машинист кранының тұтқасы жедел тоқтату құрылғысы болған кезде жедел тежелу немесе қызметтік тежелу жағдайында болуға тиіс.

Басқару кабинасының локомотивтік бригадасымен ауыстыру кезінде жұмыстарды орындаудың мынадай тәртібі сақталуға тиіс.

№ 367 бұғаттау құрылғысымен жабдықталмаған қалдырылатын басқару кабинасында машинист кабинадан кетудің алдында № 394, 395 машинист крандарымен жедел тежелуді жүргізуге тиіс. Магистральді толық разрядтаудан кейін құрама кранның тұтқасын қосарланған тартқыш жағдайына ауыстыру керек.

Жұмыс кабинасына өту кезінде, машинист:

- № 254 кранынан тежегіш цилиндрлерге ауа құбырындағы ажыратылған кранды ашуға, машинист кранының тұтқасын тежегіш жағдайдан поездыққа ауыстыруға тиіс. № 367 бұғаттау құрылғысымен жабдықталған қалдырылатын басқару кабинасында машинист:

- кабинадан кетудің алдында машинист кранының жедел тежелуін жүргізуге және нөлге дейін тежегіш магистральді разрядтауды жүргізуге тиіс;

- № 254 машинист кранының тұтқасын соңғы тежегіш жағдайға ауыстыруға тиіс.

Тежегіш цилиндрлерде толық қысым орнатылған кезде, бұғаттау құрылғысының кілтін төменгі жағдайдан жоғарғыға ауыстыру және оны шығару; тежегіш цилиндрлерде қысымның жол берілмейтін азаюының жоқтығына көз жеткізу; электр-пневматикалық тежегіштің болуы кезінде осы тежегіштің электрлік қоректендіру көзін өшіру.

Жұмыс кабинасына өтіп, машинист кілтті бұғаттау құрылғысына салуға және оны төменге бұрауға тиіс. Осыдан кейін машинист кранының тұтқасын поездық жағдайға аудару, орнатылған қысымға дейін тежегіш желіні зарядтау керек. Құрама кранның тұтқасы жұмыс істемейтін және жұмыс кабиналарында тік (поездық) жағдайда болуға тиіс. Машинист көмекшісі өту процесінде қалдырылатын кабинада болуға тиіс және тежегіш

магистральдың және тежегіш цилиндрлердің манометрлері бойынша жұмыс кабинасында тежегішті қосуды бақылауға тиіс. Локомотив тежегішін өздігінен жіберу жағдайында көмекші қол тежегішін әрекетке келтіруге тиіс, ал № 367 бұғаттау құралдарында жабдықталмаған локомотивте – тежегіш цилиндрлерге № 254 краннан ауа құбырындағы ажыратылған кранды ашуға тиіс. Бір кабинада ғана қол тежегіші жетегімен жабдықталған локомотивтерде машинист көмекшісі өту процесінде қол тежегіші жетегімен жабдықталған кабинада болуға тиіс. Локомотивті құрамға тіркеуден кейін машинист көмекшісінің қалдырылатын кабинада болуы талап етілмейді.

Жұмыс кабинасына өту бойынша барлық операцияларды аяқтап, машинист міндетті: локомотивті қозғалысқа келтіруге дейін автоматты және көмекші тежегіштер жұмысының тежегіш цилиндрлерінің манометрі бойынша тексеру; локомотивті қозғалысқа келтіруден кейін локомотивтің тоқтауына дейін 3-5 км/сағ аспайтын қозғалыс жылдамдығы кезінде көмекші тежегіштің әрекетін тексеруді орындау[2].

1.5 Зерделенген материалды бекіту

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Тежегіш дегеніміз не?
2. Қандай күштер тежелу процесінде дөңгелекке әрекет етеді?
3. Автоматты тежелудің артықшылығы нені білдіреді?
4. Рельстермен дөңгелектің ілінісу коэффициенті неге байланысты?
5. Қозғалыс процесінде ілінісу коэффициентін қалай ұлғайту керек?
6. Ретінде есептеу үшін талап етілетін және нақты басқаннан колодку анықтама алған кезде ВУ-45 үшін поездың тұратын 20 жартылай вагон және еңісте 0,009?
7. Почему зарядное давление в тормозной сети грузовых поездов должно быть выше, чем у пассажирских?
8. Неге зарядтау қысымы тежегіш желісі жүк поездарының тиіс мүмкін қарағанда жоғары жолаушылар?
9. Ерекшелігі неде жұмыс композициялық тежегіш қалыптардың?
10. Қалай болдырмау ұстап доңғалақ жұбының пайдалану?

Өзін-өзі бақылауға арналған тест тапсырмалары:

1. Ілінісу коэффициенті мынадай жағдайларда анағұрлым жоғары:

А) құрғақ, таза рельстер;

В) лас рельстер;

С) қатқақ рельстер;

D) сіркіреген жаңбырдан суланған рельстер;

Е) күшті нөсерден суланған рельстер.

2. Ілінісу коэффициенті мынадай жағдайларда анағұрлым кем:

A) құрғақ, таза рельстер;

B) лас рельстер;

C) қатқақ рельстер;

D) сіркіреген жаңбырдан суланған рельстер;

E) күшті нөсерден суланған рельстер.

3. Тежегіш күш мыналарға байланысты:

A) рельстер жай-күйі және ілінісу коэффициенті;

B) қозғалыс жылдамдығы және үйкеліс коэффициенті;

C) жол бейіні;

D) бандаждың тозу дәрежесі;

E) тежелу типі.

4. Дөңгелекке рельстің әсері болып табылатын рельспен дөңгелектің жанасу нүктесінде туындайтын күш:

A) тежегіш;

B) тартқыш күші;

C) ілінісу күші;

D) үйкеліс;

E) аэродинамикалық кедергі.

5. Дөңгелекке қалыптың үйкелісу коэффициенті бәрінен бұрын мыналарға байланысты:

A) қалыпты басу және қозғалыс жылдамдығы;

B) үйкеліс бетінің жай-күйі;

C) қалыптың температурасы;

D) тежегіш цилиндрдегі қысым;

E) рельске дөңгелектен статикалық жүктеме.

6. Тайғанақтау - бұл:

A) айналмалысыз дөңгелек жұбының ілгерілемелі қозғалысы;

B) ілгерілемелісіз дөңгелек жұбының айналмалы қозғалысы;

C) жылдамдығы жоғары дөңгелек жұбының қозғалысы;

D) жылдамдығы төмен дөңгелек жұбының қозғалысы;

E) қалыпты қозғалыс.

7.Тайғақтау - бұл:

A) айналмалысыз дөңгелек жұбының ілгерілемелі қозғалысы;

B) ілгерілемелісіз дөңгелек жұбының айналмалы қозғалысы;

C) жылдамдығы жоғары дөңгелек жұбының қозғалысы;

D) жылдамдығы төмен дөңгелек жұбының қозғалысы;

E) қалыпты қозғалыс.

8. Тайғанақтау себебі болып табылады:

A) дөңгелек жұбының сыналануы;

B) ілінісудің олқылығы;

C) сырғақ;

D) ось мойнындағы қажама;

E) тартымдық электр қозғалтқыш білігі осінің ығысуы.

9. Тайғақтаудың салдары болып табылады:

A) дөңгелек жұбының сыналануы;

B) ілінісудің олқылығы;

C) сырғақ;

D) ось мойнындағы қажама;

E) тартымдық электр қозғалтқыш білігі осінің ығысуы.

10. Композициялықпен салыстырғанда шойын тежегіш қалыптың артықшылығы:

A) қажалу өнімдерімен рельстер бетін шамалы ластайды;

B) шамалы тозады;

C) соққыларға анағұрлым төзімді;

D) шамалы қыздырады;

E) дөңгелек жұбының бандажы шамалы тозады.

11. Рельспен жанасу нүктесінде дөңгелектің домалау бетінде металдың ығысуы:

A) сызықіз;

B) жарықшақ;

C) дәнекерлеу;

D) тозу;

E) қажама.

12.Фрикциондыққа жатпайтын тежегіш типі:

A) тұрақ;

B) пневматикалық;

C)электр-пневматикалық;

D) магнитті- рельстік;

E) қол.

13. Тежегіш магистраліндегі қысымның төмендеуі кезінде іске қосылатын тежегіш типі жылыстауды толтырмайды:

A) тікелей әсер етпейтін автоматты;

B) тікелей әсер ететін автоматты емес;

C) автоматты;

D) тікелей әсер ететін автоматты;

E) тікелей әсер етпейтін.

14. Фрикциондыққа жататын және дөңгелек жұп бандажының тозуын азайтуға мүмкіндік беретін тежегіш типі:

A) қалыпты;

B) дисктік;

C) тұрақ;

D) қол;

E) магнитті-рельстік.

15. Тежегіш магистральдағы қысымның жоғарылауы кезінде іске қосылатын және жылыстауды толтыратын тежегіш типі:

A) тікелей әсер етпейтін автоматты;
B) тікелей әсер ететін автоматты емес;
C) автоматты;
D) тікелей әсер ететін автоматты;
E) тікелей әсер етпейтін.

Тежегіш тапсырмаларын шешу үлгілері.

1-үлгі. Бір қалыпқа рұқсат етілген басуды айқындау. Бастапқы деректер төмен келтірілді (3-кесте).

Тиімді тежегіш жүйені жасау үшін дөңгелекке тежегіш қалыпты басу күші рельспен дөңгелектің ілінісудің ең жоғарғы күшін іске асыруды қамтамасыз етуге және сонымен бірге тежелу кезінде юздың пайда болу мүмкіндігін болдырмауға тиіс. Қалыпты тежегіштегі бұл жағдай құрғақ және таза рельстерге сәйкес келетін шекті шарттар кезінде орындалады.

Стандартты шойын қалыптар үшін тежегіш қалыпты басудың рұқсат етілген күші (1) формула бойынша айқындалады:

$$K_{ДОП} = \frac{0{,}85 \cdot \psi_K \cdot P_K}{0{,}6 \cdot \frac{1{,}6K + 100}{8{,}0K + 100} \cdot \frac{V + 100}{5V + 100}} \text{ т} \qquad (1)$$

мұнда $\psi_к$ – тежелу кезінде рельспен дөңгелектің ілінісу коэффициенті;

$P_к$ – бір тежегіш қалыпқа жатқызылған дөңгелекке статикалық жүктеме, т;

K – дөңгелекке қалыпты басу, т.

Тежелу кезінде рельспен дөңгелектің ілінісу коэффициенті (2) формула бойынша айқындалады

$$\psi_K = \frac{14{,}8}{g_0} \cdot \left(\frac{2{,}7}{V + 20} + 0{,}09 \right) \qquad (2)$$

мұнда g_0 – рельстерге дөңгелек жұбынан жүктеме, т.

Бір тежегіш қалыпқа жатқызылған дөңгелекке статикалық жүктеме (3) формула бойынша айқындалады

$$P_K = \frac{g_0}{m} \text{ т} \qquad (3)$$

мұнда m – бір дөңгелек жұбына келетін тежегіш қалыптар саны.

Рельстерге дөңгелек жұбынан жүктеме (4) формула бойынша айқындалады

$$g_0 = \frac{P}{n_{OC}} \text{ т} \qquad (4)$$

мұнда P – локомотивтің салмағы, т.

Шешімі:

$$g_0 = \frac{240}{8} = 30 \text{т}$$

$$P_K = \frac{30}{4} = 7{,}5 \text{ т}$$

$$\psi_K = \frac{14{,}8}{30} \cdot \left(\frac{2{,}7}{50+20} + 0{,}09 \right) = 0{,}06$$

$$K_{ДОП} = \frac{0{,}85 \cdot 0{,}06 \cdot 7{,}5}{0{,}6 \cdot \frac{1{,}6 \cdot 20{,}07 + 100}{8{,}0 \cdot 20{,}07 + 100} \cdot \frac{50+100}{5 \cdot 50 + 100}} = 2{,}9 \text{ т}$$

Басудың алынған рұқсат етілген күшін үйкелісетін жұптардың жылу режимі бойынша (5) формула бойынша тексереді

$$\frac{K_{ДОП}}{F_K} < \left[\Delta P_{УД} \right] \qquad (5)$$

мұнда $F_к$ – тежегіш қалыптың үйкелісудің номиналды ауданы, см^2;
($\Delta P_{уд}$) – тежегіш қалыпқа рұқсат етілген үлестік қысым, Н/мм^2.

$$\frac{2{,}9 \cdot 10^3}{442} < 130 \; 6{,}56 < 130$$

Өйткені шарт сақталады, басудың рұқсат етілген күші 2,9 т.

2-үлгі. Тежегіш күшті және локомотивтің ілінісу күшін айқындау. Бастапқы деректер төменде келтірілді (4-кесте).

Бастапқы жылдамдық кезінде локомотивтің тежегіш күшін (6) формула бойынша айқындайды:

$$B_T = \varphi_K \cdot \sum K_д \qquad (6)$$

мұнда $\varphi_к$ – нақты үйкеліс коэффициенті;

$\sum К_д$ – дөңгелек жұбының барлық қалыптарын басудың нақты күші, т.

Нақты үйкеліс коэффициентін (7) формула бойынша айқындаймыз:

$$\varphi_K = 0{,}6 \cdot \frac{1{,}6K + 100}{8{,}0K + 100} \cdot \frac{V + 100}{5V + 100} \qquad (7)$$

$$\varphi_K = 0{,}6 \cdot \frac{1{,}6 \cdot 20{,}07 + 100}{8{,}0 \cdot 20{,}07 + 100} \cdot \frac{50 + 100}{5 \cdot 50 + 100} = 0{,}130$$

мұнда К – дөңгелекке қалыпты басу, т.

Бір қалыпқа басудың нақты күші (8) формула бойынша айқындалады:

$$K_д = \frac{1}{m} \cdot \left(F \cdot P_Ц \cdot \eta_Ц \cdot 10^2 - R\right) \cdot n \cdot \eta_{РП}, \text{т} \qquad (8)$$

мұнда *m*– бір тежегіш цилиндрдің күші әсер ететін тежегіш қалыптардың саны; *F* – тежегіш цилиндр піспегінің ауданы, м^2;

$P_ц$ – тежегіш цилиндрдегі қысым, Ат;

$\eta_ц$ – тежегіш цилиндрдің ПӘК;

R – тежегіш цилиндрдің піспегінің ең жоғарғы рұқсат етілген жүрісі кезінде тежегіш цилиндрдің жіберу серіппесінің күші, т;

n– иінтіректі берілістің беріліс саны;

$\eta_{рп}$ – иінтіректі берілістің ПӘК.

$$K_д = \frac{1}{4} \cdot \left(0{,}031 \cdot 3{,}8 \cdot 0{,}98 \cdot 10^2 - 0{,}254\right) \cdot 1{,}76 \cdot 0{,}9 = 9{,}5\,\text{т}$$

$$B_T = 0{,}13 \cdot 9{,}5 = 1{,}237 \text{ т.}$$

Ілінісу күші (9) формула бойынша айқындалады:

$$B_C = \psi_p \cdot P, \text{т} \qquad (9)$$

мұнда $\psi_р$ – есептік ілінісу коэффициенті.

$$\psi_p = \left[0{,}17 - 0{,}00015 \cdot \left(g_0 - 50\right)\right] \cdot \varphi(\upsilon)$$

$$\psi_p = \left[0{,}17 - 0{,}00015 \cdot \left(30 - 5\right)\right] \cdot 0{,}052 = 0{,}00864$$

$$B_C = 0{,}00864 \cdot 240 = 2{,}0748\text{т}$$

мұнда g_0 – рельстерге дөңгелек жұбынан жүктеме, т;

$\varphi(V)$ – параметрлері жылжымалы құрамның типіне байланысты жылдамдық функциясы.

1,237<2,0748, өйткені тежегіш күш ілінісу күшінен төмен, юзсыз қозғалыс жағдайы орындалады.

Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар:

1-міндет. Берілген серияның тепловозы арбасының иінтіректі берілісінің схемасын сызыңыз және осы схемаға тежелуі кезінде әрекет ететін күшті салыңыз: қалыптарды басу, үйкеліс, тежегіш күштер және рельстермен дөңгелек жұптарының ілінісу күштері, реактивтік күштер және бір және басқа бағыттардағы арбаның қозғалысы кезінде барлық дөңгелек жұптарындағы үйкеліс күшінің моменттері.

3-кесте 1-тапсырма үшін бастапқы деректер

Нұсқаның №	Тепловоздар сериясы	Тежелу басындағы жылдамдық, V_Hкм/сағ	Тежелу аяғындағы жылдамдық, V_K, км/сағ
1	ТЭМ-2	25	0
2	2ТЭ10М	45	0
3	СКД6Е	30	0
4	2ТЭ10М	35	0
5	СКД6Е	50	0
6	ТЭ33А	55	0
7	ТЭМ-7А	40	0
8	ТЭМ-2	35	0
9	ТЭМ-7А	50	0
10	ТЭ33А	45	0

Бір дөңгелек жұптың тежегіш күшінің шойын қалыптар кезінде V_H = 45 км/сағ бастапқы жылдамдықтан бастап түпкілікті V_K =0 км/сағ дейін тежелу жай-күйінде жылдамдық қозғалысының азаюы кезінде қанша рет ұлғаятындығын есептеңіз.

Рельстермен дөңгелек жұбының ілінісу күшін есептеңіз және V_K түпкілікті жылдамдық кезінде локомотивтердің юзсыз қозғалысы шарттарын сақтау туралы қорытынды жасаңыз.

2-міндет.Аналитикалық әдіспен тежелудің басындағы V_H және тежелудің аяғындағы V_K жылдамдықпен +(-) 1‰ еңіс бойынша қозғалатын поездың S_T тежегіш жолын айқындаңыз.

4-кесте 2-тапсырма үшін бастапқы деректер

Нұсқаның №	Тепловоз сериясы	Поездың түрі	Тежелудің басындағы жылдамдық Vн км/сағ	Тежелудің аяғындағы жылдамдық Vк км/сағ	Еңіс +(-)1 ‰	Құрамның салмағы Q, кН.	Құрам салмағының 1000 кН-ға қалыптарды басу күші кН.
1	ТЭ33А	жүк	50	0	-7	30000	400
2	ТЭМ-7А	жүк	45	0	+9	10000	700
3	ТЭМ-2	жүк	40	0	-8	28000	350
4	2ТЭ10М	жүк	35	0	+10	34000	330
5	ТГМ1	жүк	50	0	-8	36000	380
6	2ТЭ10М	жүк	45	0	+6	32000	340
7	СКД6Е	жүк	40	0	-9	36000	360
8	ТЭМ-7А	жүк	35	0	+8	40000	380
9	ТГМ1	жүк	50	0	-7	9000	700
10	СКД6Е	жүк	45	0	-10	10000	650

2-тарау Жылжымалы құрамның тежегіш жабдығының жөндеу өндірісін ұйымдастыру

2.1 Жоспарлы-алдын алу жөндеу жүйесі

Жалпы тепловоздар жабдықтары және тежегіш жабдықтары, атап айтқанда, пайдалану процесінде тозушылыққа ұшырайды. Тозушылық – бұл бөлшектердің өлшемдері мен пішіндерінің біртіндеп өзгеруі, сондай-ақ бөлшектер бетінің бұзылу процесі.

Тозу – бұл бөлшек бетінің бастапқы және ағымдағы жай-күйінің арасындағы айырмашылық. Үйкеліс шарттарына байланысты тозу абразивті, тотықтырғыш, коррозиялық, түйіспелі-қажулық болуы мүмкін.

Ең жоғарғы тозушылық жылдамдығы – абразивті тозу кезінде, ұсақ қатты бөлшектер (құм, металл шаң) үйкелісетін бөлшектердің арасына түскен кезде. Тежегіш жабдықтарда абразивті тозуға тежегіш иінтіректі беріліс бөлшектері, сондай-ақ піспекті піспектер мен компрессорлық майды уақытылы ауыстырмау кезінде компрессорлар піспектері тартылады.

Ең төменгі тозушылық жылдамдығы – тотықтырғыш тозу кезінде, үйкелісетін бөлшектер арасында майлау қабаты болған кезде. Сондықтан майлау материалдарын уақытында ауыстыру және үстеу қажет.

Жабдықтар жұмысының бас тартуын болдырмау үшін жоспарлы-алдын алу жөндеу жүйесі қабылданды. Тепловоздың сенімді, бас тартусыз жұмысын қамтамасыз ету үшін техникалық қызмет көрсету, ағымдағы және күрделі жөндеу жүйесін білдіретін іс-шаралар кешені әзірленді. Жоспарлы-алдын алу жөндеу жүйесі нақты жай-күйі бойынша емес, белгілі мерзім (жүру жолы) өткеннен кейін тепловоздарды қоюды қарастырады. КжКМ нұсқаулығы техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезінде жұмыс мерзімі мен көлемін белгілейді.

Тежегіш жабдықтар үшін тексеру мен жөндеудің мынадай түрлерін белгілейді: зауыттық (күрделі), деполық, ревизиялық және бақылау тексеру.

Тежегіш жабдықтарды, соның ішінде және сығылған ауамен қоректендіру аспаптарын *зауыттық жөндеу* тепловоздарды ортаңғы және күрделі жөндеу кезінде орындалады. Жөндеудің бұл түрінде ақаулық бөлшектерді ауыстырумен немесе қалпына келтірумен және реттеумен тежегіш жабдықтарды толық қалпына келтіру қамтамасыз етіледі.

Тежегіш жабдықтарды деполық жөндеу ТР-2, ТР-3 тепловоздарды ағымдағы жөндеу кезінде орындалады. Бұл ретте жеке тораптар мен бөлшектерді қалпына келтіру немесе оларды ауыстыру, сондай-ақ жөндеудің тиісті түрлері арасындағы кезеңде тежегіш жабдықтардың жұмысқа қабілеттілігіне кепілдік беретін сынау мен реттеу жүргізіледі.

Компрессорларды тепловоздарда ТР-3 ағымдағы жөндеу кезінде және ТР-2 ағымдағы жөндеу кезінде алады және жөндейді.

Тежегіш жабдықтардың ревизиясы ТР-1 тепловоздарды ағымдағы жөндеу кезінде орындалады. Ревизия кезінде мынадай тежегіш жабдықтарды

қарайды және тексереді: компрессорлар, машинист крандары және көмекші тежегіштер, ауа таратқыштар, тежегіш цилиндрлер, ауа өткізгіш құбырлар, электр-пневматикалық тежегіш аппаратурасы, тежегіш иінтіректі беріліс. Тексеруден, ақаулар мен майлауды жойғаннан кейін тежегіш жабдықтар жылжымалы құрамда тікелей сыналады.

Тежегіш жабдықтарды бақылау тексеру жылжымалы құрамның ТО-3 техникалық қызмет көрсету кезінде орындалады. Бақылау тексеру кезінде тежегіш жабдықтардың ақаулығы жойылады. Жабдықтардың әрекетін ыснау мен тексеру жылжымалы құрамда тікелей жүргізіледі. [16]

Деполық жөндеу, жылжымалы құрамның тежегіш жабдықтардың ревизиясы мен бақылау тексеру негізгі локомотивтік деполарда кешенді және мамандандырылған бригадалар жүргізеді.

Тежегіш жабдықтарды *бақылау тексеру* жылжымалы құрамды әрбір профилактикалық тексеру кезінде орындалады. Бұл ретте тежегіш жабдықтардың әрекетін сынау және тексеру тікелей локомотивтерде жүргізіледі. Тексеру процесінде анықталған ақаулар, профилактикалық тексеруге локомотивті қоюдың алдында жөндеу кітаптарына машинист жазған жабдықтардың ақаулықтары жойылады.

Бұдан басқа, локомотивтерде бір профилактикалық тексеру арқылы усл.№394 және 395 машинист крандарындағы жоғарғы қақпақтарды алу, реттығын мен оның айнасының жұмыс бетін тазарту және майлау жүргізіледі.

Локомотивтегі тежегіш жабдықтарды зауыттық жөндеуден кейін ТББ жұмыскері, мерзімді жөндеуден кейін локомотивтерді қабылдаушы, ревизиядан кейін автоматты цехтың шебері және бақылау тексеруден кейін тиісінше локомотивтің машинисті сынайды және қабылдайды.

Зауыттық немесе мерзімді жөндеуден және ревизиядан кейін локомотивтің бірінші басты резервуарында барлық тежегіш жабдықтар жұмысының қанағаттанарлық нәтижелері және қабылдау кезінде жөндеу түрін, орындау орнын және нысаны бойынша күнін көрсетіп, ақ майлы бояумен өлшемі 90х120 ммс трафарет салынады.

Тежегіш жабдықтардың аспаптарын жөндеу және сынау туралы мәліметтерді ТУ № 14 нысанды кітапқа автоматты цехтың шебері жазады және локомотивтегі тежегіш жабдықтарды қабылдау туралы куәландыратын шебердің (депоға қабылдаушы және зауытта ТББ) қолымен куәландырылады. Бұл кітап автоматты цехтың шеберінде сақталады. [9, 16].

2.2 Автоматты бөлімнің жабдықтары

Тежегіш жабдықтар локомотивтік депоның және локомотивтік-жөндеу зауыттарының автоматты цехтарында жөнделеді.

Депоның өлшемдеріне және жөндеу бағдарламасына байланысты автоматты цехтың өлшемдері мен жиынтықтылығы жеткілікті кең

диапазонда өзгеруі мүмкін.

Автоматты цехқа жөндеуден және құрастырудан кейін тежегіш аспаптардың бөлшектерін тексеруге арналған қажетті білдек жабдықтар, тежегіш аспаптарды жөндеуге және сынауға арналған құрылғылар, сондай-ақ калибрлер, шаблондар мен өлшеу құралы орналастырылады. Бұдан басқа, цех ауыр бөлшектермен және агрегаттармен жұмыс жағдайларын жеңілдететін көтергіш-көлік құралдарымен жабдықталады. Автоматты цехта мынадай негізгі позициялар болуға тиіс: пневматикалық аспаптар мен агрегаттарды тазарту, жуу және сүрту; аспаптар мен агрегаттарды бөлшектеу және олардың бөлшектерін арнайы еріткіштерде жуу; толығымен бөлшектерді, тораптар мен аспаптарды жөндеу, тексеру, құрастыру және сынау; компрессорларды жөндеу; компрессорларды сынау.

Тазарту *позициясында* жөндеуге түсетін аспаптарға арналған стеллаж, оларды сыртқы жууға арналған еріткіші бар ванна және қырнаулармен, металл щеткаларымен лайдан аспаптарды тазартуға және еріткіште сіңірілген салфеткалармен сүртуге арналған металл торы бар үстел орналастырылған.

Аспаптар мен агрегаттарды бөлшектеу позициясында бөлшектеуге арналған керек-жарақтармен және іскенжелермен шеберүстел, бөлшектерді тазартуға және жууға арналған металл торы мен құю багы бар үстел, сондай-ақ еріткіші бар бак бар. Үстелге ауа құбыры келтіріледі, ол қысымы 4-5 *Ат* сығылған ауамен бөлшектерді үрлеуге арналған ұштығы бар резеңке құбыршекпен қосылады. Мұнда аспаптар мен агрегаттар бөлшектеледі, ал олардың бөлшектері керосинмен жуылады және құрғақ таза салфеткалармен сүртіледі. Тазарту және бөлшектеу позициялары желдеткіш-сорғыш құрылғылармен жабдықталады.

Тежегіш аспаптарды жөндеу және сынау позициясында пневматикалық қысумен шеберүстелдер, сынақ үстелі және бригадирдің немесе шебердің қабылдауына дайын жөнделген аспаптарға арналған стеллаж бар. Тежегіш аспаптарды негізгі жөндеуді және оларды сынауды жүргізеді.

Компрессорларды жөндеу позициясында компрессорлар мен сорғылардың бөлшектері мен тораптарын бөлшектеу, жөндеу және құрастыру жөніндегі жұмыстарға арналған пневматикалық қысқыштары бар слесарлық шеберүстелдер, сондай-ақ компрессорларды бөлшектеуге және құрастыруға арналған арнайы төмен үстелдер орнатылды. Бұл бөлім көтергіш-көлік құралдармен жабдықталады (консольды кран, пневматикалық көтергіштер, тельфер). Мұнда тығыздағыш сақиналарды, клапандарды және оның ершіктерін, цилиндрлер қақпақтарын ысқылауға арналған құрылғылар, төлкелерді баспақтай түсуге және баспақтаңқырауға арналған баспақ және компрессорларды жөндеу кезінде қажетті басқа да құрылғылар орналастырылады. Сондай-ақ кіші жиынтықтарды және компрессторлардың арматурасын сынауға арналған құрылғылар орнатылады және жөнделген компрессорлар үшін орын бөлінеді.

Компрессорларды сынау позициясында компрессорларды сынауға арналған стенд болады, оның астына көтергіш құрылғы орнатылады. Осы бөлімде құрастырылған компрессордың бөлшектерін іске кірістіру және оны жөндеуден кейін сынау жүзеге асырылады.

Жеке деполарда және автоматты цехқа арналған локомотивтік-жөндеу зауыттарында барлық тежегіш аспаптарды, соның ішінде компрессорларды тазарту, бөлшектеу, жөндеу, құрастыру және сынау үшін бір жалпы үй-жай бөлінеді (2.1-сур.). Автоматты цех пен компрессорларды жөндеу жөніндегі цех бөлінуі мүмкін (2.2-сур.).

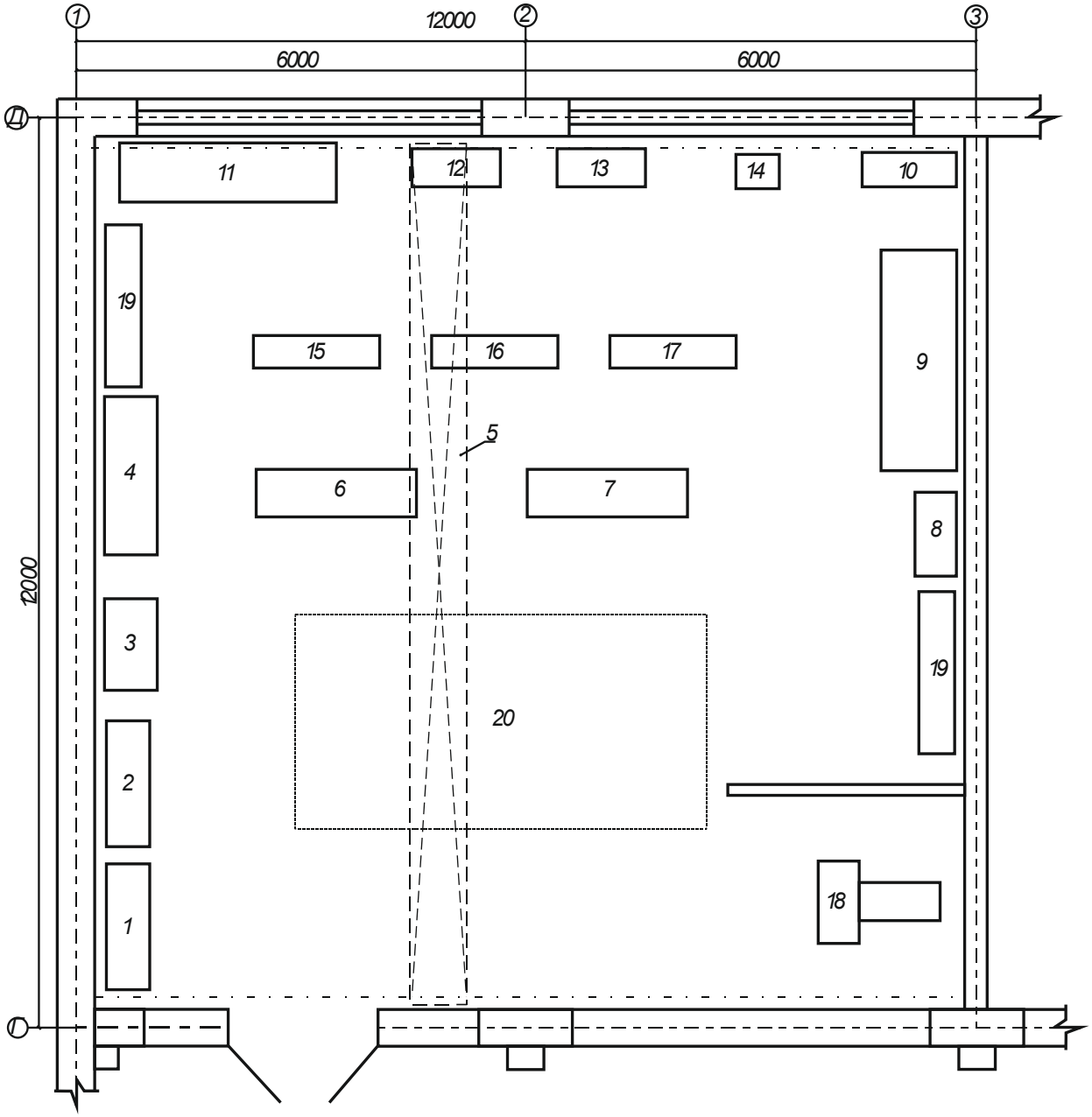
Білдек жабдығы. Оларға мыналар жатады: орталықтар биіктігі 150-200 *мм* токарь білдегі, бұрғылау білдектері (олардың біреуі үстелге қоятын), цилиндрлердің қақпақытары ернемектерін ысқылауға арналған білдек, төлкелер мен сақиналарды ысқылауға және ажарлауға арналған білдек, фрезерлік білдек, зімпара және тас қайрағы, төлкелерді баспақтай түсуге және баспақтаңқырауға арналған баспақ және клапандарды ысқылауға арғалған білдек.

Білдек жабдықтан басқа, автоматты цех толығымен бөлшектер мен тораптарды бөлшектеу, құрастыру, сынау және жөндеу кезінде қолданылатын әр түрлі құрылғылармен жабдықталады.

Сынақ үстелдері және стендтер. Барлық аспаптар жөндеуден және құрастырудан кейін олардың жұмысын айқындау және қажетті көрсеткіштерді айқындау үшін сыналады.

Машинист крандарын, ауа таратқыштарды, олардың кіші жиынтықтарын, ажыратылған крандарды, локомотивтің көмекші тежегішінің крандарын және тежегіш арматураны (ең жоғарғы қысым клапандары, ауыстырып-қосқыштар, шығару) сынау сынақ стендінде жүргізіледі.

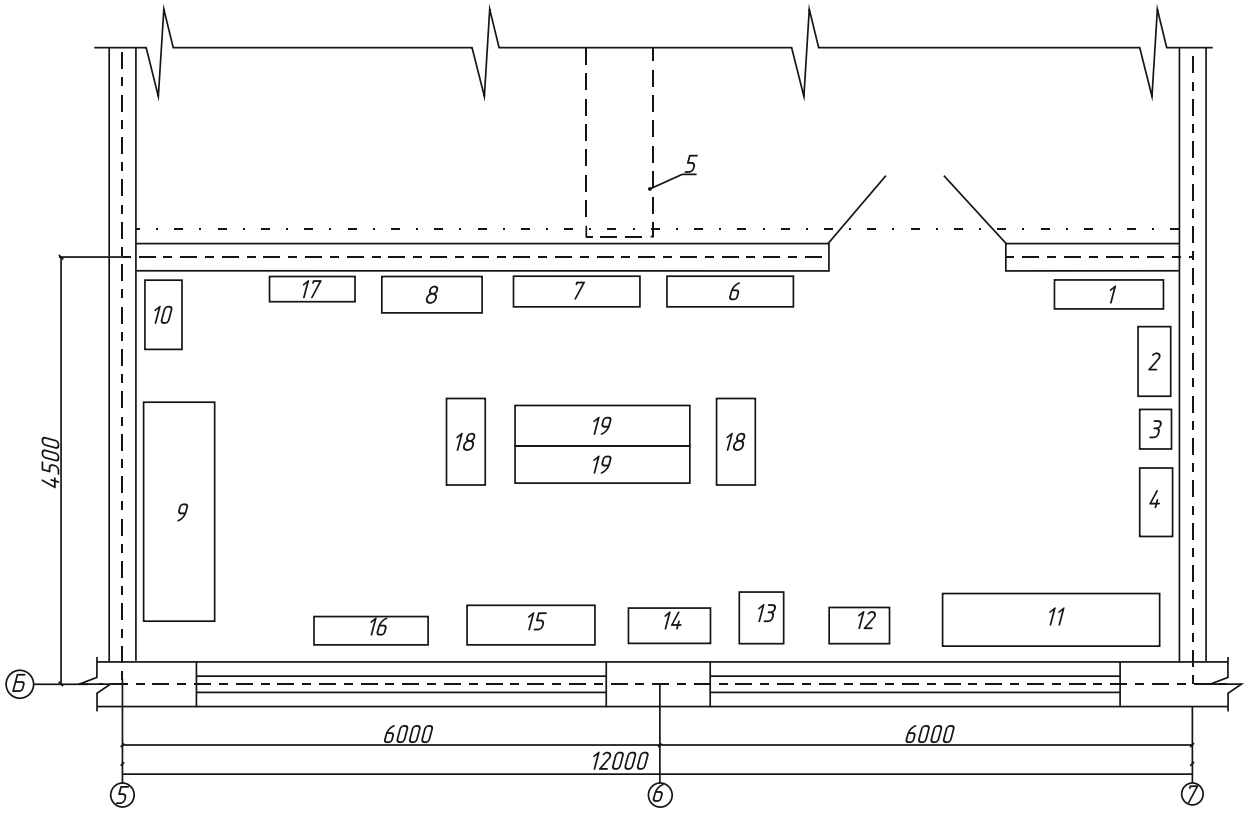
Электр-пневматикалық тежегіш аспаптары (машинист кранының контроллерлері, электр-ауа таратқыштар, қоректендіру және басқару блоктары және басқа да электр-аппаратура) арнайы үстелдерде және стендтерде сыналады.



2.1-сур. Автоматты цехтың жоспары: 1- түсетін жабдықтарға арналған үстел, 2 – дефектировкаға арналған үстел, 3 – жабдықтарды тазартуға арналған ванна, 4 – жабдықтарды тексеруге арналған шеберүстел, 5 – жүк көтергіштігі 1 т кран-арқалық, 6 – жабдықтарды бөлшектеуге арналған үстел, 7 – жабдықтарды құрастыруға арналған үстел, 8 – крандарды жөндеуге арналған үстел, 9 – тежегіш аспаптарды сынауға арналған станция, 10 – бояуға арналған үстел, 11 – токарь-бұрама кескіш білдек, 12 – ысқылау білдегі, 13 – тігінен-бұрғылау білдегі, 14 – сыдыра ажарлағыш білдек, 15 – құбырженДерді баспақтауға арналған баспақ, 16 – құбырженДердің гидравликалық сынақтарына арналған ванна, 17 – құбырженДерді жиынтықтауға арналған үстел, 18 – компрессорларды сынауға арналған стенд, 19 - сөре

Ондай цехта компрессорларды да және тежегіш жабдықтарды да жөндейді. Компрессорларды сынауға арналған стендтің қауіпсіздік техникасының талаптары бойынша қоршау бар.

Дефектоскоптар. Компрессорлардың бөлшектеріндегі ықтимал сызаттар дефектоскоптардың үш түрі арқылы оларды жөндеу кезінде айқындалады. Үстелге қоятын дефектоскоп ұсақ бөлшектердің дефектоскопиясы кезінде; ершік тәрізді – тексерілетін бетінің әр түрлі шығыңқылары бар, дөңгелек дефектоскоптарды қолдануды қиындататын бөлшектердің дефектоскопиясы кезінде қолданылады. Ондай бөлшектерге иінді біліктердің ішкі мойындары жатады. Дөңгелек дефектоскоптар ашық контурлары бар барлық бөлшектерінің (шетмойындар, біліктер, соташықтар, бұлғақтар) дефектоскопиясы кезінде пайдаланылады. Дефектоскоптардың осы типтерінен басқа сондай-ақ ультрадыбыстық қолданылады.



2.2-сур. Компрессорларды жөндеусіз автоматты цехтың жоспары:

1- түсетін жабдықтарға арналған үстел, 2 – дефектировкаға арналған үстел, 3 – жабдықтарды тазартуға арналған ванна, 4 – жабдықтарды тексеруге арналған шеберүстел, 5 – жүк көтергіштігі 1 т кран-арқалық, 6 – жабдықтарды бөлшектеуге арналған үстел, 7 – жабдықтарды құрастыруға арналған үстел, 8 – крандарды жөндеуге арналған үстел, 9 – тежегіш аспаптарды сынауға арналған станция, 10 – бояуға арналған үстел, 11 – слесарлық шеберүстел, 12 – ысқылау білдегі, 13 – тігінен-бұрғылау білдегі, 14 – сыдыра ажарлағыш білдек, 15 – құбыржеңдерді баспақтауға арналған баспақ, 16 – құбыржеңдердің гидравликалық сынақтарына арналған ванна, 17

– құбыржеңдерді жиынтықтауға арналған үстел, 18 – токарь-бұрама кескіш білдек, 19 - сөре

Ондай цехта жөнделетін анағұрлым ауыр бөлшек ауа таратқыш болып табылғандықтан жүк көтергіш құралының қажеттілігі жоқ.

Компрессорларды жөндеу кезінде магнитті бақылаудан иінді біліктер мойындары, бұлғақтар және бұлғақ бұрандар және піспекті саусақтар өтеді.

Тежегіш иінтіректі берілісті жөндеу кезінде арқалықтар шетмойындары (триангельдер) дефектоскопиядан өтеді.

Магнитті бақылау процесі дефектоскоп арқылы бөлшектерді магниттеуге, тексерілетін бөлшектің бетіне магнитті қоспаны құюға және бөлшектерді тексеруге негізделеді. Магниттен ажырату үшін бөлшек қосылған магниттелген құрылғы арқылы өткізіледі және 1-1,5 м арақашықтықта одан алады, содан кейін дефектоскоп ажыратылады [10].

2.3 Еңбекті ұйымдастыру, жұмыс орнын даярлау

Слесарь-автоматшылардың жұмысы жалпы екі демалыс күндерімен бес күндік апта бойынша ұйымдастырылады. Кешенді бригадалар ауысыммен жұмыс істейтін деполарда және локомотивтік-жөндеу зауыттарында осы бригадаларға бекітілген слесарь-автоматшылар олардың жұмыс кестесіне қосылады.

Жөндеудің жоғары сапасын қамтамасыз ету және еңбек өнімділігін арттыру үшін слесарь-автоматшылар компрессорларды; машинист крандарын және локомотивтің көмекші тежегішін; компрессорлардың қысым реттегіштерін және автотежегіш жабдықтардың басқа да аппаратурасын (әр түрлі крандар, клапандар, сүзгілер, ауа тазартқыштар); ауа құбырларын және тежегіш цилиндрлерді; электр-пневматикалық тежегіштердің электр аппаратурасын жөндеу бойынша мамандандырылады.

Тежегіш жабдықтарды жөндеу жөніндегі жұмыстар көлемі елеусіз деполарда слесарь-автоматшыларды орналастыру өзгеше қабылдануы мүмкін. Әдетте ондай деполарда слесарь-автоматшылар автоматты цехта да және тікелей локомотивте де компрессорларды және олардың арматурасын; машинист крандарын және көмекші тежегішті және ұсақ автотежегіш аппаратураны; электр-пневматикалық тежегіштің электр аппаратурасын; ауа құбырлары мен тежегіш цилиндрлерді жөндеу бойынша бөлінеді.

Жұмыс орнына қойылатын талаптар. Слесарь-автоматшының жұмыс орны атқаратын жұмыс түрлеріне сәйкес қажетті құрылғылармен жабдықталуға тиіс. Жұмыс орнында бөлшектерді, кіші жиынтықтарды және аспаптарды жөндеудің және сынаудың сызбалары мен технологиялық карталары ілінеді.

Слесарь-автоматшының өзінің өкімінде автоматты цехта белгіленген мамандандыру бойынша немесе слесарь локомотивте тікелей орындайтын

жұмыстар бойынша жұмыстарды орындау үшін құралдар жиынтығы бар. Бұдан басқа, автоматты цехта аспаптарды жөндейтін слесарьлардың арнайы калибрлері мен шаблондары болуы қажет. Тозуы шамасы және дәлдіктің жоғалуы шамасы бойынша құрал жаңа немесе жөнделген құралға айырбастырылады. Құралдың жай-күйін бақылау автоматты цехтың шеберіне (бригадиріне) жүктеледі, ол айына бір реттен сирек емес құралды тексереді және ақау құралды түзету мен ауыстыруды қамтамасыз етеді.

Тікелей локомотивте тежегіш жабдықтарды жөндейтін слесарьлар құралдарды тасымалданатын жәшіктерде сақтайды.

Ауа таратқыштар, әдетте, автоматты цехтарда емес, вагон учаскелерінің бақылау бекеттерінде жөнделеді. Жаңа немесе жөнделген ауа таратқыштарды алуды және орналастыруды ауа құбырын жөндеу бойынша жұмыс істейтін слесарьлар орындайды.

Слесарьлардың жұмыс орны атқаратын жұмысына сәйкес жабдықталуға, тазалықта күтіп-ұсталуға және құралдарды, жөнделетін бөлшектер мен аспаптарды орналастыруға арналған қажетті құрылғылары болуға тиіс. Шеберүстелдердің еденге орнықты (қатты) бекітілуі, алд олардың биіктігі жұмыс істейтін корпустың қалыпты жағдайын қамтамасыз етуі мүмкін өлшемге сәйкес келуі қажет. Шеберүстелдегі іскенжелер олардың еріншелері слесарь шынтағының биіктігінде орналасатындай етіп бекітіледі.

Егер жұмыс орындарында тас еден болса, онда оған тұтас ағаш төсем орнатылады. Шеберүстелдердің жоғары төсемі мен оның қаңқаларының өткір бұрыштары мен жалпы габариттен шығатын өткір ұшты бөлшектері болмауға тиіс. Өңделетін бөлшектерді кесу кезінде металл кесектерінің ықтимал ұшуы бағытында қорғаныш металл торлар қойылады.

Жұмыс орындары, шеберүстелдер және білдектер күндізгі уақытта қалыпты жарықтандырылуы қамтамасыз етілетіндей етіп, цехқа орналастырылады. Түнгі уақытта жасанды жарықтандыру елеулі дәрежеде шамдардың типін таңдауға және жұмыс орындарында оларды ілу тәсіліне байланысты. Әдетте аспалы немесе жылжымалы кронштейндерде қабырғалық шамдар орнатылады, олар бөлшекті жөндеу орнына жарық көзін алу немесе жақындату мүмкіндігін береді [4].

2.4 Тежегіш жабдықтарды жөндеу кезінде негізгі операциялар, бөлшектерді өңдеу түрлері

Тежегіш жабдықтарды жөндеу жөніндегі жұмыстар екі топқа бөлінеді: тікелей локомотивте орындалатын тежегіш жабдықтарды жөндеу және автоматты және депоның басқа да цехтарында жүзеге асырылатын алынған тежегіш аспаптарды жөндеу.

Бірінші топтың жұмыстарына мыналар жатады:

1) тежегіш жабдықтарды бөлшектеу, тексеру, майлау және құрастыру;

2) ақаулы аспаптар мен агрегаттарды жарамдымен ауыстыру;

3) жеке жарамсыз бөлшектерді ауыстырылатын бөлшектерді арнайы қиюластыру үшін локомотивтен негізгі аспапты алуды талап етпейтін жарамдылармен ауыстыру;

4) аспаптарды немесе агрегаттарды тазарту және жуу және резервуарларды алусыз жуып-тазарту;

5) ауа құбырын, аспаптарды және орнынан алуды талап етпейтін иінтіректі берілісті жөндеу;

6) тежегіш иінтіректі берілісті реттеу;

7) тежегіш жабдықтарды құрастыру, реттеу, тексеру және сынау.

Екінші топтың жұмыстарына мыналар жатады:

1) толық бөлшектеумен тежегіш аспаптарды, агрегаттарды, бу құбырын, ауа құбырын және иінтіректі берілістерді жөндеу;

2) автоматты цехта және одан тыс сынақ үстелдерінде және стендтерінде толығымен кіші жиынтықтарды, аспаптар мен агрегаттарды тазарту, жуу, бөлшектеу, қарап-тексеру, өлшеу, тексеру, құрастыру және сынау;

3) автоматты цех шеберінің (бригадирдің) тежегіш жабдықтарының агрегаттары мен аспаптарын қабылдау;

4) цехта және локомотивке агрегаттар мен аспаптарды тасымалдау.

Зауыттық және деполық мерзімді жөндеу үшін арналған тежегш жабдықтардың аспаптары, сондай-ақ компрессорлар локомотивтен алынады және автоматты цехтың арнайы бөлінген үй-жайына тасымалданады. Лайдан және керосинмен аспаптардың сыртқы беті құрғақтап сүртіледі, одан кейін бөлшектеу орнына беріледі, мұнда олар бөлшектеледі, бөлшектер сусыздандырылған керосинмен (резеңке және хлорвинил бұйымдар) жуылады, құрғақтап сүртіледі және тексеру үстеліне беріледі.

Автоматты цехтың шебері немесе бригадирі бөлшектерді тексереді және өлшейді, жөндеу көлемін айқындайды және белгілейді, олардың қайсысын ауыстыру және қайсысын жөндеу қажет. Егер бөлшектерді сыртқы тексеру және өлшеу бойынша, сондай-ақ машинистің жазбасы бойынша жөндеудің толық көлемін айқындау мүмкін емес, аспапты немесе агрегатты бөлшектеуге дейін сынақ үстелінде немесе стендте сынауға тартылады. Жөндеудің барлық көлеміне автоматты цехтың шебері немесе бригадирі тізімдеме жасалады, оның негізінде слесарь-автоматшыларға және басқа цехтардың жұмыскерлеріне нарядтар жазылады. Осы тізімдеме аспаппен және оның бөлшектерімен бірге слесарь-автоматшыға беріледі, ол барлық негізгі жөндеуді орындау болады.

Автоматты цехтың шебері немесе бригадирі жөндеуден кейін бөлшектерді қабылдап, слесарьға аспапты (агрегатты) құрастыруға рұқсат береді және құрастырудан кейін өзі оны сынақ үстелінде немесе стендте сынауға тартады.

Егер аспап немесе агрегат сынау кезінде белгіленген нормаларды

қанағаттандырмаса, онда ондай аспап (агрегат) ақауларды жою үшін бөлшектеледі, одан кейін сынақ қайталанады.

Сынақтан өтпеген, бірақ белгіленген нормаларды қанағаттандырмайтын сынақсыз аспаптарды (агрегаттарды) тепловозға қоюға және кері немесе технологиялық қор ретінде қоймаға тапсыруға тыйым салынады.

Жарамды деп танылған сыналған аспаптар мен агрегаттар локомотивтерге орнатылады, мұнда локомотивтерді қабылдаушымен шебер (бригадир) тежегіш оларды түпкілікті реттейді және тежегіш жабдықтардың жалпы жүйесінде сыналады.

Автоматты цехтарда еңбек көп жұмыстардың біреуі әр түрлі бөлшектердің беттерін қиюластыру болып табылады. Осы мақсат үшін әр түрлі сүрту пасталары дайындалады. Ең көп таралуды ГОИ пастасы алынды. Бұл паста үш сұрыптан дайындалады: көгілдір – ашық жасыл түсті, ортаңғы және жұқа - қоңыр жасыл түсті.

Қатқыл паста арқылы қалыңдығы қалыңдығы миллиметрдің он бөлігінде металл қабатын алуға болады, ортаңғы – жүз бөлігі және жұқа – миллиметрдің мың бөлігі. Сол немесе өзге пастаны қолдану қиюластыруды талап ететін бөлшектің бетінің жай-күйімен сипатталады.

ГОИ пастасы кеңінен қолдануды бу-ауа сорғыларының бу таратқыш қақпақтарының ернемектерін, реттығындарды, клапандар мен олардың ершіктерін, тығынды крандарды және басқа да бөлшектер қатарын өңдеу кезінде алды. Пасталармен бөлшектерді өңдеу технологиясында үлкен мәнді бөлшек бетін дұрыс даярлау, тиісті жылтыратқышты іріктеу, ысқылауды орындауды қабылдаудың дұрыстығын және жұмыс орнының тазалығын алады.

Пастамен ысқылау бөлшектердің ысқылау беттерін даярлау білдектерде, ажарлау тастарымен және қол егеуімен жүргізілуі мүмкін. Пастамен металды алу елеусіз болуға тиіс, өйткені ысқылаумен металдың қалың қабатын алуға уақыт ұлғаяды және жұмыс үнемсіз жасалады.

Ысқылау жүргізілетін жылтыратқыштар әрқашан өңделетін бөлшектерден жұмсағырақ болуға тиіс. Бәрінен бұрын жылтыратқыштарға арналған материал ретінде болат үшін сұр шойын, шыңдалмаған болат және түрлі-түсті металдар үшін – ажарлау әйнегі қызмет етеді; сирегирек осы металдар үшін жылтыратқыштар ретінде мыс немесе жез қолданылады. Жазық жылтыратқыштардың дұрыс жұмыс беттерін алу бірдей өлшемді плиталардың бір-біріне өзара ысқылануымен қол жеткізіледі.

Плиталарды ысқылау кезінде дұрыс ысқыланбаған жазықтықтар алуды болдырмау үшін бір плитаның екіншісіне қатысты үлкен түсуіне жол бермеу қажет.

Плиталарды дайындағаннан кейін оларға бөлшектердің жазық беттерін ысқылайды, ол үшін плитаны керосинмен дымқылдайды, құрғақтап салфеткамен сүртеді және пастаның жұқа бірқалыпты қабатын жағады.

Содан кейін плитаға бөлшекті салады және оны плитаның бір шетінен екіншісіне қозғайды, қозғалыс кезінде плитаның барлық бетін пайдаланады. Паста шығындалған кезде, плитаны керосинмен жуады, құрғақ таза салфеткамен сүртеді, қайтадан пастаның бірқалыпты қабатын жағады және бөлшектің бетін әрі қарай ысқылауды жүргізеді. Бөлшекті ысқылау процесі жұмыс бетінің талап етілетін жай-күйін алғанға дейін қайталанады.

Қазіргі уақытта тежегіш аспаптардың көптеген бөлшектерін резеңкеден дайындайды: диафрагмалар, манжеталар, клапандар тығыздағыштары, төсемдер. Осы бұйымдар материалдары қасиеттерінің негізгі физикалық-механикалық көрсеткіштері 5-кестеде көрсетілді.

5-кесте Материалдар қасиеттерінің негізгі физикалық-механикалық көрсеткіштері

Физикалық-механикалық қасиеттер көрсеткіштерінің атауы	Резеңке бұйымдар үшін көрсеткіштер мәні		
	Диаф-рагмалар	Клапандардың тығыздағыш манжеталары	Төсемдер
Үзілу кезінде беріктік шегі, кгс/см^2, кемінде	90	80	80;100
Үзілуден кейін салыстырмалы ұзарту, %, кемінде	160	160	90;140
Үзілуден кейін қалдықтық ұзарту, %, кемінде	6	6	8
Қаттылығы шарттық бірліктерде	65-75	70-80	77-87; 77-85
Қаттылығы шарттық бірліктерде	-60	-60	-60;-50
ЖТКЗ-65 майлауда 24сағ ішінде +70^{0}С температура кезінде ісінуден кейін массаның өзгеруі, %, артық емес	+12	+5 -3	+12

Уақыт өткеннен кейін резеңке өзінің бастапқы физикалық-механикалық қасиеттерін жоғалтады (ескіреді). Ескіру резеңке бөлшектер жылжымалы құрамда жұмыс істегенге немесе қоймада сақталғанға қарамастан болады. Сондықтан ондай бұйымдар үшін дайындалғаннан кейін белгілі мерзім орнатылған, ол аяқталғаннан кейін бұйымдар ауыстырылуға тиіс. Сөйтіп, манжеталар мен диафрагмалар 3 жылдан кейін, төсемдер – 4 жылдан кейін, тежегіш цилиндрлердің манжеталары - 5 жылдан кейін ауыстырылады.

Компрессорларды майлау үшін К-12 компрессорлық майы қолданылады (МЕМСТ 1861-73). Физикалық-механикалық қасиеттері бойынша К-12 компрессорлық майы мынадай нормаларға сәйкес келуге тиіс: кинематикалық тұтқырлық +100^{0}С - 11-14 Ст кезінде; жарқыл температурасы - +216^0 С төмен емес; судың құрамы – жол берілмейді; қату температурасы - -25^{0}С жоғары емес; күкірттің құрамы - 0,3% артық емес.

Реттығындар, піспектер, резеңке манжеталар және тежегіш аспаптардың басқа үйкелісетін бөлшектері үшін ЖТКЗ-65 немесе ЖТ-72 арнайы майын, машинист кранының реттығыны үшін – компрессорлық май пайдаланылады.

Бұрандалы ажырамалы қосылыстардың тығыздағышын оқ ағаш (ЖД-1) және букс (ЖБ) майларын пайдаланумен орындау ұсынылады. Бұдан басқа, графитті (МЕМСТ 3333-55) немесе №21 тығынды майды қолдануға болады. Топсалы қосылыстар, үйкелетін бөлшектер және иінтіректі беріліс бұрамалары ерекше маймен майланады.

Жөндеуден, құрастырудан және реттеуден кейін тежегішт жабдықтар сыналады. Басында автоматты және көмекші тежегіштердің әрекетін тексереді.

Қысым реттегіштерінің жұмысы басты резервуарларда қысымның белгіленген шектерін ұстауына тексеріледі.

Қысым реттегіштері компрессорлар жұмысының автоматты режимін қамтамасыз етуге және тепловоздарда 7,5 кгс/см^2 кезінде қосуды, 8,5 кгс/см^2 кезінде ажыратуды жүргізуге тиіс;

Қысымның көрсетілген шамаларының ±0,2 кгс/см^2 ауытқуына жол беріледі. Компрессорларды автоматты қосу және өшіру кезінде тепловоздардың басты резервуарлардағы қысым шектерінің айырмашылығы кемінде 1 кгс/см^2 құруға тиіс.

Компрессорлардың өнімділігі 7 бастап 8 кгс/см^2 дейін басты резервуарларда ауа қысымының жоғарылауы уақыты бойынша тексеріледі.

Қоректендіру магистралінің тығыздығы 7 бастап 6,5 кгс/см^2 дейін басты резервуарларда қысымның төмендеуі уақытын өлшеп, қос тартқыштың жабық краны және ажыратылған компрессорлар кезінде тексеріледі. Бұл уақыт кемінде 4 мин болуға тиіс.

Тежегіш магистраль тығыздығы зарядталған тежегіш жүйе және жабылған құрамды кран немесе қос тартқыш кран кезінде айқындалады. Магистральда қысымның төмендеуі 1 мин ішінде 5 кгс/см^2 бастап 0,2 кгс/см^2 астам болмауға тиіс.

Тежегіш цилиндрлердің тығыздығы қысымы 3 кгс/см^2 және жабық ажыратылған кран кезінде олардың ауа құбырында қысымның төмендеуі 1 мин ішінде 0,2 кгс/см^2 аспайтын болуға тиіс.

Машинист кранының редукторын реттеу тұтқаның поездық жағдайы кезінде 5,3-5,5 кгс/см^2 магистральдағы қысым ұсталуы үшін жүзеге асырылады.

Теңдеуші резервуардың тығыздығы мынадай тексеріледі. Орнатылған қысымға дейін тежегіш жүйені зарядтағаннан кейін машинист кранының тұтқасы IV жағдайға аударылады. Егер теңдеуші резервуарда қысымның төмендеуі 3 мин. ішінде 0,1 кгс/см^2 аспаса, тығыздық жеткілікті деп есептеледі. Теңдеуші резервуарда қысымның жоғарылауы бұл ретте жол берілмейді.

Теңдеуші піспектің сезімталдығы теңдеуші резервуарда 0,2-0,3 кгс/см^2 қысымды төмендетумен тежелу сатысымен тексеріледі. Бұл ретте магистральдағы қысым шамамен сондай шамаға төмендеуге тиіс.

Тежелуге және жіберуге ауа таратқыштың сезімталдығы мынадай

айқындалады. Орнатылған қысымға дейін тежегіш жүйені зарядтаудан кейін теңдеуші резервуарда 0,5-0,6 кгс/см^2 қысымды төмендетумен тежелу сатысы жүргізіледі (уел. № 254 кран кезінде - 0,7-0,8 кгс/см^2-ге).

Ауа таратқыш іске қосылуға, кемінде тежегіш цилиндрлерде 0,6 кгс/см^2-ге қысым жоғарылауға және 5 минут ішінде өздігінен жіберуді беруге тиіс. Содан кейін машинист кранының тұтқасы поездық жағдайға аударылады және тежегіш жіберуге тиіс.

Қызметтік разрядтау қарқыны теңдеуші резервуарда 5 бастап 4 кгс/см^2 дейін қысымның төмендеуі уақыты бойынша тексереді. Бұл төмендеу 4-6 с ішінде болуға тиіс.

Жоғарылаған қысымнан өту уақыты магистральда 6 бастап 5,8 кгс/см^2 дейін 80-110 с шегінде болуға тиіс.

Локомотивтің көмекші тежегіш кранымен тежелу мен жіберу келесі нормалармен тексеріледі. Тежегіш цилиндрлерді 3 кгс/см^2 дейін толтыру уақыты 6-10 с болуға тиіс, кран тұтқасының ақырғы тежегіш жағдайы кезінде ең жоғарғы қысым - 3,8-4 кгс/см^2, цилиндрлерде 0,4 кгс/см^2 қысымға дейін жіберу уақыты - 15 с артық емес.

Тежегіш цилиндрлер соташықтарының шығыс шамасы белгіленген нормаларға сәйкес келуге тиіс (6-кесте).

6-кесте Тепловоздардың тежегіш цилиндрлері соташықтарының шығыс нормалары

Тепловоз	Соташықтың орнату шығысы, мм	Пайдалануда ең жоғарғы рұқсат етілген, мм
ТЭМ-2	75±5	125
ТЭМ-7А	95±5	150
ТЭМ-18ДМ	55-60	100
2ТЭ10М	55-75	125

2.5 Тежегіш жабдықтарды жөндеу кезінде қауіпсіздік техникасы

Өндірістік жарақаттану жағдайлары ақаулы құралдарды немесе құрылғыларды қолдану, жұмыс орнының дұрыс жарықтандырылмауы, қажетті сақтық шараларын сақтамау салдарынан туындайды. Сондықтан слесарьлар қауіпсіздік техника талаптарын орындауға міндетті, ал цехтар мен кәсіпорындардың жетекшілері осы мәселеге күнделікті назар аударуға, слесарьларға қалыпты жұмыс жағдайын жасауға, ақаулы құралдармен және құрылғылармен жұмыс істеу жағдайларына жол бермеуге және жұмысшылардан қауіпсіздік техникасы жөніндегі қағидаларды міндетті орындауын талап етуге тиіс.

Құралдарға қойылатын талаптар. Слесарь-автоматшылардың жеке құралдары жарамды жайкүйінде күтіп-ұсталуға тиіс. Жұмыс кезінде соққы беті ажыратып бөлектенген, металл жыртылған жиектері бар құралдарды

қолдануға болмайды, өйткені ондай құралдармен жұмыс істеу кезінде одан металл кесектері ұшуы мүмкін. Балғалар, зілбалғалар, қашаулар, крейцмейсельдер және томпақтар белгіленген сызбалар бойынша дайындалуға және жақсы салынуға тиіс. Қашау мен крейцмейсельдің кескіш жиектерін тік жасау, ал соққы бөлігін конусқа тарту қажет; бұл ретте олардың өзектерінің иілістері мен майысуы болмауға тиіс. Слесарьлық бағлалар мен зілбалғалар соққы бетінің елеусіз шығыңқылығымен дайындалады және болат сына сабумен сенімді бекітіледі.

Саптардың тегіс беті және сопақ пішінді болуға тиіс, сонымен қатар саптың көлденең қимасының үлкен осі серпу жазықтығында (балғамен соғу кезінде) орналасуға тиіс.

Сомын кілттердің МЕМСТ немесе сызбаларда белгіленген өлшемдері болуға тиіс. Бұл өлшемдерді қатаң ұстану қажет, өйткені жарақаттанудың көптеген жағдайлары әзірлеу салдарынан кілт ашасының ұлғайтылған өлшеміне байланысты бұрандар пен бұрамасұқпаларды бекіту кезінде сомындардан кілттерінің үзілуімен туындайды.

Тежегіш аспаптар мен жабдықтарды жөндеу кезіндегі талаптар. Тежегіш аспаптарды жөндеу кезінде, әсіресе серіппелермен жүктелген немесе сығылған ауаның қысымымен болған бөлшектерді бөлшектеу кезінде ерекше сақтықты таныту және қағидаларда белгіленген бөлшектеу реттілігін сақтау қажет, өйткені осы қағидаларды бұзу жарақаттану жағдайларына әкеп соғуы мүмкін.

Алдын ала автоматты тежегішті ажыратпай және разрядтамай, локомотивте тежегіш иінтіректі берілісті реттеуге іске кірісуге болмайды. Сондай-ақ ауа таратқышқа ауа өткізгіш және ауа құбыры магистралінде ажыратылған крандарды жабу кезінде тежегіш иінтіректі берілісті реттеуге жол беруге болмайды. Тежегішті ажыратқаннан кейін қосалқы резервуардан және жұмыс камераларынан барлық ауаны шығару қажет және осыдан кейін ғана тежегіш иінтіректі берілісті реттеуге кірісуге болады. Егер бұл реттеу тракциялық жолдарда жүргізілсе, онда көрсетілген сақтық шараларынан басқа сондай-ақ локомотивті тасымалданатын қызыл сигналдармен қоршау қажет.

Компрессорлардың қысымсықау клапандарын ауыстыру бойынша жұмысты орындаудың алдында басты резервуарлардан сығылған ауаны шығару қажет. Осыдан кейін ғана айдау клапандары тораптарын бөлшектеуге кірісуге болады.

Локомотивте тежегіштер әрекетін сынаудың немесе тексерудіңғ алдында оларды жүргізуге жауапты тұлға сынау уақытына жұмыстарды тоқтату туралы экипаждағы жұмысшыларды ескертуге міндетті және экипаж бөлігінен және қарау канаваларынан босағаннан кейін ғана жұмысшылар тежегіштер сынақтарына іске кірісуге міндетті. [10].

2.6 Зерделенген материалды бекіту

Өзіндік бақылауға арналған сұрақтар:

1) Автоматты бөлімді тазарту позициясы жоспарын жобалау.
2) Агрегаттарды бөлшектеу және жөндеу позициясы жоспарын жобалау.
3) Компрессорлардың жұмысын қалай тексеру және оларды реттеуді қалай орындау керек?
4) Тежегіш магистральдың тығыздығын қалай айқындау керек?
5) Тозу дегеніміз не?
6) Қандай мерзімде тежегіш жабдықтардың ревизиясы жүргізіледі?
7) Автоматты бөлім қандай жабдықтармен жабдықталуға тиіс?
8) Слесарь-автоматшының жұмыс орнына қандай талаптар қойылады?
9) Қандай операциялар тежегіштерді жөндеу кезінде орындалады?
10) Жөндеуден кейін қандай сынақтар жүргізіледі?
11) Жабдықтар ревизиясын жүргізу кестесін салу (6-кесте).

6-кесте

Операцияларатауы	Жұмыс разряды және біліктілігі	Операцияуақыты мин	Уақыт нормасы, мин							
			5	10	15	20	25	30	35	40
БАРЛЫҒЫ:										

Өзін-өзі бақылауға арналған тест тапсырмалары:

1. Компрессорларды алумен жөндеу жүргізіледі:

A) ТР-3;
B)ТР-2;
C)ТР-1;
D)ТО-2;
E)ТО-3.

2. Компрессордың майын металл қоспаларының болуына тексеруді қалай жүргізеді:

A) бір ТР-3 арқылы;
B) бір ТР-2 арқылы;
C) бір ТР-1 арқылы;
D) бір ТО-2 арқылы;
E) бір ТО-3 арықлы.

3. Тежегіш жабдықтардың ревизиясы жүргізіледі:

A) ТР-3;
B)ТР-2;
C)ТР-1;
D)ТО-2;
E)ТО-3.

4.Слесарьлардың локомотивтік бригадасы мен мамандандырылған кешенді бригадасы қай кезде тежегіш жабдықтарды тексереді:

A) ТР-3;
B)ТР-2;
C)ТР-1;
D)ТО-2;
E)ТО-3.

5. Қосалқы және жұмыс резервуарларын гидравликалық сынау кезіндегі қысым шамасы, МПа:

A) 0,75;
B) 0,65;
C) 1,05;
D) 0,7;
E) 1,2.

6. Қосалқы және жұмыс резервуарларының тығыздығына сынау кезіндегі қысымның шамасы, МПа:

A) 0,75;
B) 0,65;
C) 1,05;
D) 0,7;
E) 1,2.

7. Тежегіш аспаптардың бұрандалы қосылыстарын тығыздау үшін қолданылатын материал:

A) ВНИИ НП-220;
B) ЖБ;
C) ГОИ;
D) ЖТ-72;
E) №21.

8. Машинист кранының реттығынын майлау үшін қолданылатын материал.

A) ВНИИ НП-220;
B)ЖБ;
C) ГОИ;
D) ЖТ-72;
E) №21

9. Резеңке бұйымдардың қызмет ету мерзімі:

A) 1 жыл;
B) 2 жыл;
C) 3 жыл;
D) 4 жыл;
E) 5 жыл.

10. Тежегіш аспаптардың технологиялық бітемелері үшін қолданылатын материал:

А)темірдің магнитті тотығы;

В) ақ сыр;

С) НЦ-5123 нитроэмалі;

D) бакелитті лак;

Е) алюминий ысқылағыш.

11. Тежегіш аспаптардың пайдаланылмаған шойын бөлшектерінің коррозияға қарсы жабындары үшін қолданылатын материал:

А)темірдің магнитті тотығы;

В) ақ сыр;

С) НЦ-5123 нитроэмалі;

Д) бакелитті лак;

Е) алюминий ысқылағыш.

12. Жазда компрессорды майлау үшін қолданылатын май:

А)ЖРО;

В) К-12;

С) МВП;

D)24;

Е) К-19.

13. Техникалық талаптарға сәйкестігін анықтау үшін тежегіш аспаптардың конструктивтік және пайдалану қаситеттерін стендте тексеру:

А) сынау;

В) бақылау;

С) қасиеттерді анықтау;

D) көрсеткіштерді тексеру;

Е) ревизия.

14. Тежегіш жабдықтарды белгіленген нормативтерге сай тексеру, оның кезінде тежегіш жүйенің пневматикалық желісінің тығыздығы, жіберуге және тежелуге тежегіштер әрекетінің сезімталдығы, тежегіш жабдықтардың электр бөлшегінің жұмысқа қабілеттілігі, тежегіш цилиндрлерді толтыру уақыты мен тежегішті жіберу уақыты тексеріледі:

А) сынау;

В) бақылау;

С) қасиеттерді анықтау;

D) көрсеткіштерді тексеру;

Е) ревизия.

15. Тасымалданатын шамдар үшін пайдаланылатын кернеу, В:

А) 125;

В) 50;

С)180;

D)220;

Е) 36.

3-тарау Сығылған ауамен тежегіштерді қоректендіру аспаптарының құрылысы және жөндеу

3.1 Компрессорлардың сыныптамасы

Компрессорлар поездың тежегіш желісін және электрлік пен көмекші аппараттардың; электр-пневматикалық түйістіргіштердің, екі позициялық ауыстырып-қосқыштардың, құмсалғыштардың, сигналдардың, шыны тазартқыштардың пневматикалық желісін сығылған ауамен қамтамасыз ету үшін арналады. Темір жолдардың жылжымалы құрамында қолданылатын компрессорлар бөлінеді:

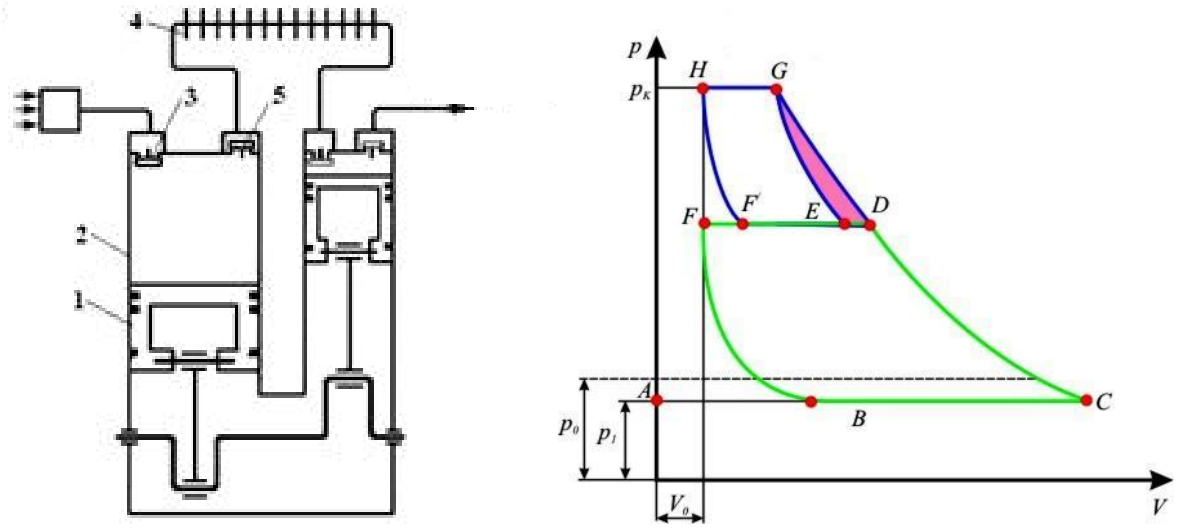
1) цилиндрлердің саны бойынша – бір цилиндрлік, екі цилиндрлік және үш цилиндрлік;

2) цилиндрлердің орналасуы бойынша - көлденең, тік және W- және V-тәрізді екі және үш цилиндрлермен тиісінше;

3) сығу сатыларының саны бойынша – бір сатылы және қос сатылы;

4) жетек бойынша – электр қозғалтқыштан немесе басты қозғалтқыштан жетекпен.

Қос сатылы компрессорда (3.1сур.) ауаны сығу аралық салқындатумен екі цилиндрде жүргізіледі.



а) б)

3.1-сур. Қос сатылы компрессордың схемасы (а) және оның жұмысының теориялық индикаторлық диаграммасы (б)

Төменге піспектің *1* қозғалысы кезінде сорушы клапан *3* ашылады және *A-B*-С учаскесінде тұрақты қысым p_o кезінде сору орындалады. Жоғарыға піспектің *1* жүрісі кезінде *C* нүктесінде сорушы клапан *3* жабылады. *C-D* учаскесінде ауа сығылады және *D* нүктесінде қайта өткізу клапаны *4* ашылады және *D-F* желісі бойынша тоңазытқышқа 5 сығылған ауаны қысып

толтыру орындалады. Төменге піспектің *1* қозғалысы кезінде төмен қысымды цилиндрге *2 F-B* желісі бойынша зиян кеңістікте V_O қалған сығылған ауаның кеңеюі орындалады. *B* нүктесінде сорушы клапан *3* ашылады және процесс қайталанады. Жоғары қысымды цилиндрде (сығу сатысы II) төменге піспектің қозғалысы кезінде ауа тоңазытқыштан *5* F_1 және E_1 желісі бойынша цилиндрге түсетін болады. E_1 – *G* желісі бойынша жоғарыға піспектің қозғалысы кезінде сығу және *G-H* желісі бойынша басты резервуарға *ГР* қысып толтыру орындалады. Штрихтелген аудан сатылар арасында ауаның салқындауы есебінен сығу жұмысының азаюын сипаттайды. Цилиндрдің қуысында сығудың I сатысы кезінде қысым 0,2-0,4 МПа дейін жоғарылайды, ал сығудың II сатысының қуысында - 0,75-0,9 МПа дейін.

Компрессордың типі тартымдық жылжымалы құрамның түріне байланысты таңдалады. Компрессорлар поезда ең жоғарғы шығындары және жылыстауы кезінде сығылған ауадағы қажеттілікті толығымен қамтамасыз етуге тиіс. Компрессордың асқынқызуын болдырмау үшін оның жұмысының режимі қайталама-қысқа мерзімді болып орнатылады: жүктемемен қосудың ұзақтығы (ҚҰ) 50% артық емес және циклдың ұзақтығы 10 мин дейін. Қос сатылы компрессордың үздіксіз жұмысы 45 мин дейін және бір сатылы компрессордың 15 мин дейін жол беріледі, бірақ 2 сағат ішінде бір реттен жиі емес. Қысып толтыру құбырындағы ауаның температурасы цилиндрдің келтеқұбырының 0,8 бастап 1,0 м дейін арақашықтықта ПВ=50% кезінде 200^0С аспауға тиіс, ал картердегі майдың температурасы - 85^0С.

Компрессор жұмысының негізгі көрсеткіштерінің бірі оның берісі, яғни уақыт бірлігіне қысып толтырылатын ауаның көлемі болып табылады. Пайдалу жағдайында компрессордың берісі басты резервуарларға сору жағдайына есептелген ауаның көлемін қысып толтыру уақыты бойынша айқындалады. ***Компрес сордың теориялық берісі*** ($м^3$/мин) (3.1) формула бойынша айқындалады:

$$Q_T = Fhni \qquad (3.1)$$

мұнда *F* – піспектің ауданы, $м^2$;

h- піспек жүрісі, м;

n – 1 минутта жүріс саны (біліктің айналу жиілігі, ай/мин);

і- цилиндрлер саны.

Компрессордың нақты саны (3.2) формула бойынша айқындалады:

$$Q_K = Q_T \lambda \qquad (3.2)$$

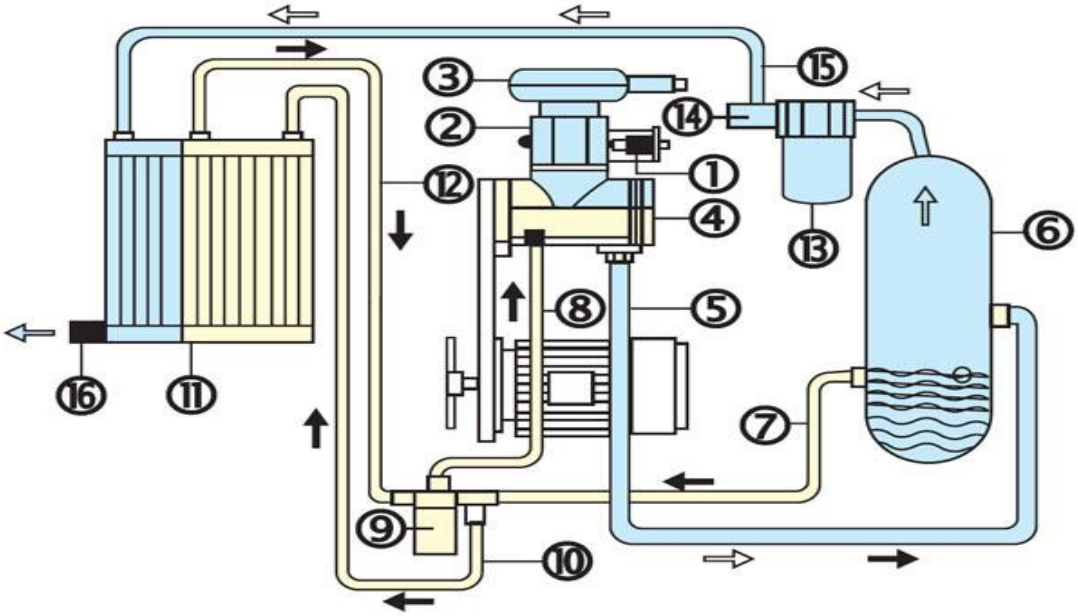
мұнда λ - компрессордың беріс коэффициенті.

Компрессордың жұмысын сипаттайтын ***елеулі көрсеткіштер беріс коэффициенті және көлемді пайдалы әрекет коэффициенті*** болып

табылады. Компрессордың беріс коэффициенті деп басты резервуарға берілген сору температурасына және қысымға, піспекте сипатталатын көлемге келтірілген ауаның көлеміннің қатынасы аталады және барлық шығындарды ескереді – сорушы клапандардың кедергісі, піспекті сақиналардың қуыстығы, салқындату жағдайлары (КТ6 компрессоры үшін ол 0,7-0,85 құрайды). ***Компрессордың көлемді ПӘК*** деп теориялық көлемге цилиндрге ауаның сорылатын көлемінің қатынасы аталады; ол зиянды кеңістіктің шамасына және қысымға байланысты. Беріс коэффициенті көлемді ПӘК кем.

МЕМСТ 10393-2014 сай номиналды артық қысымы 0,8Мпа және біліктің айналу жиілігі 1000 ай/мин болатын 1 $м^3$/мин берісімен компрессорлардан басқа, перспективаға компрессорлардың 1; 2; 3; 3,5;7 және 10,5 $м^3$/мин берісі, 1,0 МПа номиналды артық қысымы және 1450 ай/мин біліктің айналу жиілігі болуға тиіс.

Бұрамалы компрессордың конструкциясы (3.2-сур): екі массивті бұрама мен корпустан тұрады. Бұл ретте бұрамалар жұмыс істеу кезінде бір-бірінен біршама арақашықтықта болады және бұл саңылау майлы үлдірмен тығыздалады. Үйкелісетін элементтер жоқ. Шаң мен басқа да қатты бөлшектер және тіпті шағын заттар бұрамалы блокқа түскен кезде ешқандай зақымдануларды тудырмайды және компрессордың өзінің майлы жүйесі ғана зақымдануы мүмкін.

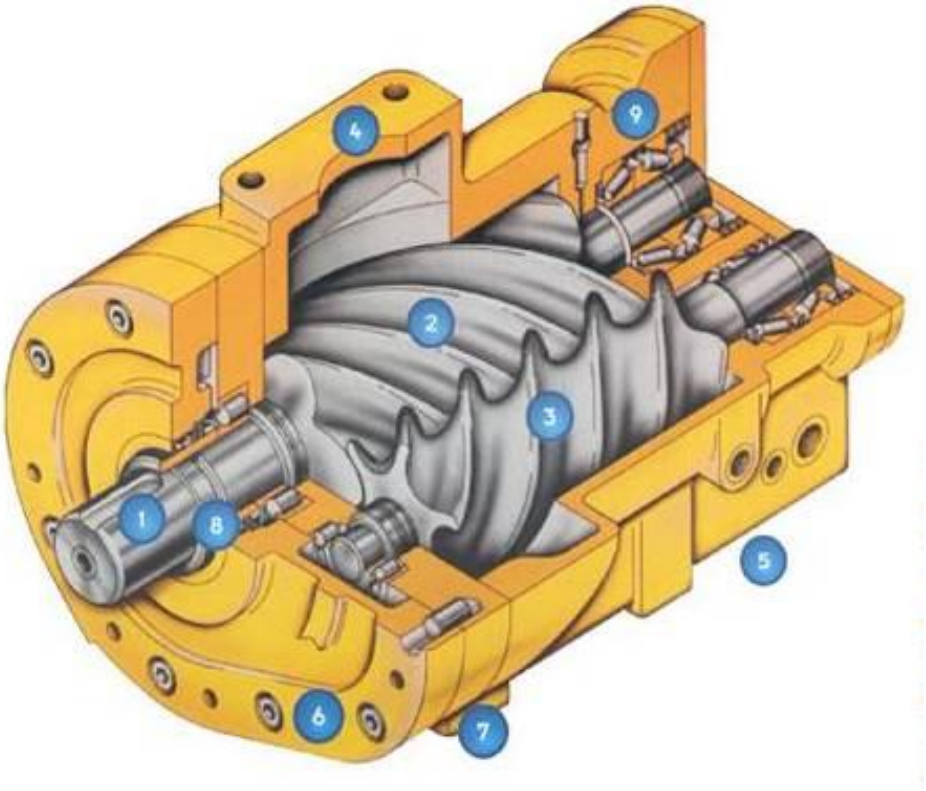


3.2-сур. Бұрамалы компрессордың кестесі: 1- электр-пневматикалық клапан, 2 – реттегіш, 3,9- сүзгі, 4 – компрессор, 5,7,8,10,12,15- құбыр жолы, 6- ресивер, 11- радиатор, 13 – сүзгі-айырғыш, 14 – ең төменгі қысым клапан, 16- кран.

Сөйтіп, бұрама блоктың ресурсы іс жүзінде шектелмеген және 200-300 мың сағаттан астам жетеді. Регламентті ауыстыруға бұрамалы блоктың

мойынтіректері жатады. Бұрамалы компрессорлар қарама-қарсы жаққа айналатын екі бұрамамен газдың көлемін ығыстыру қағидаты бойынша жұмыс істейді, сонымен бірге бір біліктің бұрамалы шығыңқылары онымен түйіндесетін екінші біліктің бұрамалы ойымдарына кіреді. Компрессордың біліктері мен корпусының сулы салқандатуы бар.

Бұрамалы компрессор (3.3-сур.) жатқан көлемді сығу қағидаты бойынша және піспекті компрессорлардың жұмысы негізінде жұмыс істейді. Газ компрессордың корпусында бар арнайы бейіннің терезесі арқылы жүйеден сорылады. Қапталдан сорушы терезе екі бұраманың ойымдарымен қатынасады. Газ осы уақытта сорушы тереземен қосылған ойымдардың барлық ұзындығын толтырады. Роторлардың айналуы кезінде бұрамалардың ойымдарын толтырған газ сорушы терезеден бөлектенеді және ойымдарға кіретін тістерді біртіндеп сығуға ұшырайды. Сығу ойымдардың қысып толтыру терезесімен қосылысы кезінде аяқталады.



3.3-сур. Бұрамалы компрессор

1 – білік жетегінің, 2 – бас ротор, 3 – бүйір ротор, 4 – жазықтық тараптар сору, 5 – жазықтық тарапынан қысым, 6 – монтажная жазықтық, 7 – монтаж аяқтары, 8 – тығыздау, 9 – осьтік және радиалды мойынтіректер

3.2 Компрессорлардың құрылысы және жөндеу

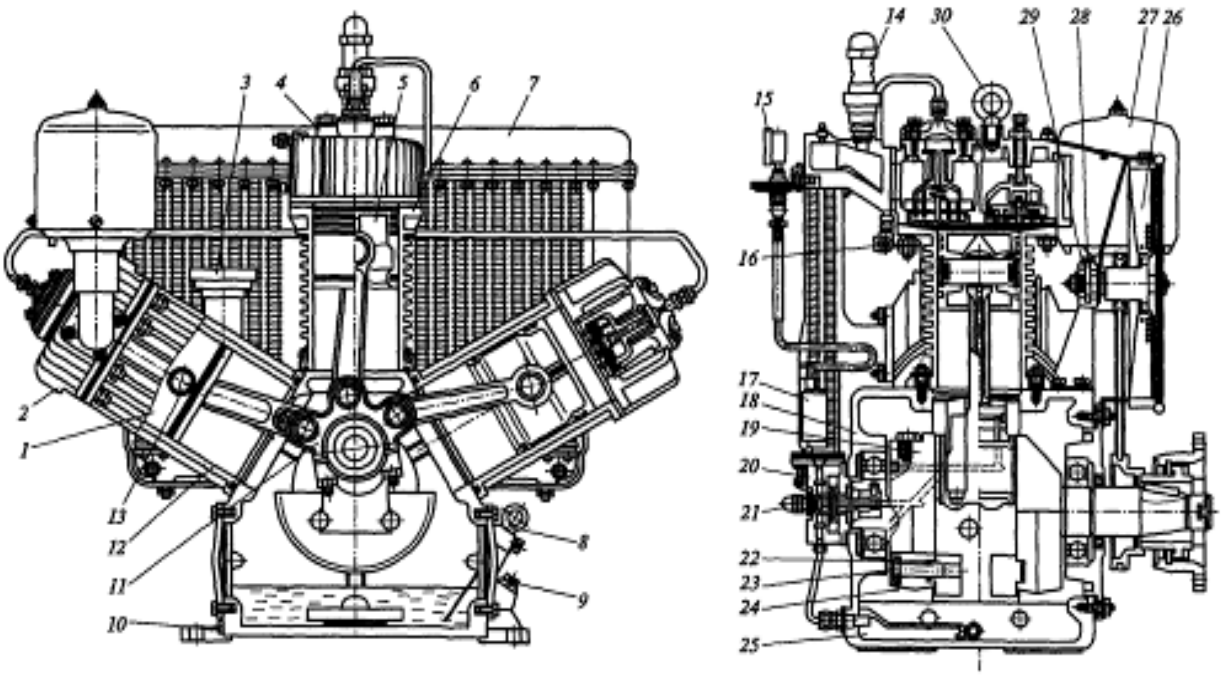
ТЭМ2, ТЭП60 сериялы тепловоздарда КТ6 типті компрессор қолданылады; 2ТЭ10В тепловоздарда - КТ7; 2ТЭ10М – ПК-5/25.

Отандық өнеркәсіпте шығарылатын компрессорлардың техникалық сипаттамалары 7-кестеде келтірілді.

7-кесте Компрессорлардың типтері мен параметрлері

Параметрлері	Компрессорлардың типтері		
	КТ6,КТ7	ПК35	ВВ $\frac{1,5}{9}$
Сығылған ауаның есептік жұмыс қысымы, кГ/см^2	9,02	9,02	9,02
Сығу сатыларының саны	2	2	2
Цилиндрлер саны:			
- төмен қысымды	2	1	1
- жоғары қысымды	1	1	1
Иінді білік айналымдарының саны, ай/мин	850	1450	1400
Тиміді өнімділігі, м^3/мин	5,5	3,5	1,75
Қысымға қарсылық кезінде кгс/см^2 және айналымдардың номиналды саны, квт тұтынылатын қуаты	66	30	11

КТ6 компрессоры (3.4-сур.). КТ-6 компрессоры – цилиндрлердің W-тәрізді орналасуымен қос сатылы, үш цилиндрлік, піспекті. КТ-6 компрессоры корпустан (картерден) 18, 120° қирау бұрышы бар төмен қысымды екі цилиндрден 12 (ТҚЦ), жоғары қысымды бір цилиндрден 6 (ЖҚЦ), сақтандырғыш клапаны 14 бар радиаторлық типті тоңазытқыштан 7, бұлғақтар 11 мен піспектер 1, 5 торабынан, тиісінше ТҚЦ және ЖҚЦ тұрады.

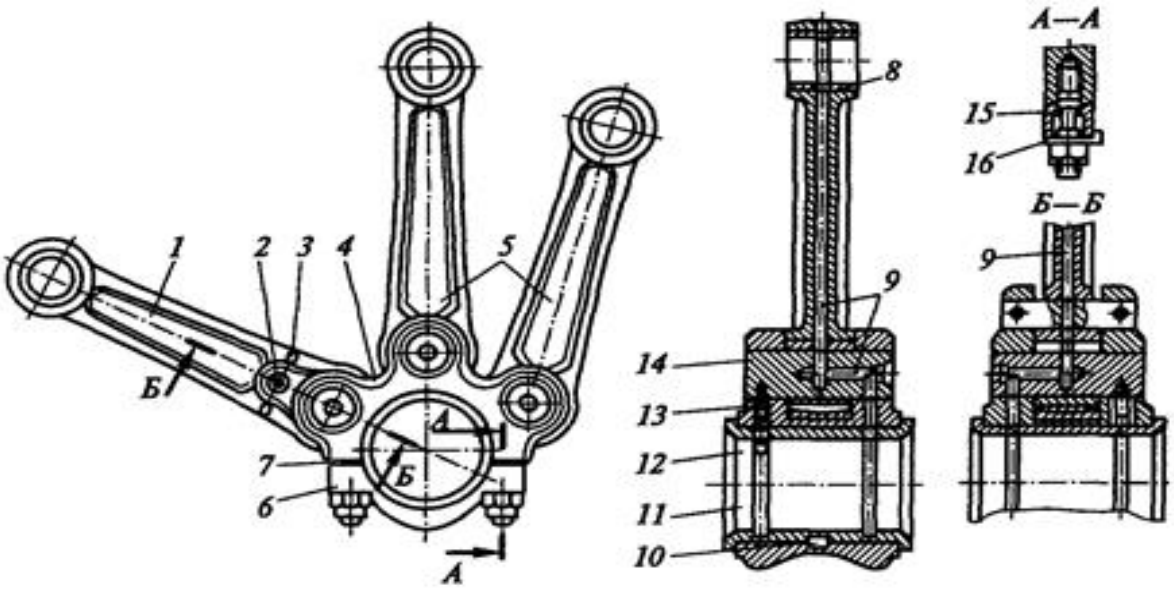


3.4-сур. КТ-6 компрессоры: 1 – ТҚЦ піспегі; 2 – ТҚЦ төмен қысымды цилиндрдің клапан қорабы (бірінші сатылы); 3 - сапун; 4 – ЖҚЦ клапан қорабы (екінші сатылы); 5- ЖҚЦ піспегі; 6 - ЖҚЦ; 7 - тоңазытқыш; 8 - майкөрсеткіш (сүңгіш); 9 – майды құюға арналған тығын; 10 – майды ағызуға арналған тығын; 11 – бұлғақтар торабы; 12 - ТҚЦ; 13 – піспекті саусақ; 14 – сақтандырғыш клапан; 15 – май қысымының манометрі; 16 – қысым реттегішінен құбыр жолын қосуға арналған үштармақ; 17 – манометр тілінің лүпілін өшіруге арналған бак; 18 - корпус (картер); 19 – иінді білік; 20 – май сорғысы; 21 - редукциялық клапан; 22 - қосымша теңгергіш; 23 – қосымша теңгергішті бекіту бұрамасы; 24 - шплинт; 25 – май сүзгісі; 26 - желдеткіш; 27 – сорушы ауа сүзгісі; 28 – желдеткіш белдігінің керілуін реттеу бұраны; 29 – желдеткіш кронштейні; 30 – ілмек бұран

Корпустың 18 цилиндрлерді орнатуға арналған үш сүйену ернемегі және ішінде орналасқан бөлшектерге қолжетімділікке арналған екі люк бар. Корпусқа бүйірінен редукциялық клапаны 21 бар май сорғысы 20 бекітілген, ал корпустың төменгі жағында торлы май сүзгісі 25 орналастырылған. Корпустың алдыңғы бөлігі (жетек жағынан) алынбалы қақпақпен жабылған, онда иінді біліктің 19. Екі шарикті мойынтіректерінің біреуі орналасқан. Екінші шарикті мойынтірек май сорғысы жағынан корпуста орналасқан.

Барлық үш цилиндрдің қабырғасы бар: ЖҚЦ ең жақсы жылу беру үшін көлденең қабырғалаумен орындалған, ал ТҚЦ цилиндрлерге үлкен қаттылық беру үшін тік қабырғалары бар. Цилиндрлердің жоғарғы бөлігінде клапан қораптары 2 және 4 орналасқан. Компрессордың 19 иінді білігі – екі қарсы салмағы бар болат, штампталған, екі түпкі мойны және бір бұлғақты мойын

бар. Меншік тербелістердің амплитудасын азайту үшін қарсы салмақтарға бұрамалармен 23 қосымша теңгергіштер 22 бекітілген. Майды бұлғақты мойынтіректерге келтіру үшін иінді білік үзілме сызықтармен 3.2-сур. көрсетілген арналар жүйесімен жабдықталған. Бұлғақтар торабы (3.5-сур.) бұрамалармен 13 тоқтатылған қосылған саусақтардың 14 басты 1 және екі тіркемелі 2 бұлғақтан тұрады.



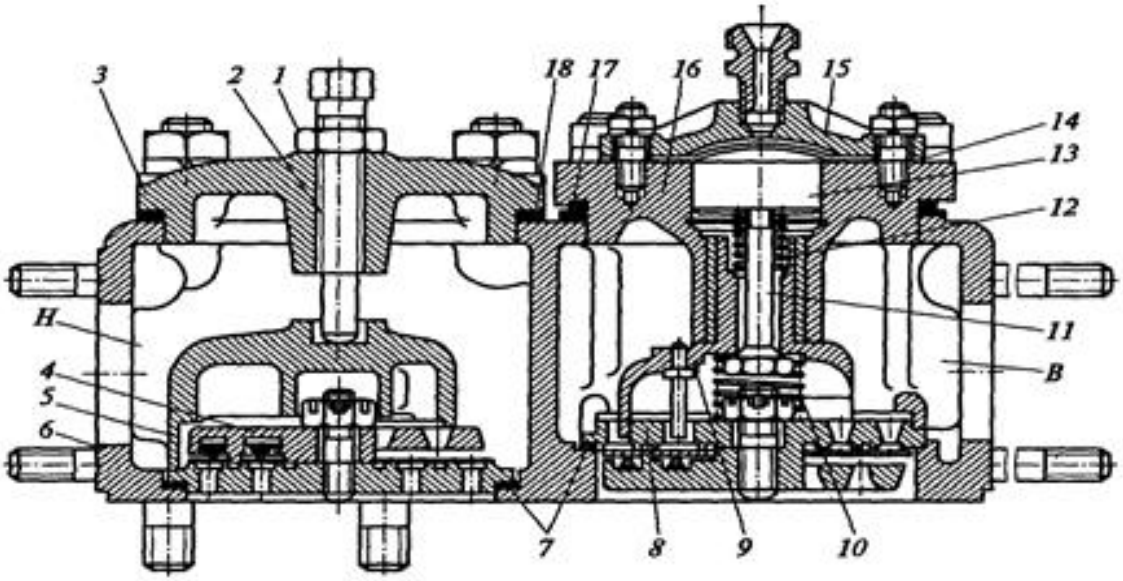
3.5-сур. Бұлғақтар торабы: 1- басты бұлғақ; 2, 14 - саусақтар; 3, 10 - штифттер; 4 - бастиек; 5 – тіркемелі бұлғақтар; 6 – алынбалы қақпақ; 7 - төсем; 8 – қола төлке; 9 – майды беруге арналған арналар; 11, 12 - ішпектер; 13 – тоқтатқы бұрама; 15 – бұрамасұқпа; 16 – құлыпты тығырық

Басты бұлғақ екі бөліктен– штифтпен 3 және саусақпен 14 саусақпен 2 бір-бірімен қатты қосылған бұлғақтың 1 өзінен және ажырамалы бастиектен 4 орындалған. Бұлғақтардың жоғарғы бастиектеріне қола төлкелер 8 баспақталған. Алынбалы қақпақ 6 төрт бұрамасұқпамен 15 бастиекке 4 бекітілген, олардың сомындары құлыпты тығырықтармен 16 тоқтатылады. Басты бұлғақтың бастиегін 4 жонып өңдеуге баббитпен құйылған екі болат ішпек 11 және 12 орнатылған. Ішпектер штифтпен 10 керу және тоқтату есебінен бастиекте ұсталады. Біліктің мойны мен бұлғақ мойынтірегінің арасындағы саңылау төсемдермен 7 реттеледі. Арналар 9 бұлғақтардың жоғарғы бастиектеріне және піспекті саусақтарға майды беру үшін қызмет етеді.

Бұлғақтардың берілген жүйесінің негізгі артықшылығы иінді біліктің ішпектері мен бұлғақты мойындарының тозуының елеулі азаюы болып табылады, ол піспектерден күшті бастиек арқылы мойынның барлық бетіне бірден берумен қамтамасыз етіледі.

Піспектер 1 және 5 – құйылған шойын. Олар қалқымалы типті піспекті саусақтармен 13 бұлғақтардың жоғарғы бастиектеріне қосылады. Піспек саусақтарының осьтік жылжуының алдын алу үшін тоқтатқы сақиналармен жабдықталған. ТҚЦ піспекті саусақтары - болат, қуыс; ЖҚЦ піспекті саусақтары - тұтас. Әрбір піспекке төрт піспекті сақинадан орнатылған: екі жоғарғы - компрессиялық (тығыздағыш), екі төменгі – май сылғыш. Сақиналардың цилиндр айнасынан алынған майдың өтуі үшін радиалды ойықтары бар.

Ішкі арақабырғаның клапан қораптары екі қуысқа: сорушы В (3.6-сур.) және қысып толтырушыға Н бөлінген. ТҚЦ клапан қорабында сорушы қуыс жағынан сорушы ауа сүзгісі 27 бекітілген, қысып толтырушы қуыс жағынан - тоңазытқыш 7. Клапан қорабы корпусының сыртқы жағынан қабырғалау бар және қақпақтармен 3 және 15 жабық. Қысып толтырушы қуысқа қысып толтырушы клапан 4 орналастырылған, ол таяныш 5 және кідіртпесомыны 1 бар бұрама 2 арқылы корпустағы ұяға қысылады. Сорушы қуыста сорушы клапан 8 мен айналмалы иінді білік кезінде бос жүріс режимінде компрессорды ауыстырып-қосу үшін қажетті түсіру құрылғысы орналасқан. Түсіру құрылғысы үш саусағы бар таянышты 9, өзекті 11, резеңке диаграмасы 14 бар піспекті және екі серіппені 10 және 12 қамтиды.

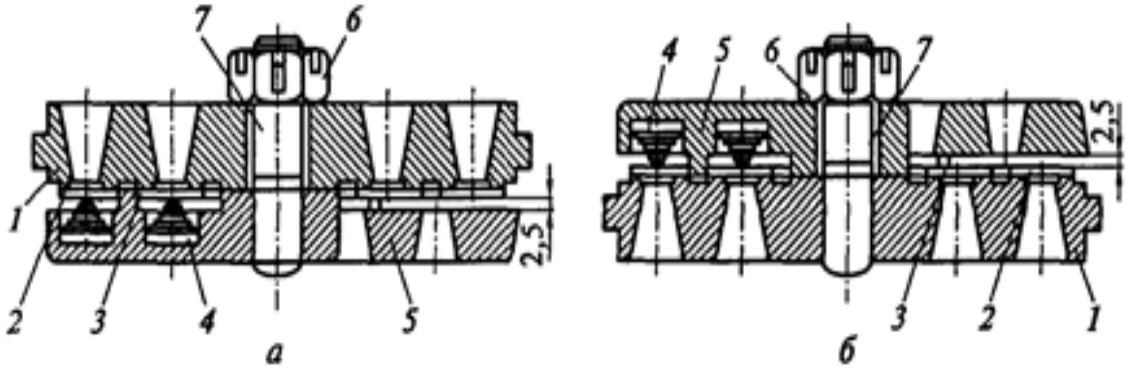


3.6-сур. КТ-6 компрессорының клапан қорабы: 1- кідіртпесомын; 2 - бұрама; 3, 15 - қақпақтар; 4 – қысып толтырушы клапан; 5, 9 - таяныштар; 6 - корпус; 7, 18 - төсемдер; 8 - сорушы клапан; 10, 12 - серіппелер; 11 - өзек; 13 - піспек; 14 - резеңке диафрагма; 16 - стақан; 17- асбест бау; В – сорушы қуыс; Н- қысып толтырушы қуыс

Клапандардың қақпағы 3 мен ***ершіктер төсемдермен*** 7 және 18, ал стақанның ернемегі 16 - асбест баумен 17 тығыздалған.

Сорушы және қысып толтырушы клапандар (3.7-сур.) ершіктен 1, құрсамадан (таяныштан), үлкен клапан тілімнен 2, кіші клапан тілімнен 3, конустық таспалы серіппеден 4, бұрамасұқпадан 7 және тәжді сомыннан 6 тұрады. Ершіктің 1 шеңбері бойынша ауаның өтуі үшін терезенің екі қатары бар. Клапан тілімдердің қалыпты жүрісі 2,5...2,7 мм.

КТ-6 компрессорының түсіру құрылғылары келесі түрде жұмыс істейді: басты резервуардағы қысым 8,5 кгс/см2 жеткен кезде, қысым реттегіші ТҚЦ және ЖҚЦ клапан қораптарының түсіру құрылғыларының диагфрамасы 14 үстіндегі қуысқа резервуардан ауаның қолжетімділігін ашады. Бұл ретте піспек 13 төменге орналастырылады. Онымен бірге серіппе 10 қысылғаннан кейін сорушы клапанның ершігінен кіші және үлкен клапан тіліміндерін өзінің саусақтарымен қысатын таяныш та төмен түседі. Компрессор бос жүріс режиміне өтеді, ол кезде ЖҚЦ тоңазытқышта орналасқан ауаны соратын және сығатын болады, ал ТҚЦ атмосферадан ауаны соратын және оны ауа сүзгісі арқылы кері қарай шығаратын болады. Бұл басты резервуарда реттегіш реттелген 7,5 кгс/см2 қысым орнатылғанша жалғасатын болады. Бұл ретте қысым реттегіші атмосферамен диафрагма 14 үстіндегі қуысқа қатынастырады, серіппе 10 таянышты 9 жоғарыға көтереді және клапан тілімдері өзінің конустық серіппелерімен ершікке қысылады. Компрессор жұмыс режиміне өтеді.



3.7-сур. КТ-6 компрессорының сорушы (а) және қысып толтырушы (б) клапандары: 1-ершік; 2-үлкен клапан тілімдер; 3-кіші клапан тілімдер; 4-конуыстық таспалы серіппелер; 5-құрсама (таяныш); 6-тәжді сомындар; 7-бұрамасұқпа

КТ-6 компрессоры басты резервуарда белгілі қысымға жеткен кезде бос жүріс режиміне аударылмайды, қысым реттегішімен өшіріледі.

Компрессордың жұмысы процесінде сығу атыларының арасындағы ауа радиаторлық типті тоңазытқышта салқындатылады. Тоңазытқыш жоғарғы және екі төменгі коллекторлардан және екі радиаторлық секциялардан тұрады. Жоғарғы коллектор арақабырғалармен үш бөлікке бөлінген. Радиаторлар секциялары төсемдерде жоғарғы коллекторға бекітіледі. Әрбір секция екі ернемекте жез төлкелермен бірге шырайналдырылған 22 мыс

түтіктен тұрады. Түтіктерге жылу беру бетін ұлғайтуға арналған қабырға жасайтын жез таспалар оралған және дәнекерленген.

Тоңазытқыштағы қысымды шектеу үшін жоғарғы коллекторға 4,5 кгс/см2 қысымға реттелетін сақтандырғыш клапан орнатылған. Келтеқұбырлар ернемектерімен тоңазытқыш сығудың бірінші сатысының клапан қораптарына, ал ернемектермен 12 екінші сатының клапан қорабына бекітілген. Төменгі коллекторлар радиаторлық сециялар мен төменгі коллекторларды үрлеу үшін және онда жиналған май мен ылғалды жою үшін ағызу крандарымен жабдықталған.

ТҚЦ-де сығу кезінде қыздырылған ауа қысып толтырушы клапандар арқылы тоңазытқыштың келтеқұбырына түседі, ал ол жақтан жоғарғы коллектордың шеткі бөліктеріне түседі. Шеткі бөліктерден ауа әрбір радиаторлық секцияның 12 түтігі бойынша төменгі коллекторларға түседі, ол жақтан әрбір секцияның 10 түтігі бойынша жоғарғы коллектордың ортаңғы бөлігіне ағып өтеді, ол жақтан сорушы клапан арқылы ЖҚЦ-ге өтеді. Түтіктер бойынша өтіп, түтіктердің қабыырғалары арқылы сыртқы ауаға өзінің жылулығын беріп, ауа салқындатылады.

Бір ТҚЦ атмосферадан ауаны сору болып жатқанда, екінші ТҚЦ-де ауаны алдын ала сығу және оны тоңазытқышқа қысып толтыру орындалады. Осы уақытта ЖҚЦ-де басты резервуарға ауаны қысып толтыру процесі аяқталады.

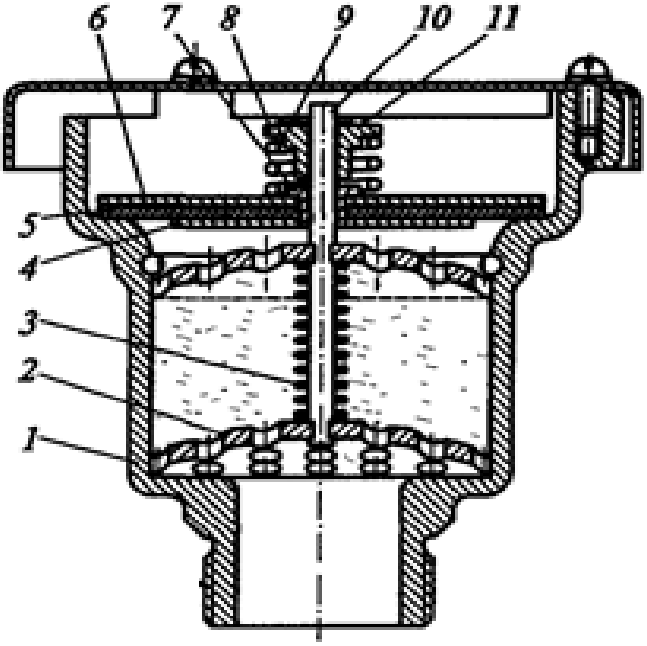
Тоңазытқыш пен цилиндрлер желдеткішпен 26 үрленеді, оған кронштейнде 29 орнатылған және компрессор жетегінің муфтасына орнатылған тегершіктен сына белдікпен айналуға келтіріледі. Белдікті керу бұранмен 28 жүзеге асырылады.

Атмосферамен компрессор корпусының ішкі қуысын қатынастыру сапун 3 арқылы жүзеге асырылады, ол компрессордың жұмыс істеуі кезінде картердегі ауаның артық қысымын жою үшін арналады.

Сапун (3.8-сур) корпустан 1 және екі тордан 2 тұрады, олардың арасында кергіш серіппе 3 орнатылған және жылқы қылынан немесе капрон жіптен жасалған нығарлау орналастырылған. Жоғарғы тордың үстіне тығырықтары 4, 6 және төлкесі 7 бар тебіскі төсем орнатылған. Бұрамасұқапаға 10 шплинтпен 11 серіппенің 9 таяныш тығырығы 8 бекітілген.

Компрессор картерінде қысым жоғарылаған кезде, мысалы компрессиялық сақиналармен ауаның өткізілуіне байланысты, ауа сапунның нығарлау қабаты арқылы өтеді және тығырықтары 4 пен 6 және төлкесі 7 бар тебіскі төсемді жоғарыға орналастырады. Серіппе 9 бұл ретте сығылған болады. Сығылған ауа компрессор картерінен атмосфераға шығады. Картерде сейілту пайда болған кезде серіппе 9 картерге атмосферадан ауаның түсуіне жол бермей, төсемнің 5 төменге жылжуын қамтамасыз етеді.

Компрессордың бөлшектері құрама тәсілмен майланады. Май сорғысымен 20 жасалатын қысыммен май иіндік біліктің бұлғақты мойнына, тіркемелі бұлғақтардың саусақтарына және піспекті саусақтарға беріледі.



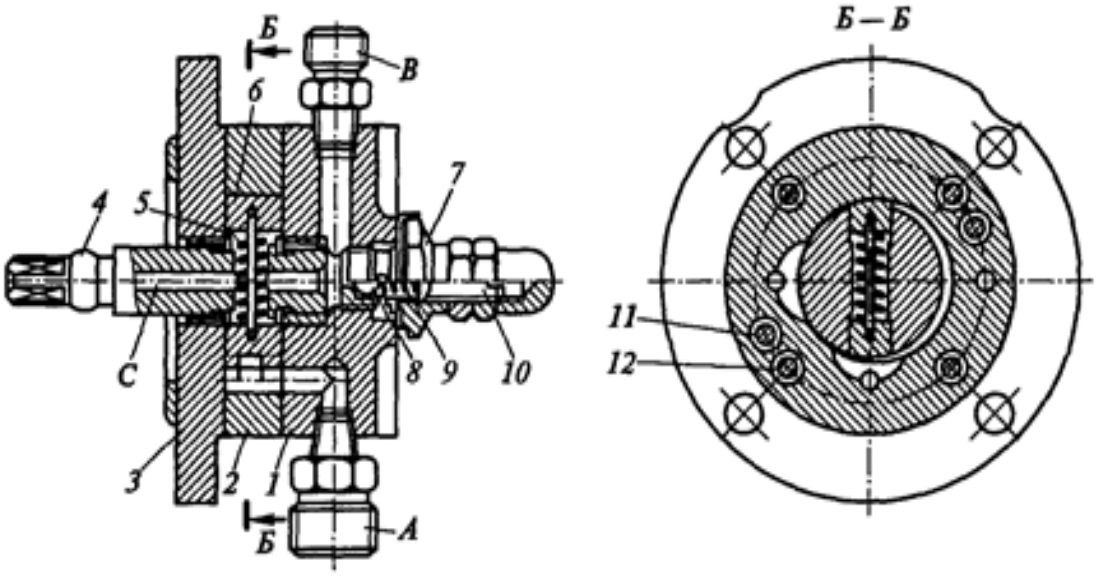
3.8-сур. Сапун: 1-корпус; 2-тор; 3-кергіш серіппе; 4, 6-тығырықтар; 5-төсем; 7-төлке; 8-таяныш тығырық; 9-серіппе; 10-бұрамасұқпа; 11-шплинт

Қалған бөлшектер қарсы салмақ майын себумен және иінді біліктің қосымша теңгергіштерімен майланады. Май үшін резервуар болып компрессордың картері қызмет етеді. Май тығын 9 арқылы картерге құйылады, ал оның деңгейі майкөрсеткішпен (сүңгішпен) 8 өлшенеді. Майдың деңгейі майкөрсеткіштің сызықіздері арасында болуға тиіс. Май сорғысына түсетін майды тазарту үшін картерде май сүзгісі 25 қарастырылған.

Май сорғысы (3.9-сур.) иінді біліктен іске қосылады, оның қапталында төлкені баспақтау және оған білікшенің 4 сағағын орнату үшін квадратты саңылау мөр басылды. Май сорғысы қақпақтан 1, корпустан 2 және төрт бұрамасұқпамен 12 қосылған ернемектен 3 тұрады. Қақпақ 1, корпус 2 және ернемек 3 екі штифтпен 11 орталықтандырылады. Білікшенің 4 екі ойығы бар дискісі бар, оларға серіппесі 5 бар екі қалақша салынған. Шағын эксцентриситеттің арқасында сорғының корпусы мен білікшенің дискісі арасында орақ тәрізді қуыс пайда болады.

Қалақтың иінді білігінің айналуы кезінде ортадан тепкіш күштің есебінен серіппемен 5 корпустың қабырғаларына қысылады. Май келтеқосқыш А арқылы картерден сорылады және қалақтармен қапсырылатын сорғының корпусына түседі. Майды сығу қалақтардың

айналуы процесінде орақ тәрізді қуыстың азаюы салдарынан болады. Арна С бойынша сығылған май компрессордың мойынтіректеріне қысып толтырылады.



а) б)

3.9-сур. Майлы сорғы: 1-қақпақ; 2-сорғының корпусы; 3-ернемек; 4-білікше; 5, 9-серіппелер; 6-қалақ; 7- редукциялық клапанның корпусы; 8-шарлы типті клапан; 10-реттегіш бұрама; И -штифт; 12-бұрамасұқпа; А, В-келтеқосқыштар; С-арна

Келтеқосқышқа В манометрден түтік қосылған. Құбыр жолындағы майдың лүпілдеуші берісіне байланысты манометр 12 тілінің тербелесін тегістеу үшін сорғы мен манометр арасында диаметрі 0,5 мм саңылауы бар келтеқосқыш орналастырылды, көлемі 0,25 л бак 77 және манометрді өшіруге арналған ажыратылған кран орнатылды.

Қақпаққа 1 бұрап кіргізілген редукциялық клапан иінді біліктің айлану жиілігіне байланысты компрессордың бұлғақты механизміне майды беруді реттеу, сондай-ақ картерге майдың артығын төгу үшін қызмет етеді. Редукциялық клапанның корпусына 1 шарлы типті клапанның 8 өзі, серіппе 9 және кідіртпесомыны бар реттегіш бұрама 10 және сақтандырғыш қалпақша орналастырылған.

Иінді біліктің айналу жиілігін арттыру шамасы бойынша күш өседі, онымен клапан ортадан тепкіш күштің әсерімен ершікке қысылады және, демек, клапанды 8 ашу үшін майдың үлкен қысымы талап етіледі.

Иінді біліктің айналу жиілігі кезінде 400 ай/мин майдың қысымы кемінде 1,5 кгс/см2 болуға тиіс.

КТ-6 компрессорының клапан қораптарында түсіру құрылғылары жоқ, өйткені ол бос жүріс режиміне аударылмайды, тоқтайды. Бұл компрессорда май манометрі тілінің лүпілін өшіруге арналған резервуар қажет емес,

өйткені компрессордың иінді білігінің және май сорғысы білікшесінің айналуының салыстырмалы төмен жиілігі тілдің елеулі лүпілін бермейді, ал компрессордың дірілі біліктің айналуының ондай жиілігі кезінде іс жүзінде жоқ.

3.10-сур. ПК35 компрессоры

ПК-35 компрессоры (3.10, 3.11-сур.) серпімді муфта арқылы (кейде созылмалы) дизель қуатын іріктеудің қосымша білігінен айналуға келтіріледі. ПК-35 төрт бұрандармен арнайы тұғырға бекітіледі.

Компрессордың корпусы сұр шойыннан құйылған. Бүйір жағынан корпус тік бұрышты қақпақтармен жабылады, олар иіндібілікті, бұлғақтарды, ішпектерді және т.б. тексеру үшін немесе жөндеу жұмыстары кезінде ашылады. Иінді білік көміртекті болаттан дайындалады және екі шарикті мойынтірекке 413 сүйенеді. Иіндібіліктің екі бұлғақ айналатын бір мойны бар.

Бұлғақтар болаттан дайындалған. Бұлғақтардың төменгі бастиектері дизельдің бұлғақтары сияқты алынбалы, бірақ алынбалы бастиектер екі бұранмен ғана бұлғаққа бекітіледі. Жоғарғы бастиекке қола төлке баспақталды.

Піспектер мыналардан құйылды: бірінші сатылы піспек (немесе оны төмен қысымды піспек деп те атайды), диаметрі 190 мм, - алюминий

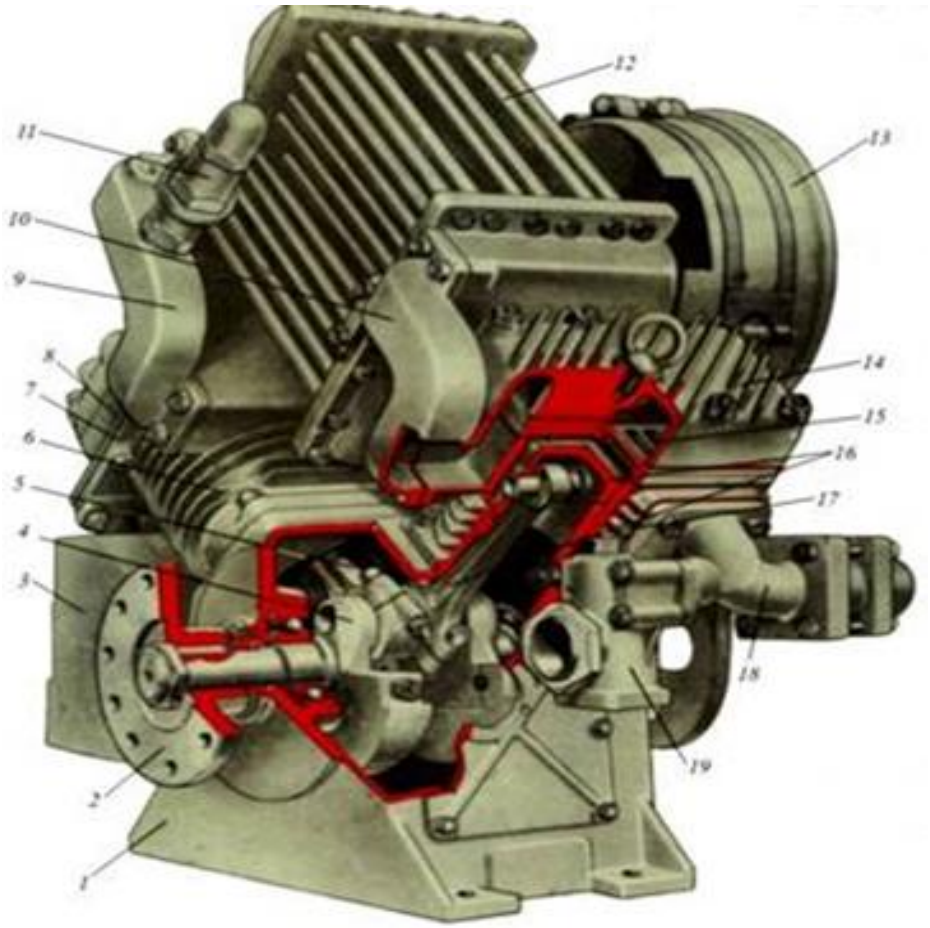
қоспасынан; екінші сатылы піспек (жоғары қысымды піспек), диаметрі 110 мм, - шойын.

Әрбір піспекте төрт бунақ бар: екеуі тығыздағыш (компрессиялық) сақиналар үшін; екеуі май сылғыш сақиналар үшін.

Піспекке баспақталған қалқымалы типті саусақтар піспектердің дөңесшелерінде бойлық жылжуын қиылысуы үшін тоқтатқы сақиналарға арналған бунақтар ұшталған.

Компрессордың цилиндрлері шойыннан құйылған. Сыртқы жағынан цилиндрлерде жылуды шығару үшін қабырғалар орындалған. Жоғарғы жағынан цилиндрлерге екі бөліктен тұратын арнайы корпуста ұшталған клапандар орнатылады. Клапандар қалыңдығы 0,6 мм, ұзындығы 80 мм және ені 8 мм тілімді білдіреді.

Қосудың ұзақтығы бойынша оңтайлы жұмыс режимі 10 мин аспайтын уақыт ішінде ПВ=15-25 % және ең жоғарғы - ПВ = 50% құрайды.



3.11-сур. ПК35 компрессоры: 1 – корпус; 2 – жетектің муфтасы; 3 –ауа тазартқыш; 4 – иінді білік; 5 – бірінші сатылы піспегі бар бұлғақ; 6 – бірінші сатылы цилиндр; 7 – төсем; 8 – бірінші сатылы клапанның қақпағы; 9 - бірінші сатылы келтеқұбыр; 10 – екінші сатылы келтеқұбыр; 11 – сақтандырғыш клапан; 12 – тоңазытқыш; 13 – желдеткіштің қоршауы; 14 – екінші сатылы клапан қақпағы; 15 – екінші сатылы клапан; 16 – екіенші

сатылы піспегі бар бұлғақ; 17 – екінші сатылы цилиндр; 18 – қысып толтырушы келтеқұбыр; 19 – таратқыш клапан.

Компрессорларды жөндеу. Жөндеуге арналған компрессор картерінен май төгіледі. Ауа сүзгілері, сапун алынады, қысып толтырушы ауа құбыры мен қысым реттегішінің түтігі ажыратылады, қасбетке компрессорды бекіту бұрандары босатылады, компрессорды дизельден ажыратады және локомотивтен алынады. Керосинмен тазартқаннан және сыртқы бетті сүрткеннен кейін компрессор бөлшектеу позициясына беріледі, онлда тоңазытқыш, май айырғыш, май сорғысы және құбыр жолы ажыратылады, желдеткіш, клапан қораптары, бүйірлік қақпақтар мен цилиндрлер алынады. Піспектері бар бұлғақтар картерге түсіріледі, тоқтатқы сақиналар мен піспекті саусақтар шығарылады, піспектер ажыратылады.

Содан кейін бұлғақты мойынтіректер бөлшектеледі, иінді білік көрсетіледі және ол май сорғымен және түпкі шарикті мойынтіректермен бірге картерден шығарылады, мойынтіректер біліктен баспақталады.

Бөлшектелген бөлшектер керосинмен жуылады және сүртіледі. Май құбыры арналары тазартылады және 5-6 кгс/см^2 қысыммен сығылған ауамен үрленеді.

Компрессордың корпусында зауыттық жөндеу кезінде сызаттар (үштен астам емес) ұзындығы кемінде 50 мм өңделеді, бұрғыланады, дәнекерленеді (ұзындығы үлкен сызаттардың болуын кезінде корпус бракқа шығарылады). Деполық жөндеу кезінде ұзындығын шектемей сызаттарды дәнекерлеуге рұқсат етіледі. Корпуста шарикті мойынтіректің сыртқы сақинасының босаңсуы жағдайында қондыру орны қайралады және төлке баспақталады.

Орнатылған шамадан астам сопақтығы мен конустығы бар ***цилиндрлер*** қайрақталады және жануышталады. Егер цилиндрлер рұқсат етілгеннен астам диаметрі бойынша тозса және оларда 15% астам сындырылған сыртқы қабырғалар болса, онда олар ауыстырылады. Иінді білік, бұлғақтар, саусақтар және бұлғақты бұрандар магнитті бақылауға тартылады және сызаттар болған кезде бракқа шығарылады.

Сопақтығы мен конустығы рұқсат етілгеннен астам иінді біліктің бұлғақты мойындары, май сорғысыны плунжерінің эксцентригі ажарландырылады. Ажарлаудан кейін бұлғақты мойында жалпы ауданы 20 мм^2 дейін және тереңдігі 0,2 мм дейін екіден астам санында жаншықты қалдыруға рұқсат етіледі. Шарикті мойынтіректер мен тығыздаманың сақиналарын қондыру орындарында біліктің тозған беттерін мырыштаумен немесе флюс қабатының астында дірілдоғалық балқымамен қалпына келтіруге рұқсат етіледі. Біліктің конустық беті бояу бойынша калибрмен тексеріледі. Шарикті мойынтіректер шариктердің бетінде металл бояуының кетуі, сақиналарда сызат, айырғыштың сынуы немесе жүгіру жолының тозуы болған кезде ауыстырылады. Жаңа шарик мойынтіректер майда 100-120^0 С дейін алдын ала қыздырумен біліктің мойнына кигізіледі.

Редукциялық клапан қондыру ершігіне ысқыланады, оның әрекеті сығылған ауаның қысымен тексеріледі. Клапан КТ6 компрессорында 2,4-2,8 кгс/см^2 қысым кезінде ершіктен сығылуға тиіс.

Бұлғақтардың мойынтіректі төлкелері қондырудың босаңсуы немесе рұқсат етілгеннен астам тозуы кезінде ауыстырылады. Баспақтау кезінде төлкелер онда және бұлғақта май арналарының сәйкес келуіне ерекше назар аударады.

Бұлғақтардың піспекті саусақтары мен тіркемелі саусақтары хромдаумен сызбалық өлшемдерге дейін қалпына келтіріледі. Жабын қабатының қалыңдығына 0,15 мм астам емес жол беріледі. Бұлғақтардың бөлшектерінде дәнекерлеу жұмыстары жүргізілмейді.

Піспектердің сақиналары зауыттық жөндеу кезінде жаңаға ауыстырылады, деполық жөндеу кезінде, сондай-ақ сызаттар, жарықшалар және май сылғыш қиыкжиектің тозуы болған кезде 1,2 мм астам құлыппен саңылауы бар сақиналар ауыстыруға жатады. Жаңа сақиналарды қоюдың алдында оларды цилиндрдің жұмыс бетіне жанасуына тексереді. Сақиналар жылғаларға тығыз қималы болуға және қарысусыз қозғалуға тиіс.

Клапан қораптары бөлшектеледі, олардың корпустары зауыттық жөндеу кезінде 5 мин ішінде 15 кгс/см^2 қысыммен гидравликалық сынаққа тартылады (металдың ағуына және терлеуіне жол берілмейді). Корпустар оларда сызаттар немесе 15% астам уатылған салқындататын қабырғалар болған кезде ауыстырылады. Клапандардың қайқайған және тозған тілімдері, сондай-ақ клапан тілімдерінің шөккен және сынған серіппелері жаңаға ауыстырылады. Клапандардың тілімдерін зауыттық жөндеу кезінде жай-күйіне қарамастан жаңаға ауыстырылады. Жаңа тілімдер ершіктерге ысқыланады.

Құрастырылған клапандардың тығыздығы 8 кгс/см^2 қысыммен сығылған ауамен тексеріледі. Көлемі 50 л резервуарда қысымның түсуіне 2 мин ішінде 0,5 кгс/см^2 астам емес жол беріледі. Тілімдердің көтеру биіктігі КТ6 компрессоры үшін 2,5-2,7 мм орнатылды.

Түсіру құрылғысының піспегі мен компрессордың клапаны төлкеге ысқыланады. Сорушы клапан таянышының босаңсыған бұрамасұқпалары ауыстырылады. Сорушы клапанды қысып толтырушының орнына қоюға болмайды. «Н» әрпімен таңбаланған қысып толтырушы клапанның серіппелерінің 8 мм дейін сығу кезінде 0,65-0,8 кгс күші бар, «В» әрпімен таңбаланған сорушы клапанның серіппелерінің 3 мм дейін 0,51-0,61 кгс күші бар.

Май сорғысы бөлшектеледі, тазартылады, оның бөлшектері тексеріледі, білікшедегі, корпустағы және қақпақтағы май құбыры арналары тазартылады және үрленеді, тозған қола төлкелер, қалатар және басқа бөлшектер ауыстырылады. Сорғының корпусы, қақпағы, білікшесі және ернемегі оларда сызаттар болған кезде ауыстыруға жатады. Жөнделген сорғы өнімділікке және герметикалыққа сыналады. Білікшенің 850 ай/мин айналу

жиілігі, майдың 60-70^{0}С температурасы және 3 кгс/см^2 қысымы кезінде сорғының өнімділігі 5,5 л/мин болуға тиіс (редукциялық клапанмен қайта іске қосылатын майдың есебінсіз).

Тоңазытқыш бөлшектеледі, радиаторлар мен қақпақтар каустикалық соданың 10% ерітіндісімен ваннада жуылады және содан кейін әрбір түтік 5-6 кгс/см^2 қысыммен өткір бумен үрленеді. Деполық жөндеу кезінде қақпақтар мен келтеқұбырлардағы сызаттарды дәнекерлеуге, сондай-ақ екі жақтан дәнекерлеумен (әрбір радиаторда үштен артық емес) сызаттары мен үзіктері бар түтіктерді бітеуге рұқсат етіледі. Зауыттық жөндеу кезінде сызаттары мен үзілімдері бар түтіктер ауыстырылады. Секцияға екіден аспайтын түтікті бітеуге рұқсат етіледі.

Жөнделген ***тоңазытқыштың секциялары*** су құйылған ваннаға батырумен 6 кгс/см^2 сығылған ауа қысымымен тығыздыққа тексеріледі. Ауаның көбіктерінің пайда болуына жол берілмейді.

Деполық жөндеу кезінде сүзгілер мен сапунды нығарлауды, сапунның тебіскі клапанын жуады, турбиндік немесе машина майымен сәл майлайды және орнына орнатады. Зауыттық жөндеу кезінде нығарлауды жаңаға ауыстырады. Сапун клапанының сынған немесе шөккен серіппесі сондай-ақ ауыстырылады.

КТ6 компрессорының желдеткіші бөлшектеледі және жуылады. Егер 20 мм астам қалақтың шетіне дейін жетпесе, ал олардың жалпы ұзындығы 100 мм аспаса, деполық жөндеу кезінде қалақтарда сызаттарды дәнекерлеуге рұқсат етіледі. Дәнекерлеу алдында сызаттардың шеттері диаметрі 2 мм бұрғымен бұрғыланады. Зауыттық жөндеу кезінде сызаттары бар қалақтар, сондай-ақ желдеткіштің білігі сызаттар немесе жұлынған бұрандар болған кезде ауыстырылады.

Жөндеуден кейін желдеткіштің дөңгелегі теңгеріледі. Статикалық теңгерімсіздікке 25 г·см дейін жол беріледі. Дөңгелектің кез келген жерінде теңгерімсіздікті жою үшін жүктер дәнекерленеді (жалпы массасы 30 г дейін екіден астам емес). Теңгеруден кейін дөңгелек 2100 ай/мин айналу жиілігі кезінде беріктікке сыналады.

КТ6 компрессорын құрастыру келесі реттілікпен жүргізіледі: картерге май сүзгісі салынады және оған келтеқосқыш бұрап кіргізіледі, онымен картердің қабырғасына сүзгінің ернемегі бекітіледі. Иінді білікте редукциялық клапан құрастырылады және картерге мойынтіректер жинағымен білік салынады. Қақпақтың ұясына біліктің алдыңғы мойынтірегін енгізіп, оны сомындармен бекітеді. Өздігінен тығыздалатын сақиналы тығыздама орнатылады және біліктің алдыңғы шетіне қосқыш муфтаның ернемегі бар тегершік кигізіледі. Картерге бұлғақтар енгізіледі және бұлғақтардың бастиектері біліктің мойнына орнатылады. Бастиектің бұрамасұқпаларына реттеу төсемдері қойылады және төменгі қақпақ шплинттері бар тәжді сомындармен бекітіледі. Қолмен біліктің айналуының жеңілдігін тексереді.

Содан кейін піспектер бұлғақтармен қосылады, олардың құлыптарын өзара 120^0 -ға жылжытып, компрессиялық және май сылғыш сақиналар кигізіледі және піспектерге цилиндрлер кигізіледі. Піспектің ақырғы жоғарғы жағдайы кезінде зиянды кеңістіктің биіктігін тексеріп, бекітпей, клапан қораптары орнатылады.

Осыдан кейін май сорғысы орнатылады және бекітіледі, оны май құбырымен және манометрмен қосады. Кронштейнде жетекті белдіктермен желдеткіш бекітіледі. Тегершіктер осьтерінің арасында ортасына салынған 3 кгс күшпен жаңа белдіктің иілімі 19-24 мм болуға тиіс, бұрын пайдаланылған – 28-33 мм. Компрессорды құрастырғаннан кейін картердегі барлық саңылаулар қақпақтармен жабылады. Компрессордың біліктерін қолмен бұрап, қарысудың жоқтығына көз жеткізіледі.

КТ6 компрессоры бөлшектерінің рұқсат етілген және бракқа шығару өлшемдерінің нормалары 8-кестеде келтірілді.

8-кесте КТ6 компрессоры бөлшектерінің рұқсат етілген және бракқа шығару өлшемдерінің нормалары

Өлшемнің атауы	Өлшемдері, мм			
	Альбомдық	Жөндеуден компрессорды шығару кезінде рұқсат етілетін		Бракқа шығару
		зауыттық	деполық	
1	2	3	4	5
Бұлғақты мойынның диаметрі	88 -0,015; -0,034	88-83	88-82,5	кемінде 82
Бұлғақты мойынның сопақтығы мен конустығы	0,00-0,02	0,00-0,025	0,00-0,05	0,06 астам
Бұлғақты мойынтіректегі майға арналған саңылау	0,03-0,08	0,03-0,09	0,03-0,15	› 0,18
Піспектің бағыттаушы бөлігінің сопақтығы	0,00-0,02	0,00-0,045	0,00-0,12	›0,15
Төмен және жоғары қысымды цилиндрлердің сопақтығы	0,00-0,03	0,00-0,04	0,00-0,12	›0,20
Сығу камерасының сызықтық шамасы	1-2	1-2	1-2	кемінде 1, 2,2 астам
Піспек пен цилиндр арасындағы саңылау: төмен қысым жоғары›	0,092-0,205 0,07-0,17	0,092-0,205 0,07-0,17	0,092-0,35 0,07-0,35	0,40 ›0,40 астам
Тілімдер мен клапандардың көтеру шамасы	2,5-2,7	2,5-2,7	2,5-2,7	кемінде 2,3, 2,9 астам
Саусақ астындағы піспек дөңесшелер саңылауларының сопақтығы мен конустығы	0,0-0,02	0,0-0,02	0,0-0,1	0,15 астам
Биіктігі бойынша піспекті	0,02-0,08	0,02-0,08	0,02-0,15	›0,18

сақина мен жылға арасындағы саңылау				
8-кестенің жалғасы				
1	2	3	4	5
Цилиндрдің ортаңғы бөлігінде орналасқан сақиналар құлпындағы саңылау	0,1-0,3	0,1-0,35	0,1-1	›1,2
Еркін жай-күйде сақиналар құлпындағы саңылау: - төмен қысымды цилиндр - жоғары қысымды цилиндр	 9,5-12 9-11	 9,5-12 9-11	 9,5-12 9-11	кемінде 8 › 8
Саңылау: - бұлғақ бастиегінің төлкесі мен піспекті саусақ арасындағы - тіркемелі бұлғақ төлкесі мен саусақ арасындағы	0,05-0,092 0,04-0,06	0,05-0,092 0,04-0,06	0,05-0,1 0,04-0,12	0,15 › 0,15 астам
Піспекті саусақтың тіркемелі бұлғақ саусағының, бұлғақ бастипегі төлкесінің немесе тіркемелі бұлғақ төлкесінің сопақтығы	0,0-0,02	0,0-0,05	0,0-0,06	› 0,1
Қола төлке мен май сорғысының жетекші білікшесі арасындағы саңылау	0,02-0,06	0,02-0,07	0,02-0,1	0,12 астам
Жетекші білікше мен сорғы корпусы арасындағы саңылау	0,02-0,05	0,02-0,05	0,02-0,08	› 0,1
Саусақ пен піспек дөңесшесінің саңылаулары арасындағы саңылау: - төмен қысымды цилиндр -жоғары қысымды цилиндр	 0,01-0,059 0,013-0,014	 0,01-0,059 0,013-0,004	 0,01-0,062 0,015-0,024	 › 0,03 › 0,07
Цилиндрлердің диа: -төмен қысымды -жоғары қысымды	$^{+0,032}$ $198^{+0,1}$ $155^{+0,08}$ $^{+0,02}$	198-200 155-157	198-202 155-158	› 202,5 › 158,5
Бұлғақты мойынтіректердегі баббитті құюдың қалыңдығы	0,8	0,8-0,2	0,8-0,2	кемінде 0,5 0,2 астам
Цилиндрлердің конустығы	0,0-0,3	0,0-0,1	0,0-0,1	0,12 астам

Компрессор жаттықтыру тоқтаусыз 1,5 сағ ішінде алынған клапан қораптармен орындалады.

Жаттықтыру процесінде қалыптан тыс шу, тарсыл, қосылыстарда майдың өтуі, цилиндрлерден майдың шығарындысы және бас да ақаулар ***болмауға тиіс.***

Жаттықтыру сынақтарынан кейін май компрессордан төгіледі және

металл қосылулардың және картердегі және май сүзгісінің торындағы балқытылған баббит қалдықтарының болуы тексеріледі. Қанағаттанарлық нәтижелер кезінде компрессорға жаңа (немесе қайта қалпына келтірілген) май құйылады, цилиндрлерге орнатылады және клапан қораптар бекітіледі, оларға ауа сүзгілері мен құбыр жолы нығайтылады, тоңазытқыш қосылады, оған сақтандырғыш клапан орнатылады және қыздыруға компрессорды сынау жүргізіледі.

Қыздыруға сынақ КТ6 компрессоры үшін 270-850 ай/мин біліктің айналу жиілігі кезінде орындалады. 270 ай/мин кезінде 2 сағ ішінде сыналады, оның 20 мин – қысымға қарсылықсыз, 40 мин – қосылған қысым реттегішімен және 60 мин – қысымға қарсылықпен 8 кгс/см^2 жұмыс жүрісінің ұзақтығы мен компрессорды қосу арасындағы уақыттың (қосудың мерзімділігі) арақатынасы кезінде 1/3. Осы сынақтардың аяғында картердегі майдың (65^{0}С дейін рұқсат етіледі) және шығыс келтеқұбырдың 500 мм (180^0 С дейін) арақашықтығында қысып толтыру ауасының температурасы тексеріледі. Содан кейін КТ6 компрессоры білігінің айналу жиілігі 850 ай/мин дейін ұлғайтылады және 1 сағат ішінде 1/3 қысым реттегішімен және 7-8,5 кгс/см^2 қысымға қарсылықпен компрессорды қосу мерзімділігімен сынақ жүргізіледі.

Сынақтардың аяғында майдың (максимум 90^{0}С) және қысып толтыру ауаның (максимум 180^{0}С) температурасы өлшенеді. Майдың температурасынан иінді біліктің 20^0 С астам температурасының жоғарылауына жол беріледі. Майдың қысымы тексеріледі, ол КТ6 компрессорында 850 ай/мин кезінде кемінде 3 кгс/см^2 және 270 ай/мин кезінде 1,5 кгс/см^2 болуға тиіс.

Барлық сынақтардың қанағаттанарлық нәтижелері кезінде ***компрессорлардың өнімділігі*** тексеріледі, ол ең жоғарғы жиілік кезінде кемінде 3 м^3/мин болуға тиіс.

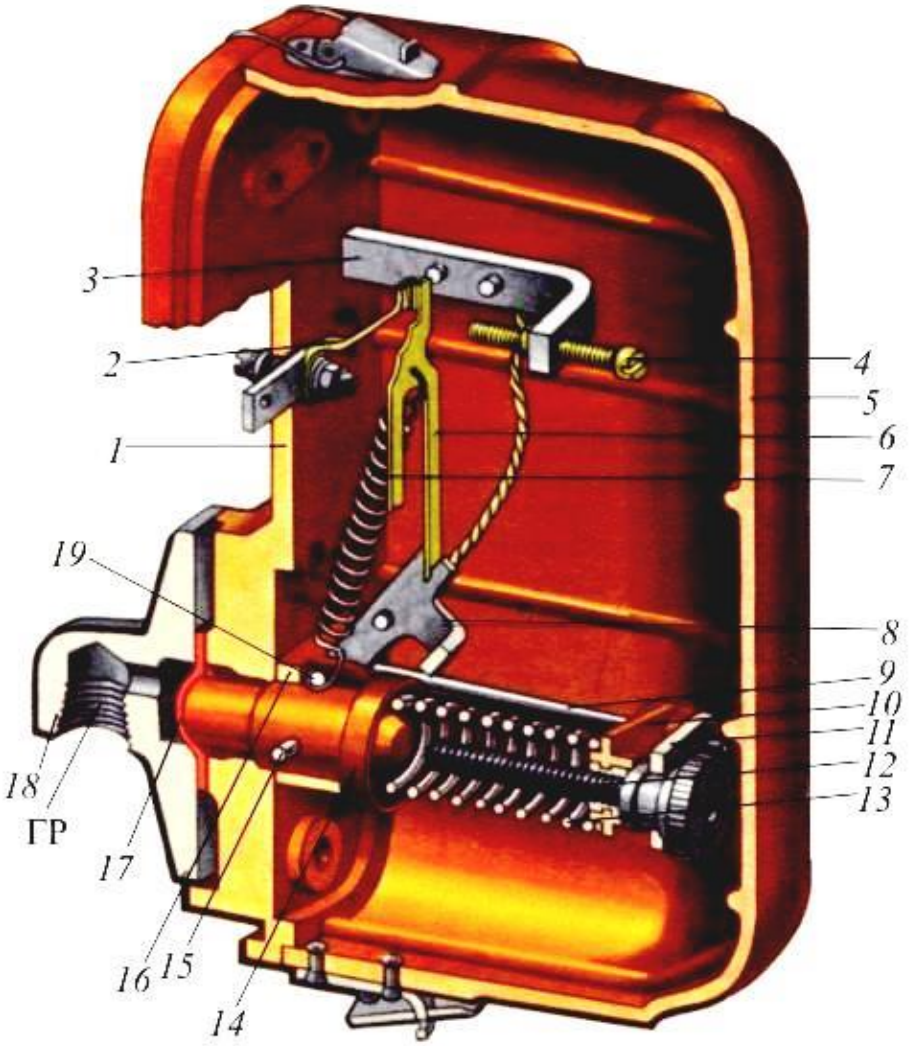
3.3 Қысым реттегіштерінің құрылысы және жөндеу

Тежегіш магистральда ауаның жеткіліксіз қысым кезінде дизель-генератордың жүктемесін болдырмау үшін ***№ АК-11Б*** қысым реттегіштері қолданылады. Тепловоздың басты резервуарларында қысымды реттеу үшін ***№3РД реттегіштері*** қолданылады, олар компрессорды жұмыс режимінен бос жүріске немесе керісінше автоматты түрде ауыстырып-қосады.

№ АК-11Б қысым реттегіші (3.12-сур.). Усл. № АК-11Б қысым реттегіші қаптамасы 5 бар пластмасса плитада 1 құрастырылған. Резеңке диафрагмасы 17 бар ернемек 18 төрт бұрамамен плитаға бекітілген. Плитаға бұрамамен 4 тіреуіш 5, қозғалмайтын түйіспе 2, металл планкамен 11 екі тіреуіш 9 және пластмасса бағыттаушы 16 нығайтылған. Диафрагмаға 17 тірелген пластмассадан жасалған соташықта 14 оське 15 арналған саңылау

бұрғыланған. Реттеуші серіппе 13 бір қапталмен соташықтағы ұяға, екінші қапталмен пластмасса планкаға 10 тіреледі.

Бұраманың 12 айналуымен планка 10 жылжиды және осылайша серіппенің 13 күші реттеледі. Иінтіректің 8 екі осі бар: соташықтағы 14 қозғалмалы 15 және бағыттаушыдағы 16 қозғалмайтын 19. Қозғалмалы түйіспенің 6 таға тәрізді тығыңқылары түйіспелі серіппемен 7 иінтірекке 8 қысылған.



3.12-сур. № АК - 11Б қысым реттегіші: 1 – плита, 2 – жылжымайтын байланыс, 3 – тіреу, 4 – винт, 5 – қаптамасын, 6 – жылжымалы контакт, 7 – серіппе, 8 – тұтқа, 9 – стойка, 10 – планк 11 – планк 12 – винт, 13 – серіппе, 14 – шток, 15 – осі, 16 – жіберуші, 17 – диафрагма, 18 – фланец, 19 - осі

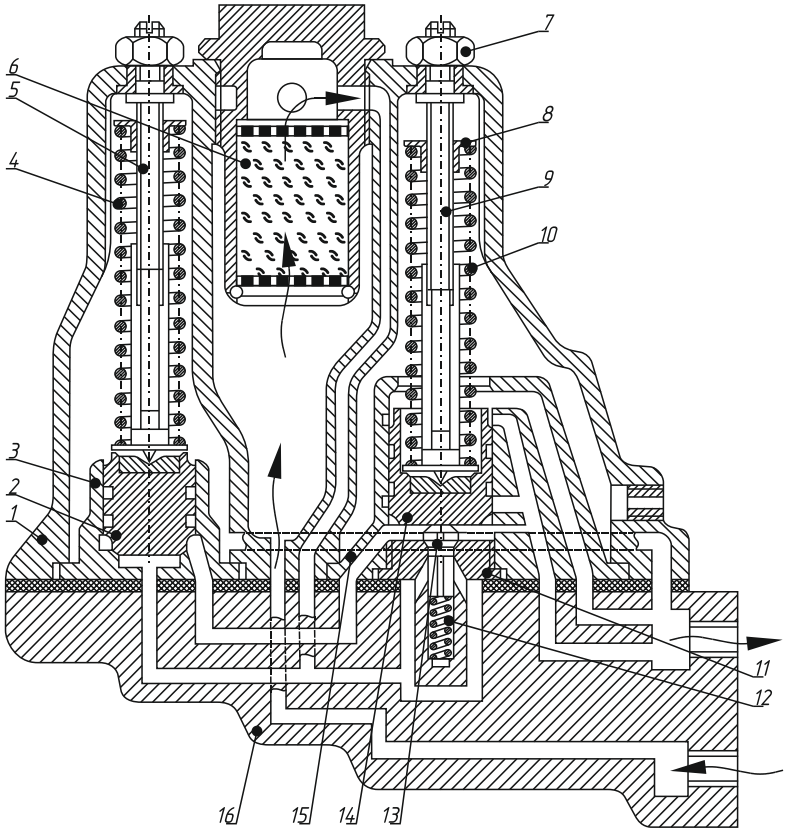
Әрекет. Тежегіш магистральда қысым (соташыққа 14 төмен жағынан) жеткілікті болған кезде, серіппенің 13 күшімен соташық 14 төменгі жағдайда болады. Иінтірек осіне $\alpha=9^0$ бұрышымен орналасқан серіппе 7 қозғалмалы түйіспені 6 қозғалмайтын түйіспеге 2 қысады. Басты резервуарда қысым

жоғарылаған кезде соташық қозғалмалы осьпен 15 бірге жоғарыға жылжуды бастайды. Иінтірек 8 қозғалмайтын осьтің қасында бұралады, бұл ретте α бұрыш әрдайым азаяды. Ол нөлге тең болған кезде, яғни серіппенің 7 осі түйіспенің 6 және иінтіректің 8 осіне сәйкес келген кезде, жүйе тұрақсыз жағдайда болады. Жоғарыға соташықтың әрі қарай елеусіз жылжуы кезінде серіппе 7 қозғалмайтынның қозғалмалы түйіспесін 6 бұрамаға 4 кенет ауыстырады – түйіспелердің ажырауы болады, компрессордың электр қозғалтқышының тізбегі үзіледі, компрессордың тоқтауы орындалады.

Қысым төмендеген кезде соташық 14 қозғалмалы осьпен 15 бірге төменге жылжуды бастайды. Иінтірек 8 қозғалмайтын осьтің қасында бұралады, бұл ретте α бұрыштың мәнінің (теріс) азаюы болады. Бұрыш қайтадан нөлге келген кезде, жүйе қайтадан тұрақсыз жағдайда болады. Жоғарыға соташықтың 14 әрі қарай елеусіз жылжуы кезінде серіппе 7 қозғалмалы түйіспені қозғалмайтынға ауыстырады. Бұл ретте басты генератор мен қоздырғышты қоздырудың түйістіргіштерін қоректендіру тізбегі қайтадан тұйықталады. Ажырау қысымы 5 кгс/см^2 дейін 12 бастап 3 дейін бұрамамен реттеледі. Ажырау және тұйықталу қысымы шамасының айырмашылығы ажыратылған жағдайда түйіспелер арасындағы саңылаудың шамасына байланысты және бұрамамен реттеледі.

№ ЗРД қысым реттегіші (3.13 және 3.14-сур.). Реттегіш корпустан *1* және басты резервуардан *ГР* диаметрі 1/2" және компрессордың сорушы клапандарына орнатылған түсіру механизмінен *РК* диаметрі 1/4" құбырлар келтірілген сүйену плитасынан *16* тұрады.

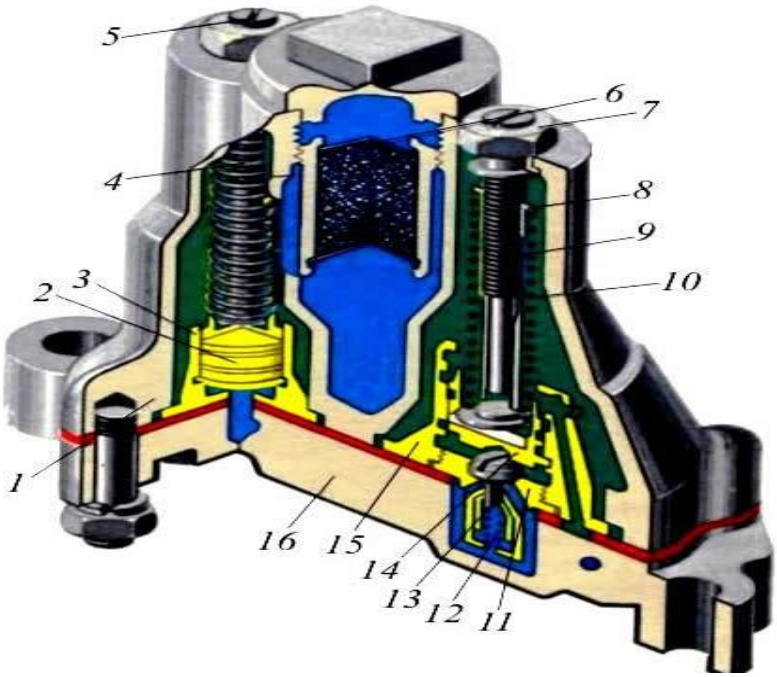
Корпуста *1* оң жағынан ұяда *15* жоғарғы жағынан серіппемен *1*0 жүктелген қосушы клапан *14* орналасқан, ал сол жағынан ұяда *3* серіппемен жүктелген *4* ажыратушы клапан *2* орналасқан. Төменгі жағында ұяға *15* клапанмен *12* және серіппемен *13* ершік *11* бұрап кіргізілген. Өзектердің жоғарғы бұрандалы ұштарында *9* және *5* серіппелерді *10* және *4* реттеу үшін сомындар *8* бар. Өзектің *9* айналуы кезінде сомын *8* бұранда бойынша қозғалады және серіппені *10* басу өзгертіледі, бұдан кейін өзек кідіртпесомынмен 7 бекітіледі.



3.13-сур. № 3РД қысым реттегіші

№ 3РД қысым реттегіші бөлшектеледі, бөлшектер сусыздандырылған керосинмен жуылады, тексеріледі және өлшенеді. Клапандар мен ершіктердің ысқылау беттері қажалу болған кезде фрезерленеді, содан кейін ысқыланады. Қосушы және ажыратушы клапандардың цилиндрлік бөлігі мен корпус арасындағы саңылау 0,003-0,06 мм болуға тиіс, саңылаудың үлкен шамасы кезінде клапан ауыстырылады.

Сынған және шөккен реттеу серіппелері жаңаға ауыстырылады. Клапандардың тығыздығы 10 кгс/см қысыммен тексеріледі, оның кезінде шығыс саңылаулардағы сабын көбігі кемінде 5 с ұсталуға тиіс. Түпкілікті реттеу қосуға 7 кгс/см^2 қысым кезінде және өшіруге 8,5 кгс/см^2 кезінде тепловозда жүргізіледі.



3.14-сур. № 3РД қысым реттегіші

Шамамен № АК-11Б қысым реттегіштері бөлшектеледі және бөлшектер тексеріледі. Резеңке диафрагма онда қабаттану, үзілу және 3 мм астам қалдық деформациясы болған кезде жаңаға ауыстырылады. 4 мм астам сынған немесе шөккен реттеу серіппесі ауыстыруға жатады. Деполық жөндеу жағдайында серіппені кейін термоөңдеумен жібергеннен кейін орамдарын бірқалыпты босаңсыту арқылы қалыпты биіктікке дейін қалпына келтіруге рұқсат етіледі.

Түйіспелердің беттері күйік болған кезде тазартылады және ысқыланады. Қысым реттегішінің әрекеті кезінде түйіспелерді ысқылау 2,5-3,5 мм арақашықтықта орындалуға, оларды басу күші 1,5-2,5 кгс құрауға, түйіспелер арасындағы арақашықтық ажыратылған жағдайында 9-11 мм болуға тиіс. АК типті реттегіштерді жөндегеннен және құрастырғаннан кейін қосуға 3 кгс/см^2 қысым кезінде және өшіруге 5 кгс/см^2 қысым кезінде реттеледі.

3.4 Зерделенген материалды бекіту

Өзін-өзі бақылауға арналған тест тапсырмалары:

1. Сығылған ауамен поездың тежегіш желісін қамтамасыз ету үшін қызмет етеді:

A) тұрақтандырғыш;
B) редуктор;
C) компрессор;
D) реттегіш;
E) клапан.

2. Басты резервуарда қажетті шекте қысымды ұстау үшін қызмет етеді:

A) тұрақтандырғыш;

B) редуктор;

C) компрессор;

D) реттегіш;

E) клапан.

3. Тежегіш әрекетінің автоматтылығын қамтамасыз ететін тежелу аспабы:

A) авторежим;

B) машинист краны;

C) бұғаттау құрылғысы;

D) автостоп;

E) ауа таратқыш.

4. Жылдамдықты азайтуға немесе жылжымалы құрамды толық тоқтатуға арналған құрылғы:

A) автостоп;

B) тежегіш;

C) ЭПК-150;

D) ауа таратқыш;

E) АЛСН.

5 Басқа бөлшекпен қосу үшін қызмет ететін және онымен бірге жылжитын цилиндрлік өзек түріндегі тежегіш аспаптың бөлшегі:

A)білікше;

B)құбыр жолы;

C)соташық;

D) штифт;

E) реттығын.

6. Вагонда сығылған ауаның белгілі көлемін жасауға арналған резервуар:

A) басты;

B) негізгі;

C)магистралды камера;

D) қосалқы;

E) жұмыс камерасы.

7. Жаптырықтың жылжымалы бөлшегінің ауаны өткізу үшін саңылуы бар айналу денесінің пішіні бар тиекті құрылғы:

A) құлып;

B) кран;

C) клапан;

D) жаптырық;

E) триангель.

8. Локомотивтің машинист кабинасында орналасқан машинистің жарық сигналдарын беруіне арналған құрылғы:

A)буферлік фонарь;

B) прожектор;

C) басқару панелі;

D) бағдаршам;

E) сигнал шамы.

9. Арналарға және сырғанайтын беттің саңылауларына қатысты өзінің ығысуы арқылы қажетті арнаға жұмыс ауасының ағынын бағыттайтын тежегіш аспаптардың жылжымалы элементі:

A) эксцентрик;

B) клапан;

C) ауыстырып-қосқыш тығын;

D) айна;

E) реттығын.

10. Компрессорларды сыныптамайтын белгі:

A) сығу сатысының саны;

B) цилиндрлер саны;

C) иінді біліктің жылдамдық режимі;

D) цилиндрлердің орналасуы;

E) жетектің типі.

11. КТ-6 компрессоры КТ-7компрессорынан ерекшеленеді:

A) майжылытқыштың болмауымен;

B) түсіру құрылғысының болуымен;

C) иінді біліктің айналуын бағыттаумен;

D) беріс мәнімен;

E) цилиндрлер санымен.

12. Қысым реттегіштері не үшін арналмайды:

A) басты резервуарда қысымды реттеу;

B) Компрессорды жұмыс режимінен бос режимге ауыстырып-қосу;

C) Компрессордың қозғалтқышын ажырату;

D) қосалқы резеруарда қысымды реттеу;

E) компрессордың қозғалтқышын қосу.

13. АК-11Б реттегіштің жылжымалы түйіспесі мен реттеу бұрамасы арасындағы саңылауға байланысты шама:

A) іске қосу уақыты;

B) қосушы серіппенің күші;

C) қысымның төменгі шегі;

D) қысым айырмасы;

E) қысымның жоғарғы шегі.

1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Компрессорды бөлшектеу, құрылымын зерттеу, құрастыру және сынау.

Мақсаты: Компрессордың конструкциясын зерделеу, жұмыс қағидаты, сынау тәртібі. Компрессор тораптарын бөлшектеу және құрастыру тәртібін меңгеру.

Жабдықтар: КТ-6 компрессоры. Электр жетек және оның тораптары, сынақ стенді, құралдар, сүртетін материал, үстел.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Жұмыс орнын дайындау.

2. Май сорғысының конструкциясын бөлшектеу және зерделеу (3.15-сур.): қалпақша мен кідірітпесомынды бұрап шығару, реттеу бұрамасын бұрап шығару, қақпақтан серіппені және клапанды (шарикті) шығарып алу. Сомынды бұрап шығару және корпустан қақпақты алу. Корпустан білікшені, қалақтарды, серіппені және штифттің шығарып алу. Ернемектен корпусты алу. Сорушы құбырды келтіру және манометрді қосу тәртібін анықтап алу. Құрастыру кезінде бөлшектердің тығыздығы қалай қамтамасыз етілетінін, саңылаулардың, арналар мен камералардың тағайындалуын және орналасуын белгілеу.

3. Сорушы клапанды бөлшектеу: бұрандарыд бұрап шығару және камераның қақпағын және диафрагманы алу, бұрандарды бұрап шығару және бөлшектерімен клапан корабының қақпағын алу, сомындарды бұрап шығару және клапан қорабынан серіппені және тығыздағыш сақинасымен клапанды шығарып алу, шплинтті қағу және клапанның сомынын бұрап шығару, ершікті, тілімді және құрсамасы бар серіппені алу.

4. Қысып толтыру клапанын бөлшектеу: кідіртпесомынды бұрап шығару және қақпақтан таяныштың бұранын бұрап шығару, бұрандарды бұрап шығару және клапан қорабының қақпағын алу, қораптан таянышты және тығыздағыш сақинасымен қысып толтыру клапанын шығарып алу және оны бөлшектеу (сорушы клапанды бөлшектеуге ұқсас).

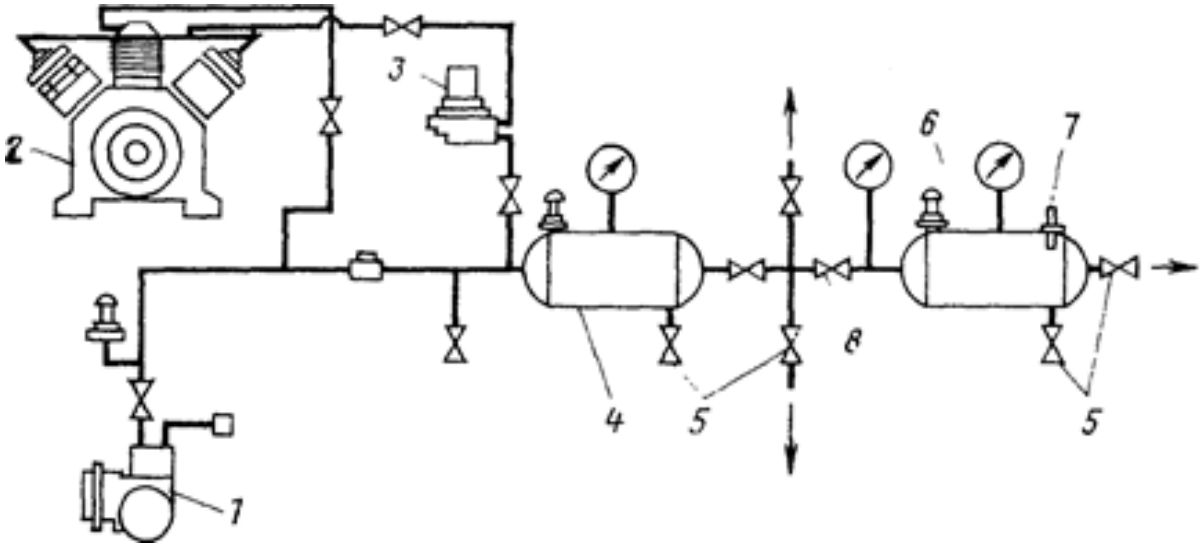
5. Клапандардың, піспектердің және бұлғақтардың конструкциясын зерделеу: клапандар құрылысындағы айырмашылықты орнату, серіппелердің, клапандардың тағайындалуын және олардың конструктивтік ерекшеліктерін, түісіру құрылғысын анықтап алу. Піспек сақиналарының және піспекті саусақтардың тағайындалуы, осьтік жылжудан саусақтарды бекіту қағидаты. Бұлғақтар құрылғысындағы және олардың бұлғақты бастиекпен қосылысындағы айырмашылық, бұлғақты бастиектің, қақпақтың және ішпектердің құрылысы, біліктің мойны мен бұлғақтың мойынтірегі арасындағы саңылау қалай реттелетінін анықтап алу.

6. Компрессордың жұмысын анықтап алу.

7. Компрессорды сынау тәртібін зерделеу.

Компрессорды келесі реттілікпен сынау: бөлшектерді іске кірістіру үшін әр түрлі режимдерде 1,5 сағат ішінде клапан қорабынсыз және

тоңазытқышсыз жаттықтыру. Жаттықтырудың аяғында майды шығару болмауға тиіс; әйтпесе нашар ысқыланған сақиналарды ауыстыру қажет.



3.15-сур. Компрессорларды сынау үшін орнату схемасы:

1 — Э-500 компрессорына арналған плита; 2 — КТ6 және КТ7 компрессорларына арналған плита; 3 — қысым реттегіші; 4 — резервуар (59 л); 5 — атмосфераға ауаны шығаруға арналған кран; 6 — резервуар (200 л), 7 — термометр; 8 — ажыратылған кран

Иінді біліктің айналуының ең жоғарғы жиілігі және резервуарда 0,8 МПа қысым кезінде, ол крандарды 7 және 8 ашу арқылы ұсталады, кранды 8 жабу, ал кранды 9 ашу және резервуарда 10 0,4Мпа дейін қысымның артуы уақытын t (с), резервуарда 10 ауаның температурасын Т2 және қоршаған ауаның температурасын Т1 (^{0}С) тексеру.

Алынған деректерді пайдаланып, компрессордың берісін (м^3/мин) (1) формула бойынша айқындайды:

$$Q_K = \frac{48(T_1 + 273)}{(T_2 + 273)t} \qquad (1)$$

Компрессордың берісі 440 ай/мин иінді біліктің айналу жиілігі кезінде кемінде 2,75м^3/мин және n =850 ай/мин кезінде 5.3 м^3/мин болуға тиіс.

2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Қысым реттегіштерін бөлшектеу, құрылымын зерттеу, құрастыру және реттеу.

Мақсаты: Тораптарды бөлшектеу және құрастыру, АК-11Б және 3-РД қысым реттегіштерін реттеу тәртібін меңгеру. Олардың бөлшектерінің конструкциясымен танысу.

Жабдықтар: Тораптар мен АК-11Б және 3-РД қысым реттегіштері, іскенжелері бар үстел, құралдар, сүртетін материал.

Жұмысты орындау тәртібі.

1. АК-11Б қысым реттегішінің конструкциясын бөлшектеу және зерделеу; қақпақты алу және mm. реттелген серіппені пиитпен босату, сомиынды бұрап шығару, тиегі бар планканы, бағыттаушы және реттеуші серіппені алу, тығырықтарды алу, осьті шығарып алу және піспекті алу, иінтіректі және серіппемен қозғалмалы түйіспені алу, сомынды бұрап шығару және реттеуші бұрамасы бар тіреуішті және қозғалмайтын түйіспені алу, бұрамаларды бұрап шығару және ернемек пен диафрагманы алу. Реттегіш бөлшектерінің конструктивтік ерекшеліктерін анықтап алу. Реттегішті реттеуді, жұмысын анықтап алу.

2. 3-РД қысым реттегішінің конструкциясын бөлшектеу және зерделеу: реттеу бұрамаларының кідіртпесомындарын бұрап шығару, корпустан сүзгіні шығару, сомынды бұрап шығару, сүйену плитасымен төсемді алу, бұрамаларды бұрап шығару және корпустан ажыратушы клапанмен ершікті, орталықты, бағыттаушы төлкені, сомыны бар реттеу бұрамасын шығару, кері клапан ершігін шығару және одан серіппесі бар клапанды шығару, бұрамаларды бұрап шығару және қосушы клапанмен ершікті, орталық бағыттаушы төлкені, серіппені және сомынмен реттеу бұрамасын шығару.

Қосушы клапан мен ажыратушы клапанның құрылысындағы айырмашылықты, саңылаулардың, арналардың және камералардың тағайындалуын және орналасуын, ГР және РК-дан құбырларды келтіру тәртібін белгілеу.

3. Реттегіштерді реттеуді анықтап алу: АК-11Б үшін: қозғалмалы түйіспені басу күші (1,5-2,5кг);

түйіспелердің ажырауы кезінде реттеуші бұрама мен соташықтың қапталдары арасындағы саңылаудың шамасы (0,3-0,5мм);

түйіспелердің үзілу шамасы (9-11мм);

Қосуға (3± 0,2кг/см^2) және ажыратуға (5±0,2кг /см^2)

3РД үшін: қосуға (7,5± 0.2кг/см^2) және ажыратуға (8,5± 0.2кг/см^2).

Тапсырмаларды шешу үлгілері.

Компрессордың теориялық берісі (1) формула бойынша айқындалады:

$$Q_n = F \cdot h \cdot n \cdot i \text{, м}^3\text{/мин} \qquad (1)$$

мұнда F – піспектің ауданы, м^2;

h – піспектің жүрісі, м;

n – біліктің айналу жиілігі, ай/мин;

i –цилиндрлер саны.

Компрессордың нақты берісі (2) формула бойынша айқындалады:

$$Q_д = Q_T \cdot \lambda, \text{ м}^3/\text{мин} \quad (2)$$

мұнда λ - компрессор берісінің коэффициенті.

Резервуардағы қысымның жоғарылау уақыты P_1 бастап P_2 дейін (3) формула бойынша айқындалады:

$$t_{,П} = \frac{(P_2 - P_1) \cdot V_{гр}}{Q \cdot P_0}, \text{ мин} \quad (3)$$

мұнда $V_{гр}$ – басты резервуарлардың көлемі, $м^3$;

P_1 – резервуардағы бастапқы қысым, Ат;

P_2 – резервуардағы ақырғы қысым, Ат.

Тартымдық қозғалтқыштарды, құмсалғыштар мен сигналдарды қосуға тежегіштерді жіберу кезінде ауаның шығыны (4) формула бойынша айқындалады:

$$\sum Q = Q_0 + Q_п t_1 + Q_с t_с + Q_э, \text{ м}^3 \quad (4)$$

мұнда Q_0 – тежегіштерді жіберуге ауаның шығыны, $м^3$;

$Q_п$ – құмсалғыштарды іске қосуға ауаның шығыны, $м^3/с$;

t_1 – құмсалғыштар әрекетінің уақыты, с;

$Q_с$ – тифон мен ысқырыққа ауаның шығыны, $м^3/с$;

t_2 – сигнал берісінің уақыты, с;

$Q_э$ – бір уақытта жұмыс істейтін электр аппараттардың ең жоғарғы санының іске қосуға ауаның шығыны, $м^3$.

Тежегіштерді жіберуге ауаның шығыны (5) формула бойынша айқындалады:

$$Q_0 = \left[V_п\left(\Delta p_м - \Delta p_0\right) + \left(V_п - V_{гр}\right) \cdot a \cdot t\right] \cdot \frac{1}{p_0}, \text{ м}^3 \quad (5)$$

мұнда $V_п$ – поездың тежегіш желісінің көлемі, $м^3$;

$\Delta p_м$ – тежелу кезінде қысымның азаю шамасы, 0,5-0,6 Ат;

Δp_0 – магистральдағы зарядтау қысым мен тежегіштерді жіберуді қамтамасыз ететін қысым арасындағы айырмашылық,0,2 Ат;

а – тежегіш желіден жылыстау, қабылданатын 0,1-0,2 Ат /мин;

t – тежегіштерді жіберуді қамтамасыз ететін шамаға дейін ($\Delta p_м$-Δp_0) магистральдағы қысымды қалпына келтіру уақыты, мин;

$p_а$ – атмосфералық қысым, ≅1 Ат.

Тежегіштерді жіберуді қамтамасыз ететін шамаға дейін ($\Delta p_м$-Δp_0) магистральдағы қысымды қалпына келтіру уақыты (6) формула бойынша айқындалады:

$$t = \frac{V_п\left(\Delta p_м - \Delta p_0\right)\cdot\frac{1}{p_a} + Q_п t_1 + Q_с t_2 + Q_э - V_{гр}\left(P_1 - P_2\right)\frac{1}{p_a}}{Q_к - a\left(V_п - V_{зр}\right)\frac{1}{p_a}}, \text{ мин} \qquad (6)$$

Поездың тежегіш желісінің көлемі (7) формула бойынша айқындалады:

$$V = n\left(V_т + V_{гр} + V_{рр}\right), \text{ м}^3 \qquad (7)$$

мұнда n – құрамда вагондар саны;

$V_м$ –магистраль көлемі, м^3;

$V_{зр}$ – қосалқы резервуардың көлемі, м^3;

$V_{рр}$ – реттығын және жұмыс камерасының көлемі, м^3.

Жұмыс істемейтін компрессор кезінде басты резервуарда қысым тежегіш желіден ауаның жылыстауы есебінен (P_1-P_2) шамаға төмендейтін кездегі уақыт (8) формула бойынша айқындалады:

$$t_у = \frac{V_{гр}\left(P_1 - P_2\right)\cdot p_a}{\left(V_п + V_{гр}\right)\cdot a}, \text{ мин} \qquad (8)$$

Өзіндік орындауға арналған тапсырмалар

3-тапсырма. Анықтаңыз:

1. Иінді біліктің айналуының берілген жиілігі кезінде берілген локомотивтің компрессорының берісін және компрессоры қозғалтқышының қуатын. Өнімділігін төмендететін пайдаланудағы компрессорларды жөндеу және күтіп-ұстау сапасына байланысты себептерді сипаттаңыз.
2. Сығылған ауаның басқа тұтынушылары есебімен тежегіштерді жіберуге ауаның ең жоғарғы шығыны.
3. Тежегіштерді жіберуді қамтамасыз ететін шамаға (Δ Рм - Δ Ро) дейін магистральдағы қысымды қалпы келтіру уақыты t.
4. Автоматты қосуды реттелетін ең жоғарғыдан ең төменгіге дейін басты резервуарда қысымды қалпына келтіру уақыты $t_В$.
5. Жұмыс істемейтін компрессор кезінде басты резервуардағы қысымның автоматты қосу реттелетін ең жоғарғыдан ең төменгіге дейін шамаға (Рі - Р2) төмендейтін уақыты $t_у$.
6. Берілген поезд кезінде компрессор жұмысының циклы $T_ц$. Қажетті бастапқы деректер 9-кестеде келтірілді.

9-кесте 1-тапсырма үшін бастапқы деректер

Атауы	Нұсқаның №									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Локомотивтің сериясы	СКД6Е	ТЭМ-7А	2ТЭ10М	СКД6Е	ТЭ33А	ТЭМ-7А	2ТЭ10М	ТЭМ-7А	ТЭМ2	ТЭ33А
V_H , км/сағ	40	5	40	5	40	35	50	45	40	35
V_K , км/сағ	10	5	20	15	10	5	20	15	10	5
Q,кН	10980	10640	10065	18240	11825	15200	12810	16720	19150	1216
t	330	300	280	280	260	260	280	260	330	300
$п_{ваг}$	12	7	11	12	13	10	14	11	10	8
i, ‰	40	35	25	25	20	20	25	20	30	30
$п_ф$	24	24	20	36	28	30	28	36	20	24
$V_п$, м/с	18	20	40	20	18	40	40	18	17	19
t_bс	5	6	4,5	5	6	6	5,5	6,5	5,5	5
Q_c, $м^3$/с	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
t_2, С	4	3	3,5	2	3	4	3	3,5	3	4
$Q_э$,$м^3$	0,01	0,009	0,02	0,015	0,09	0,019	0,018	0,01	0,012	0,01
С, МПа	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08

Бастапқы деректер.

1. $Q_п$ – құмсалғыштарды іске қосуға ауаның шығыны, м/с.
2. t_i- құмсалғыштар әрекетінің уақыты, с.
3. Q_c – тифонға және ысқырыққа ауаның шығыны, м /с.
4. $Q_э$ – электрлік аппараттардың жұмысына ауаның шығыны, $м^3$.
5. t_2 – ысқырық берісінің ұзақтығы, с.
6. Барлық нұсқалар үшін усл №483 – 001 ауа таратқыш.
7. $\Delta P_м$ – тежелу кезінде магистральдағы қысымның төмендеуінің шамасы.
8. ΔP_o - магистральдағы зарядтау қысымы мен тежегіштерді жіберуді қамтамасыз ететін қысым арасындағы айырмашылық (жеңілдетілген жіберудің шамасы), МПа.
9. *n* – иінді біліктің айналуының жиілігі, ай/мин.

Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар:

1. Қандай негізгі түйіндер тұрады компрессор КТ-6?
2. Қалай орналасқан және қалай жұмыс істейді қысымды реттегіш шарт.№3РД?
3. Қалай беруді компрессордың?
4. Қандай факторлар әсер етеді беруді компрессордың?
5. Қандай тәртіппен бастан компрессор?
6. Қандай шегі жұмыс қысымдар реттеуіштің давления АК-11Б және 3РД?

7. Қандай майлар қолданылады қызмет көрсету кезінде компрессорлардың типті КТ-6?

8. Айырмашылығы компрессорлар типті КТ-6 компрессорларды типті КТ-7?

9. Жерде орнатылған сақтандырғыш клапаны қандай қысым ол реттеледі?

10. Неге тепловозға ескерт?

11. Ол үшін бірінші және екінші сатылары қысу орнатылған тоңазытқыш?

12. Қандай себептермен қысым бас резервуарларда мүмкін установиться рұқсат етілген шектен төмен?

13. Қалай лайықтау реттегіш қысымды шартты№3-БӨ?

4-тарау Тежегіштермен басқару аспаптарының құрылысы және оларды жөндеу

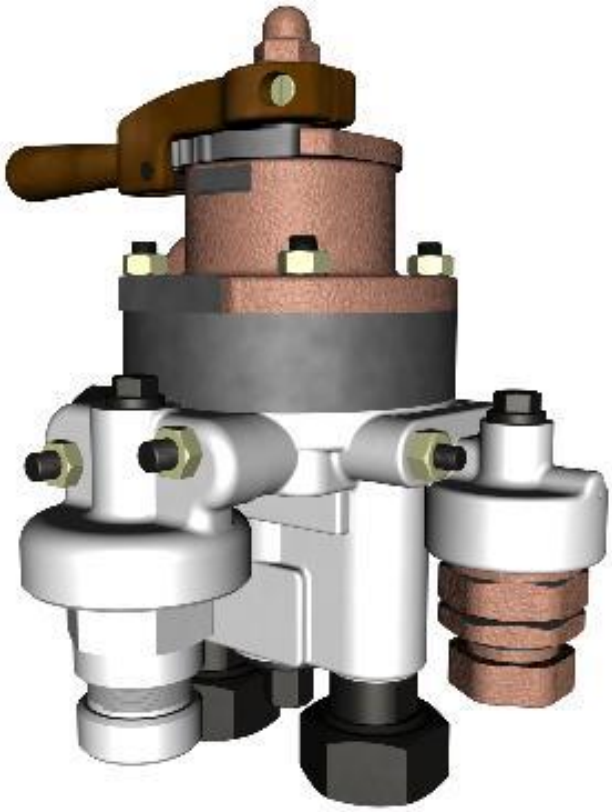
4.1 Басқару аспаптарының сыныптамасы. №394 (№395) машинист кранының құрылысы және оларды жөндеу

Жылжымалы құрамның тежегіштермен басқару аспаптары мен аппаратурасының тобы поезді немесе локомотивті тікелей басқаруға арналған негізгі аспаптарды құрайды — машинист краны, локомотивтің көмекші тежегішінің краны, машинист контроллерлері; тежегіштер жұмысын автоматты бақылау аспаптары мен құрылғылары - автостоптар, тежегіш магистральдың үзілу сигналдаушылары, жіберу сигналдаушылары, электр бұғаттау клапандары, басқару ажыратқыштары; басқару аспаптарын қосуға және өшіруге, тежегіштердің жұмысын тіркеуге және қадағалауға арналған көмекші аппаратура – жылдамдық өлшеуіш, манометрлер, қос тартқыш және құрама крандар, тежегіштерді бұғаттау құрылғылары. Машинист крандары жылжымалы құрамның пневматикалық және электр-пневматикалық тежегіштерін басқару үшін арналады. Машинист кранына елеулі дәрежеде поездағы тежегіштер әрекетінің сенімділігі байланысты.

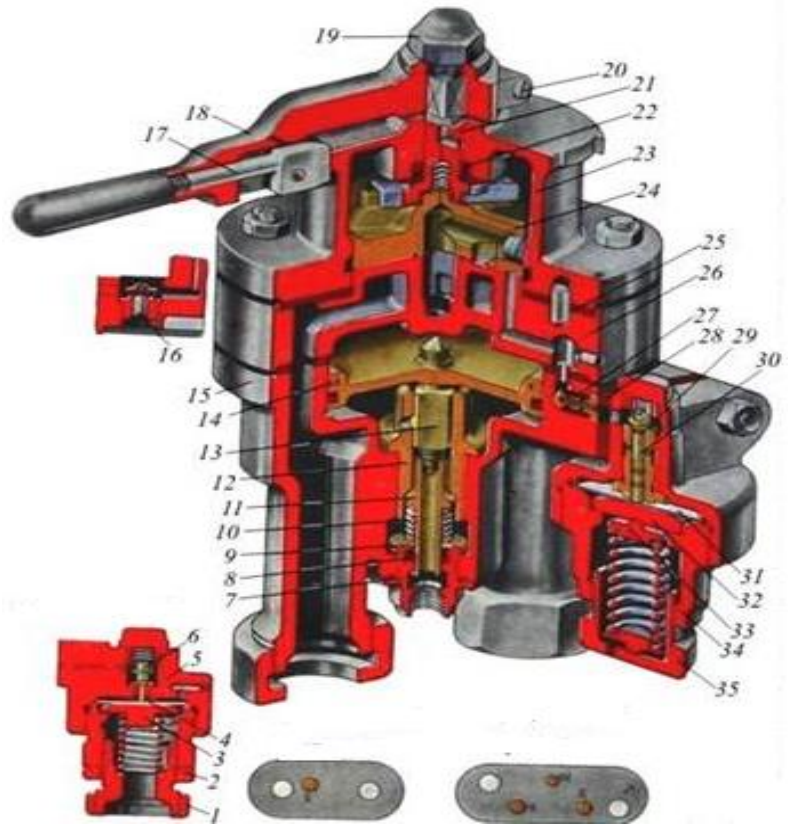
Реттығын-піспекті конструкцияларда таратушы орган шойын айнаға ысқыланатын дөңгелек жез реттығын болып табылады, ал теңдеуші орган резеңке манжетамен үйлестікте немесе олсыз төлкеге ысқыланатын, металл сақинамен тығыздалатын піспекті білдіреді.

№ 394 (394-000-2) машинист краны (4.1, 4.2, 4.3-сур.) бес негізгі бөлшектен: жоғарғы *1* (реттығын), ортаңғы *3* (аралық), төменгі *6* (теңдеуші), редуктордан 5 (қоректендіру клапанынан) және тұрақтандырғыштан *4* (дроссельдеуші шығару клапанынан) құрастырылған. Тығын *2* кранды бөлшектемей реттығынды майлау үшін арналған. Жоғарғы бөліктің *1* ернемегінде жылдың басынан бастап *8*, жылдың екі соңғы цифрынан және кранның шығарылған айынан *7* кранның реттік нөмірі соғылған. Машинист

кранының *УР* келтеқосқышы теңдеуші резервуармен қосылады, ал *ПМ* және *ТМ* ұзартындыларға қоректендіру және тежегіш магистральдардан құбырлар қосылады.



4.1-сур. № 394 (394-000-2) машинист краны



4.2-сур. №394 және 394-000-2 машинист краны (сыртқы түрі):

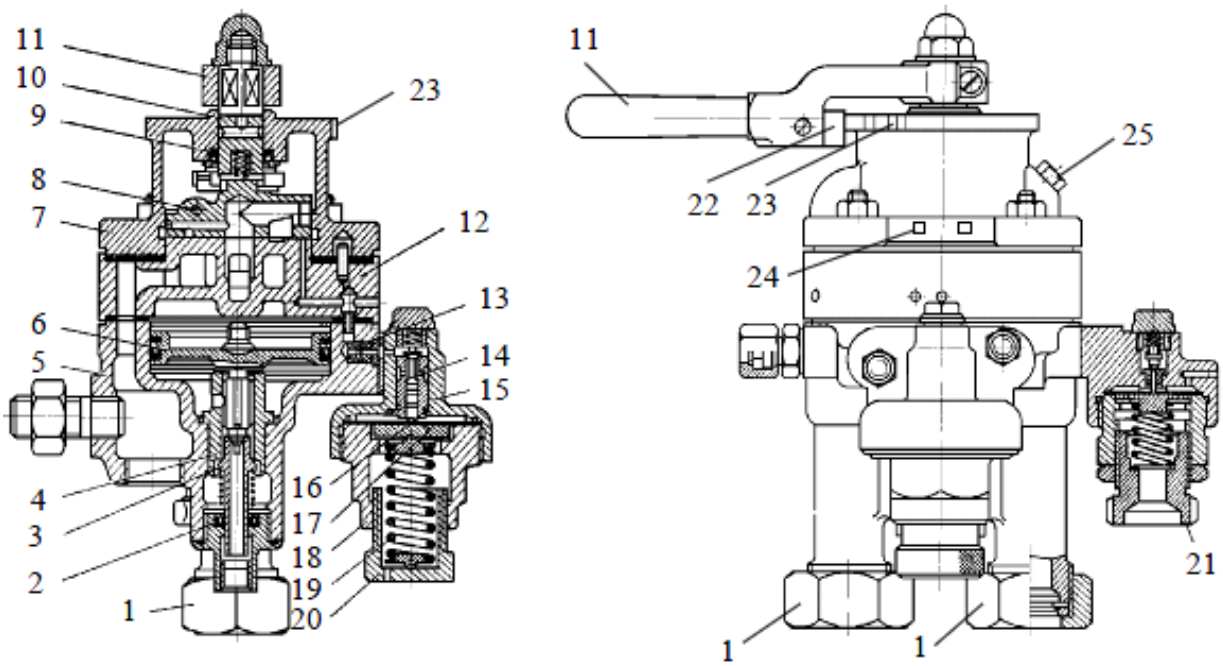
1 – реттеу бұрамасы; 2 – кідіртпесомын; 3 – тұрақтандырғыштың тіректі саңырауқұлағы; 4 – тұрақтандырғыштың диафрагмасы; 5 – тұрақтандырғыштың корпусы; 6 – клапан; 7 – манжетаның сомыны; 8 – манжета; 9 – тығырық; 10 – серіппе; 11 – төменгі клапан; 12 – төменгі клапанның ершігі; 13 – теңдеуші піспек; 14 – сақина; 15 – корпус; 16 – кері клапан; 17 – бекіткіш; 18 – тұтқа; 19 – сомын; 20 – бұрама; 21 – өзек; 22 – өзектің манжетасы; 23 – қақпақ; 24 – реттығын; 25 – қақпақтың төсемі; 26 – реттығынның айнасы; 27 – сүзгі; 28 – төсем; 29 – қоректендіру клапанның корпусы; 30 – қоректендіру клапаны; 31 – қоректендіру клапанның диафрагмасы; 32 – тіректі саңырауқұлақ; 33 – орталықтандырушы тығырық; 34 –редуктордың корпусы; 35 – реттеуші бұрама.

4.3-сур. №394 және 394-000-2 машинист краны

Жоғарғы бөлігі кран (сур.4.4) тұрады золотника 8, қақпақтар 7, өзектің 10 және қаламдар 11, бекітілген арналған шаршысында бұранданы және гайкой. Стержень 10 қақпағында уплотнен манжетой 9 және төменгі шетімен кіреді баянда золотника 8 қамтамасыз ете отырып, дұрыс бөлшектерді қосу белгілі бір жағдайы. Золотник 8-айнасы 12 серіппемен қысылып. Стержень 10 және манжета 9 май жағылады арқылы осьтік саңылау в стержне.

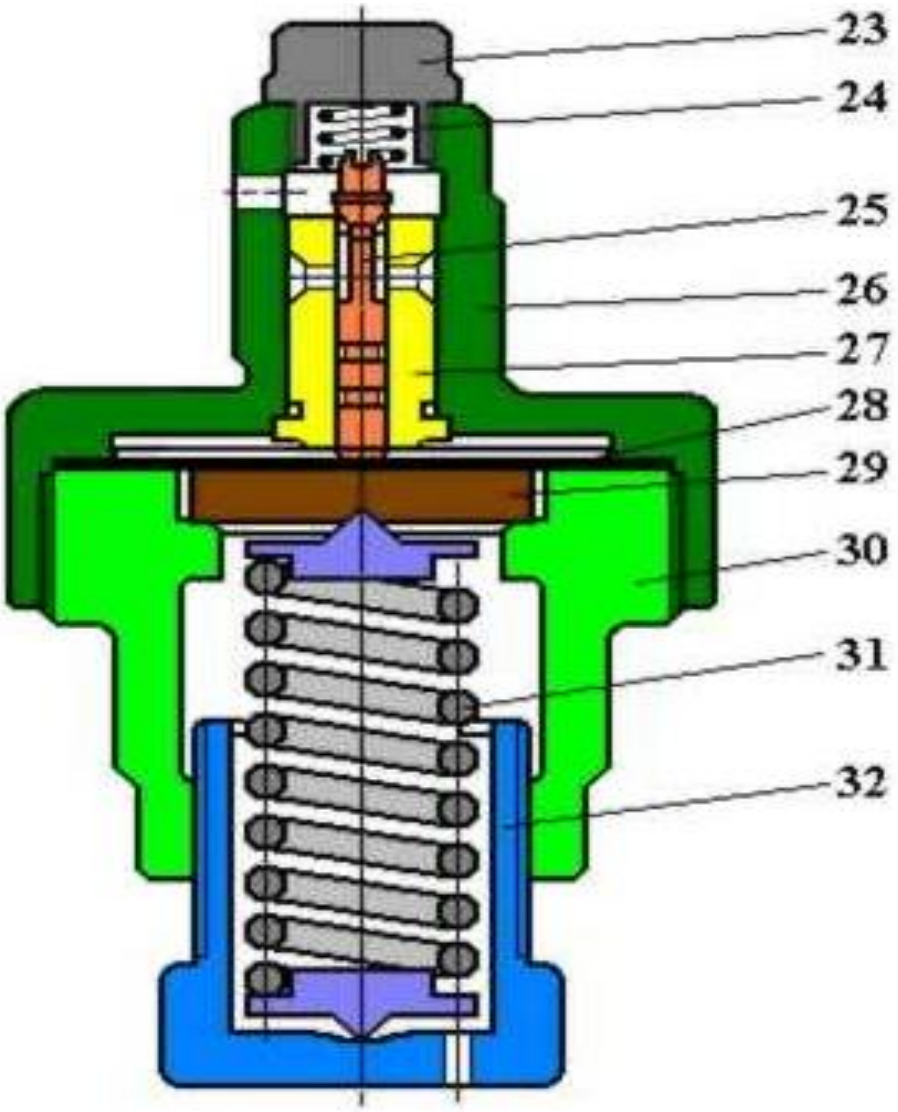
Орта бөлігі 12 кран болып табылады айнамен үшін золотника 8. Төлке қызмет етеді седлом үшін кері клапан. Төменгі бөлігі кран машинисінің қамтиды корпус 5, теңестіру поршень 6, тығыздалған резеңке манжетой және латунным сақинамен және клапан 3, ол серіппемен қысылып к седлу

төлкелер 4. Хвостовик клапан уплотнен манжетой 2, вставленной да цоколь, тығыздалған, өз кезегінде, резеңке сақинамен. Сүзгі 13 сақтайды ластанудан возбудительный клапан редуктордың 14. Клапан 3 деп аталатын двухседельчатым немесе пустотелым, притерт к втулке 4 және хвостовику поршень 6 және жұмыс істейді, немесе бітіру. Жоғарғы, орта және төменгі бөліктері бір-бірімен арқылы резеңке төсемдер көмегімен төрт шпилькаларды мен гайкалардың. Ереже қақпақтар 7 орта бөлігінде 12 тіркеледі бақылау штифтом. Құбырлармен жылғы қоректік және тежегіш магистральдар кран машинисінің қосады деген шартпен, бекіткіш 1.



4.4-сур. №394 және 394-000-2 машинист краны (редукторсыз кесінді): 1 – гайка, 2 – манжета, 3 – клапан, 4 – төлке, 5 – корпус төменгі бөлігіндегі, 6 – теңестіру поршень, 7 – қақпақ, 8 – золотник, 9 – манжета, 10 – өзек, 11 – қалам, 12 – айна, 13 – сүзгі, 14 – қоректендіргіш клапан, 15 – корпус жоғарғы бөлігіндегі, 16 – мембранасы, 17 – тіреуіш шайба, 18 – ғимарат төменгі бөлігінде редуктор,19 – серіппе, 20 – винт, 21 – стабилизатор, 22 – фиксатор, 23 – сектор, 24 – нөмірі кран, 25 – тығын майлау үшін золотника бөлшектемей кран.

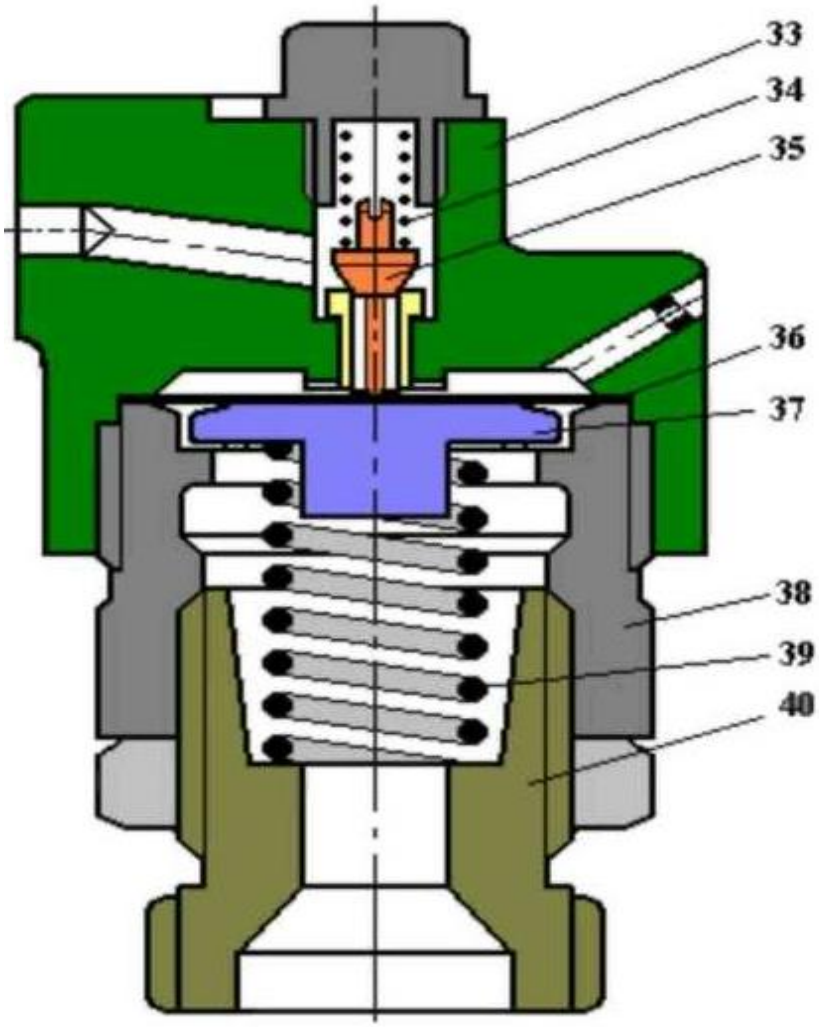
Редуктор (4.5-сур.) тұтқаның поездық жағдайы кезінде кранның теңдеуші көлемінде белгілі зарядтау қысымын автоматты ұстау үшін арналады. Редуктор екі бөліктен тұрады: жоғарғы *26* және төменгі *30*, олардың арасында металл диафрагма *28* қысылған. Корпустың жоғарғы бөлігінде қоректендіру клапанының *25* ершігі *27*, серіппе *24* және бітеме *23* орналасқан. Төменгі бөлікке реттеу стақанын *32* бұрап кіргізу, ол арқылы реттеу серіппесінің *31* күші тіректі тығырыққа *29* өзгереді.



4.5-сур. Машинист кранының редукторы (бір жақты әрекет)

Тұрақтандырғыш қарқынын жою сверхзарядного қысым (сур.4.6) арналған автоматты түрде жою сверхзарядного қысымын теңестіруші көлемінің кран тұрақты қарқыны кезінде поездном жағдайы қаламдар. Тұрақтандырғыш тұрады қақпақтар 33 калиброванным ернеуінің диаметрі 0,45 мм, возбудительного клапан 35 серіппемен 34, металл диафрагма 36, пластмасса шайбалар 37, корпусы 38, регулировочной серіппелер, 39-регулировочного бұранда 40 контргайкой1.

№ 394 машинист кранында қақпақтың *4* секторында тұтқаны бекіту үшін алты тереңдету, ал № 394-000-2 кранында жетеуі бар, ол кранның тұтқасының жеті жағдайымен сәйкес келеді. Машинистің екі кранындағы барлық қалған бөлшектер реттығыннан *6* басқасы бірдей, мұнда № 394-000-2 краны үшін диаметрі 0,75мм саңылау қосылады.



4.6-сур. Машинист кранының тұрақтандырғышы

Машинист кранының негізгі органы ***бөліп таратқыш*** болып табылады, оның кран тұтқасының жағдайына байланысты жеті жұмыс жағдайы бар (4.7-сур.):

I – қоректендіру магистралін қимасы шамамен 200 мм^2 тежегіш арнамен қатынастыру үшін зарядтау және жіберу;

II- тербелісі + 0,01 МПа редукторды реттеумен орнатылған зарядтау қысымын тежегіш магистральда ұстау үшін поездық. Қоректендіру магистралін тежегіш магистральмен қатынастыру, ең төменгі қимасы шамамен 80 мм^2 арналармен орындалады;

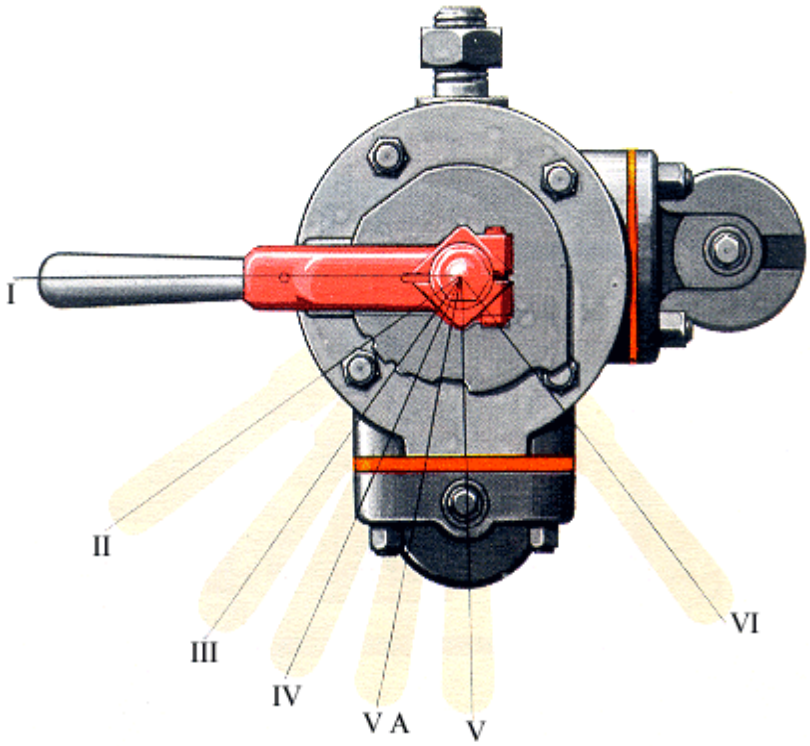
III- тежегіш магистральді қоректендірусіз жабылық, тікелей әрекет етпейтін тежегіштерді басқару кезінде қолданылады;

IV- тежегіш магистральді қоректендірумен және магистральда орнатылған қысымды ұстаумен жабылық;

VA- баяу қарқынмен қызметтік тежелу, поездың басты бөлігіндегі тежегіш цилиндрлерді толтыруды баяулату үшін ұзын құрамды жүк поездарын тежеу үшін қолданылады;

V- 4-6 с ішінде 0,1 МПа қарқынмен тежегіш магистральді разрядтаумен қызметтік тежелу,

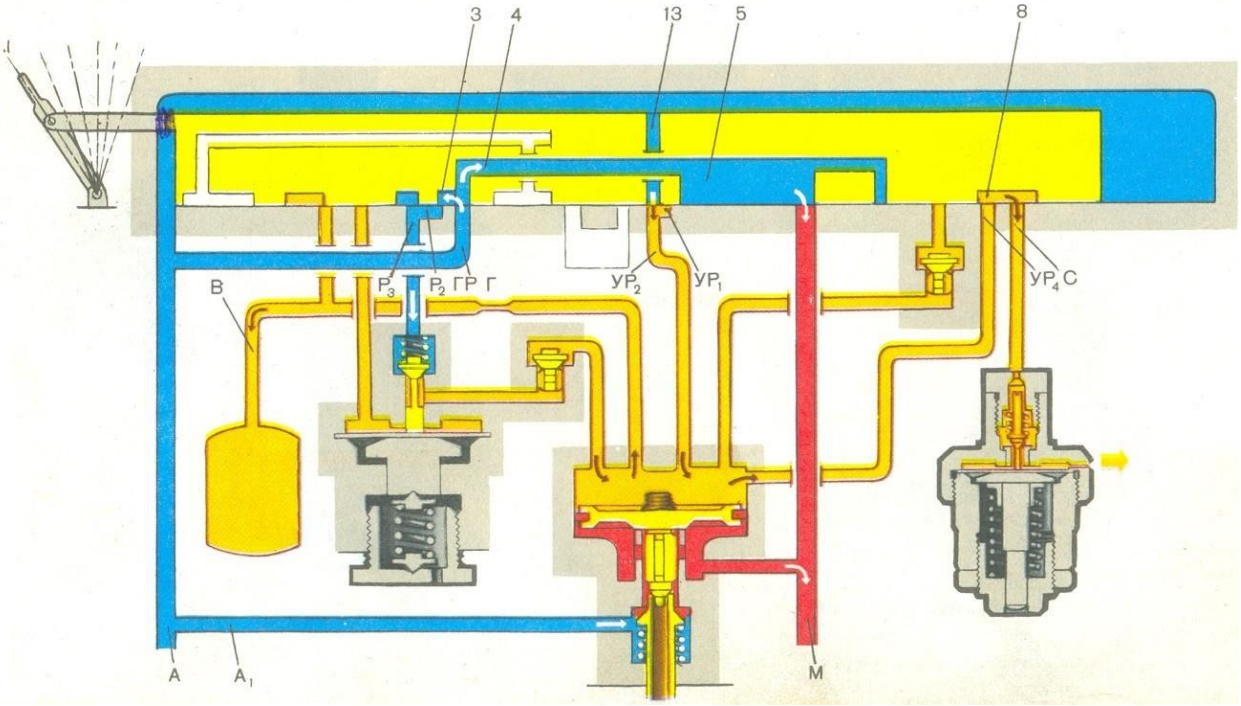
VI - авариялық жағдай кезінде тежегіш магистральді жылдам разрядтау үшін жедел тежелу.



4.7-сур. 394 машинист краны тұтқасының жағдайы

I жағдай — жіберу және зарядтау (4.8-сур.). Қоректендіру магистралінен *А* ауа арналар *ГР, 16, 15* және *М* бойынша тежегіш магистральге *Б* түседі, ал саңылау *2,* ойықша *УР1* және саңылау *УР2* арқылы теңдеуші піспек үстіндегі қуысқа және әрі қарай диаметрі 1,6мм саңылау Г арқылы арна бойынша *В* теңдеуші резервуарға *УР* түседі. Теңдеуші піспек үстіндегі қуыстағы қысымның жоғарылауы тежегіш магистральдағыға қарағанда, тезірек болады, сондықтан піспек түседі, ершіктен кіргізетін клапанды қысады және арналарды A_2 және *Б* қатынастырады. Саңылаудың *Г* диаметрі 0,5—0,52МПа қысымға дейін машинист краны тұтқасының I жағдайы кезінде сатыдан немесе толық қызметтік тежелуден кейін көлемі

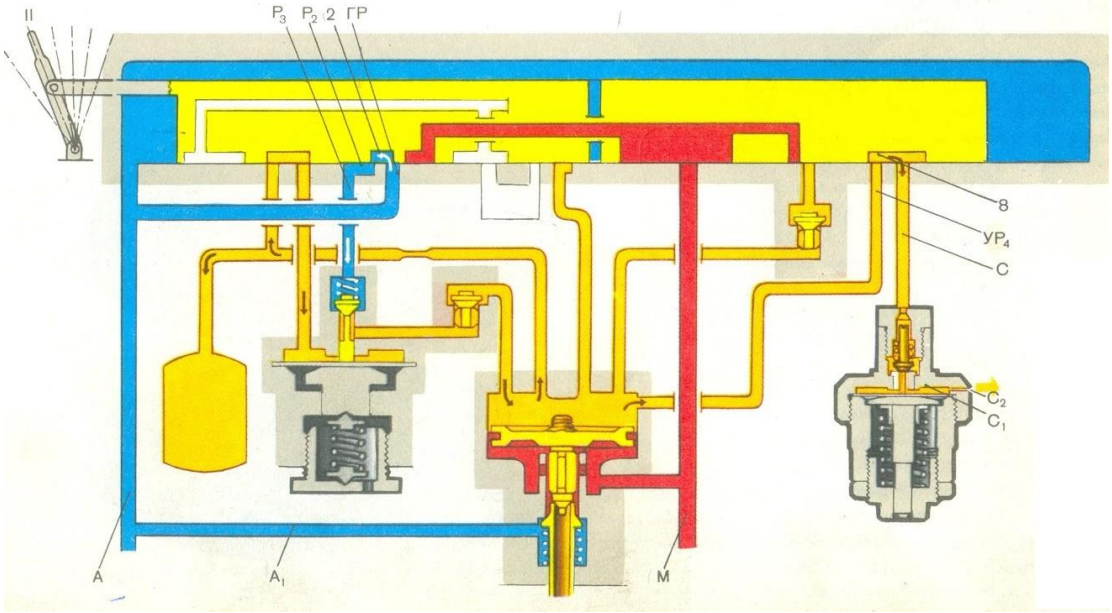
20л теңдеуші резервуарды аздап зарядтау поездың басты вагондарында ауа таратқыштарды аздап зарядтаудан біршама тезірек болуы үшін таңдалды. Бұл машинист кранының тұтқасын уақытты есептеу бойынша емес, теңдеуші резервуар манометрінің көрсеткіші бойынша I жағдайда ұстауға мүмкіндік береді. Бір уақытта қоректендіру магистралінен ауа арналар *17*,P_2 және P_3 редуктордың қоздырғыш клапанына түседі. Теңдеуші піспек үстіндегі қуыс саңылау $УР_5$, ойықша *19* және саңылау С арқылы тұрақтандырғышпен және әрі қарай атмосферамен диаметрі 0,45мм саңылаумен Сг қатынасады. Кранның тұтқасын I жағдайда ұзақ ұстау поезда тежегіштерді сенімді жіберуді қамтамасыз етеді және зарядтау уақытын 50% дейін қысқартады.



4.8-сур. №394, 395 машинист кранының схемасы (I жағдай – жіберу және зарядтау)

II жағдай — аса зарядтау автоматты жоюмен поездық (4.9-сур.). Қоректендіру және тежегіш магистральдарының тікелей қатынасуы жабылады. Қоректендіру магистралінен *А* арна *ГР* бойынша, ойықшалар *18* және P_2 саңылау P_3 арқылы ауа редуктордың қоздырғыш клапанына түседі. Егер редуктордың жарғағы үстіндегі қысым серіппе реттелген шамадан төмен болса, жарғақ жоғарыға бүгіледі және қоздырғыш арнаны ашады. Ауа саңылау P_3 және редуктордың ашық қоздырғыш клапаны арқылы теңдеуші піспек үстіндегі қуысқа және әрі қарай теңдеуші резервуарға саңылау *Г* және арна *В* арқылы, ал арна $УР_3$, ойықшалар $УР_4$ және *1*, арна P_1 арқылы редуктордың жарғағы үстіндегі қуысқа түседі. Редуктор серіппені реттеуге байланысты теңдеуші резевуардағы орнатылған қысымды автоматты түрде қолдайды; редуктордың сезімталдығы 0,005Мпа құрайды. Егер тежегіш магистральдағы қысым теңдеуші піспек үстіндегі қысымдағыдан төмен

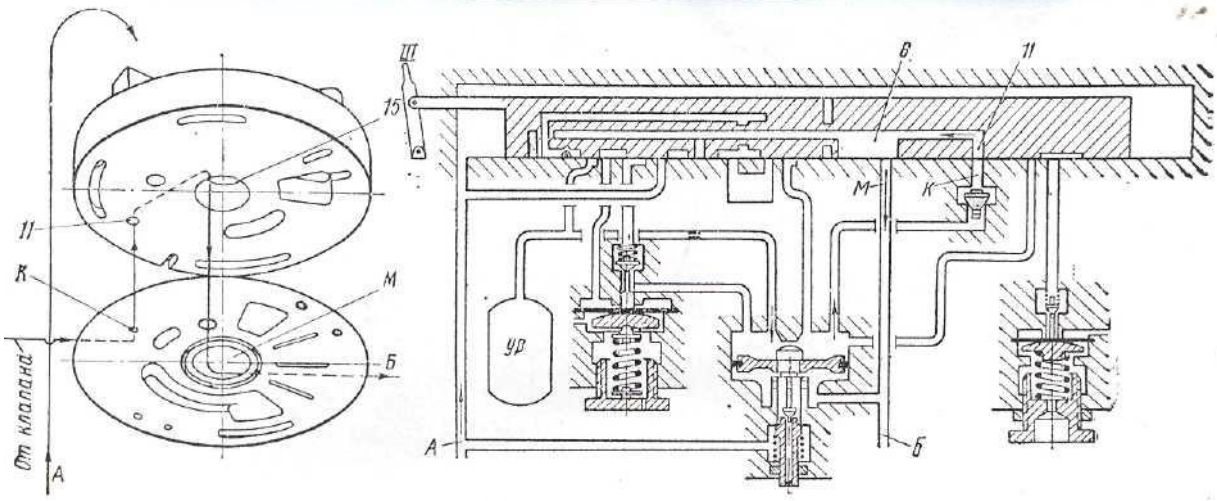
болса, ол төменге жылжиды, ал кіргізетін клапан арналарды A_2 және *Б* қатынастырады — тежегіш магистральдағы қоректендіру орындалады, және ондағы қысым теңдеуші резервуардағы қысымға тең ұсталатын болады. Машинист кранының тұтқасын I жағдайда ұстағаннан кейін оны II жағдайға аудару кезінде теңдеуші піспек үстіндегі қуыс саңылау $УР_5$, ойықша *19* және саңылау *С* арқылы тұрақтандырғыштың қуысымен C_1 және әрі қарай атмосферамен саңылау C_2 арқылы қатынасады. Теңдеуші резервуардағы қысым тұрақтандырғыштың саңылауы C_2 арқылы ауаның шығынына қарамастан, редуктормен ұсталады. Тұрақтандырғыш арқылы ауаның шығуы тұрақтандырғыштың серіппесімен орнатылған жарғақ үстіндегі қуыстағы C_1 тұрақты қысым кезінде болса, онда теңдеуші резервуардағы, демек, сондай-ақ тежегіш магистральдағы қысымның төмендеуі қарқыны аса зарядтау және магистральдағы жылыстау шамасына қарамастан тұрақты. *УР-де* қысымның жоғарылауы үшін машинист краны редукторының бұрамасын сағат тілі бойынша бұрау (бұраманың бір айналымы *УР-дегі* қысымның шамамен 0,11МПа-ға өзгеруіне сәйкес келеді), ал төмендеуі үшін — бұрап шығару қажет. Реттеудің дұрыстығы *УР-дегі* қысымның 0,05-0,1Мпа-ға төмендегеннен кейін II жағдайға кранның тұтқасын қою кезінде тексеріледі.



4.9-сур. №394, 395 машинист кранының схемасы (II жағдай – поездық)

III жағдай – тежегіш магистральді қоректендірусіз жабылық. Реттығынның осы жағдайында теңдеуші піспек үстіндегі қуыс (4.10-сур.) кері клапан, арна *К,* диаметрі 4мм саңылау *9* және саңылау *15* арқылы саңылаумен *М* және әрі қарай тежегіш магистральмен *Б* қатынасады, ал диаметрі 1,6мм саңылаумен *Г*— теңдеуші резервуармен. Теңдеуші резервуардағы және тежегіш магистральдағы қысымды теңестіру болады, магистральдағы жылыстау толтырылмайды (теңдеуші піспек жұмыстан ажыратылады). Қызметтік тежелу кезінде теңдеуші резервуардағы қысым

поездың басты вагондарының магистраліндегіге қарағанда тезірек төмендейді және кері клапан жабылады. Ауаның жылыстауы есебінен магистральдағы қысымның төмендеуі теңдеуші резервуардан диаметрі 1,6мм саңылау, арна *К* және кері клапан арқылы тежегіш магистральдағы және теңдеуші резервуардағы қысымды теңестіруге дейін ауаның ағып өтуін тудырады. Егер III жағдайда тежегіш магистральдағы (теңдеуші піспек астында) қысымды кенеттен төмендетсе, қоректендіру магистралінің тежегіш магистральмен саңылау *Г* арқылы теңдеуші резервуардағы да магистральда қысымды теңдеуге дейін қысқа мерзімді қатынастыру орындалады.

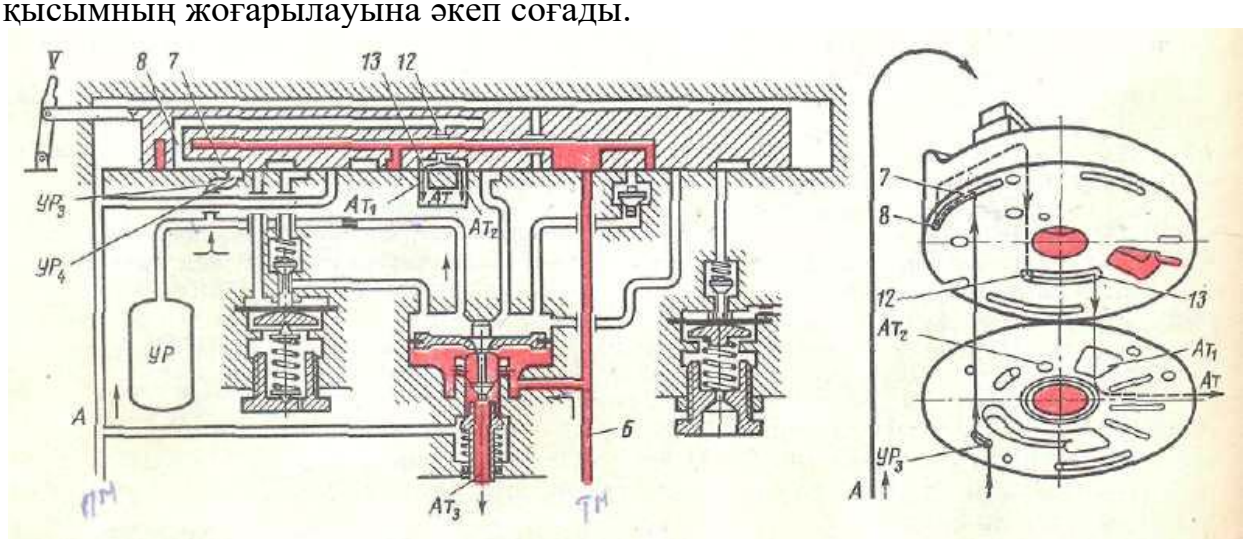


4.10-сур. №394, 395 машинист кранының схемасы (III жағдай – тежегіш магистральді қоректендірусіз жабылық)

IV жағдай — тежегіш магистральді қоректендірумен жабылық. Айнадағы барлық саңылаулар мен ойықшалар реттығынмен жабылған, теңдеуші резервуар тежегіш және қоректендіру магистралінен ажыратылған, онда және қуыста орнатылған қысым өзгеріссіз қалады. Тежегіш магистральдағы қысым теңдеуші резервуардағы қысымға тең орнатылады және ұсталады.

V жағдай — қызметтік тежелу (4.11-сур.). Теңдеуші резервуардан және теңдеуші піспек үстіндегі қуыстан ауа саңылау $УР_3$, ойықша 7, диаметрі 2,3мм саңылау *8*, саңылау *12* (саңылаулар *8* және *12* бір-бірімен қатынастырылған) арқылы ойықшаға *13,* ал одан саңылаулар $Ат_1$ және $Ат_2$ арқылы атмосфераға *Ат* ағып өтеді. Теңдеуші резервуардағы қысымның төмендеу қарқыны дроссельді саңылаудың *8* (4-6с ішінде 0,5 бастап 0,4МПа дейін) қимасымен айқындалады. Артық қысыммен тежегіш магистраль жағынан теңдеуші піспек жоғарыға жылжиды және тежегіш магистральді *Б* атмосферамен *Ат*з қатынастырады. V жағдайдан IV немесе III жағдайға машинист краны тұтқасының ауыстырылғаннан кейін тежегіш магистральдан атмосфераға ауаны шығару тежегіш магистральдағы және теңдеуші резервуардағы қысымды теңестіруге дейін жалғастырылатын болады. Тежелу кезінде теңдеуші резервуарды разрядтау процесі тежелу сатысы кезінде онда

шамамен 5-9°С-қа және толық қызметтік тежелуден кейін 17-19°С-қа төмендеумен сүйемелденеді. Машинист кранының тұтқасын IV жағдайға қойғаннан кейін резервуардағы ауаның температурасы оның қабырғаларындағы температурамен теңестіріледі, ол 0,005-0,01Мпа-ға сатыдан кейін және 0,02 -0,03МПа-ға толық тежелуден кейін резервуардағы қысымның жоғарылауына әкеп соғады.



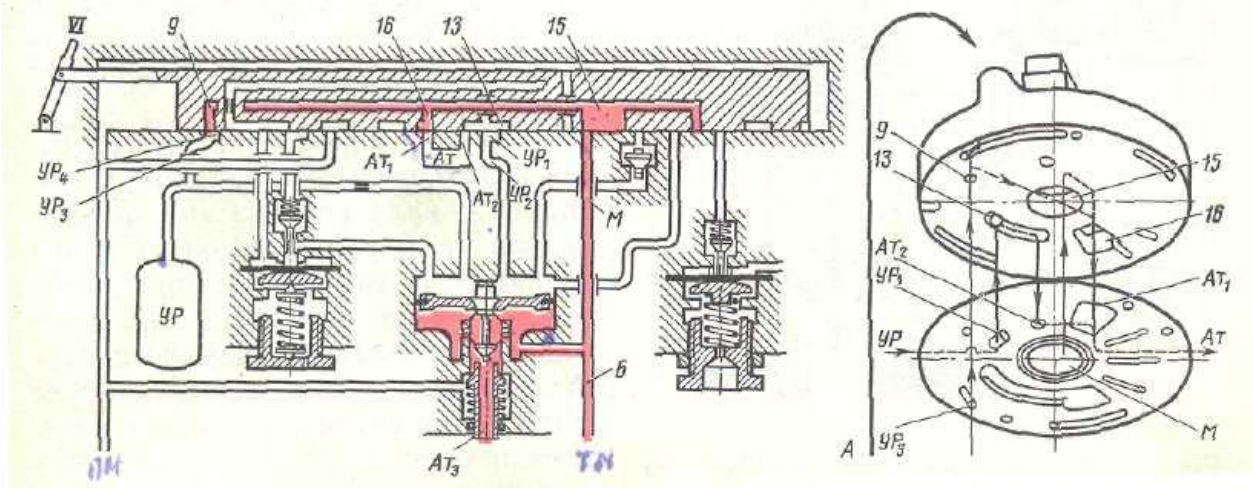
4.11-сур. №394, 395 машинист кранының схемасы (V жағдай – қызметтік тежелу)

VA жағдай – ұзын құрамды жүк поезының қызметтік тежелуі. Теңдеуші резервуар ойықшасы 7 бар еңіс арнамен қосылған диаметрі 0,75мм саңылау *22* арқылы атмосферамен қатынасады. Теңдеуші резервуарды разрядтау 0,5 бастап 0,45Мпа дейін 15—20с ішінде орындалады. Қысымның ондай баяу төмендеуі кезінде теңдеуші резервуардағы ауаның температурасы өте елеусіз өзгереді, сондықтан кран тұтқасының VA жағдайдан IV жағдайға аударылуы кезінде ондағы қысым іс жүзінде жоғарыламайды. VA жағдайымен машинист крандарының 394-000-2 нөмірі бар.

VI жағдай — жедел тежелу (4.12-сур.). Тежегіш магистраль *Б* саңылаулар *М,15* және арна *16,* саңылау $Ат_1$ арқылы атмосферамен *Ат* қатынасады, Бір уақытта саңылау $УР_2$, ойықшалар $УР_1$ және *13,* саңылау $Ат_2$ арқылы теңдеуші піспек үстіндегі қуыс сондай-ақ атмосферамен *Ат* қатынасады. Теңдеуші піспек үстіндегі қуыста қысым тежегіш магистральдығыға қарағанда тезірек түседі және ол тежегіш магистральді *Б* атмосферамен $Ат_3$ қатынастырып, жоғарыға жылжиды. Теңдеуші резервуар *УР,* бұдан басқа, саңылау $УР_3$. ойықша $УР_4$, саңылау *9* арқылы және әрі қарай арна *16* арқылы атмосферамен *Ат* қатынасады.

№ 394 және 394-000-2 машинист крандарының мынадай оң қасиеттері бар: тежелуден кейін II жағдайға тұтқаның ауысуы кезінде магистральдағы жоғары қысымды қысқа мерзімді ұстау; қалыпты зарядтау қысымына кейін автоматты өтумен магистральді аса зарядтау мүмкіндігі; IV жағдайы кезінде магистральда қысымды ұстау; III жағдай кезінде қоректендіру магистралінен

тежегіш магистральді ажырату; уақытты есептеу бойынша емес, теңдеуші резервуар манометрінің көрсеткіші бойынша I жағдайда ұстау.



4.12-сур. №394, 395 машинист кранының схемасы (V жағдай – жедел тежелу)

Крандардың кемшіліктеріне мыналар жатады: жиі майлап тұру керек үлкен реттығынның болуы; тығыз емес редуктордың клапаны немесе реттығын кезінде теңдеуші резервуардағы және тежегіш магистральдағы қысымның жоғарылауы; қызметтің тежелуден кейін теңдеуші резервуардағы қысымның жабылыққа өзгеруі (тежелу процесінде температураның өзгеруі); зақымдануына әкеп соғатын жарғақ үстіндегі камерадағы жоғары қысымның салдарынан редуктор жарғағының кернеуленген жұмысы; поездық жағдайда қоректендірудің қуаты салдарынан поездың үзілуі кезінде автоматтылықтың жоқтығы — ондай қоректендіру тежегіштерді жылдам жіберу, аздап зарядтау және тежегіш желідегі жылыстауларды толтыру қажет.

Құрама, клапанды ZT -07 машинист краны (4.13-сур) бес бөліктен тұрады:

1) Жұдырықшалы бөлік, бекіткіші бар машинист кранының алынбалы тұтқасынан, клапандарды ығыстыруға арналған сопақтығы әр түрлі төрт жұдырықшасы бар біліктен тұрады.

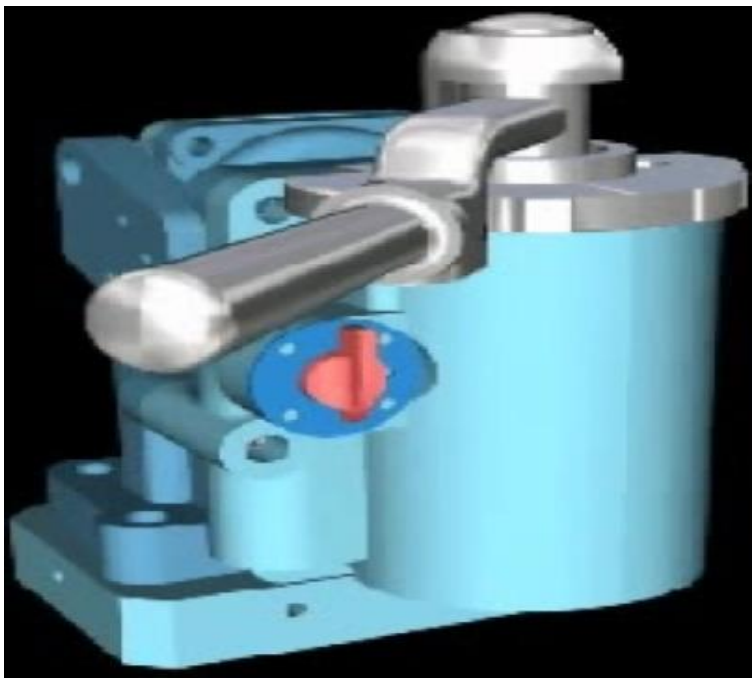
2) Ортаңғы бөлік – қаңқасы бар клапанды бөлік.

3) Редуктор ТМ зарядтау қысымын ұстау үшін арналады.

4) Жүк және жолаушылар режимдерін ауыстырып-қосқыш.

5) Тоғыз саңылауы бар төменгі реттығынды бөлік.

Шұрамен редуктордың кідіртпесомынын бұрап шығарып, ТМ-дағы зарядтау қысымы өзгертіледі (бос вагондар 4,8-5,0 Ат, жолаушылар құрамдары 5,0-5,2 Ат, тиелген жүк - 5,3-5,5 Ат).



4.13-сур. ZT-07 машинист краны

Сондай-ақ шұрамен көмекші кранның кідіртпесомынын бұрап шығарып, JT-07 көмекші кран арқылы ТЦ қысымды реттеуге болады. Клапанды JT-07 машинистің көмекші краны, жұдырықшалы бөлік машинист кранының алынбалы тұтқасынан, клапандарды ығыстыруға арналған сопақтығы әр түрлі жұдырықшалары бар жұдырықшалық біліктен тұрады. Ортаңғы бөлігі – қаңқасы бар клапанды бөлік. Редуктор - ТЦ зарядтау қысымын ұстауға арналады. Төменгі реттығынды бөлік клапанды саңылаулармен машинист кранымен қатынасады. Редуктордың кідіртпесомынын бұрап шығарып, ТЦ-дағы зарядтау қысымы өзгертіледі. JT-07 көмекші кранымен тежелу кезінде зарядтау қысымы қызметтік тежелу кезінде 3,6Ат, жедел кезінде - 4,4 Ат құрайды.

JZ-07 машинист кранын тексеру 17.10.2012ж «ҚТЖ Ұлттық Компаниясы ЖАҚ Жылжымалы құрамның тежегіштерін пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар» 120 ЦЗ бұйрығының талаптарына сәйкес жүргізіледі.

Машинист крандарын жөндеу. Машинист краны (4.14-сур.) локомотивтен алынады және автоматты цехқа бағытталады. Тазарту бөлімінде крандардың сыртқы беттері керосинмен дымдалған салфеткалармен сүртіледі. Бұдан кейін әрбір кран алдын ала сыналады, сондан кейін бөлшектеледі.

Бөлшектеуден кейін машинист кранының металл бөлшектері керосинмен жуылады, олардағы саңылаулар сығылған ауамен үрленеді, содан кейін бөлшектер тексеріледі және өлшенеді.

Биіктігі бойынша 3 мм-ге және астам шөккен кран тұтқасы

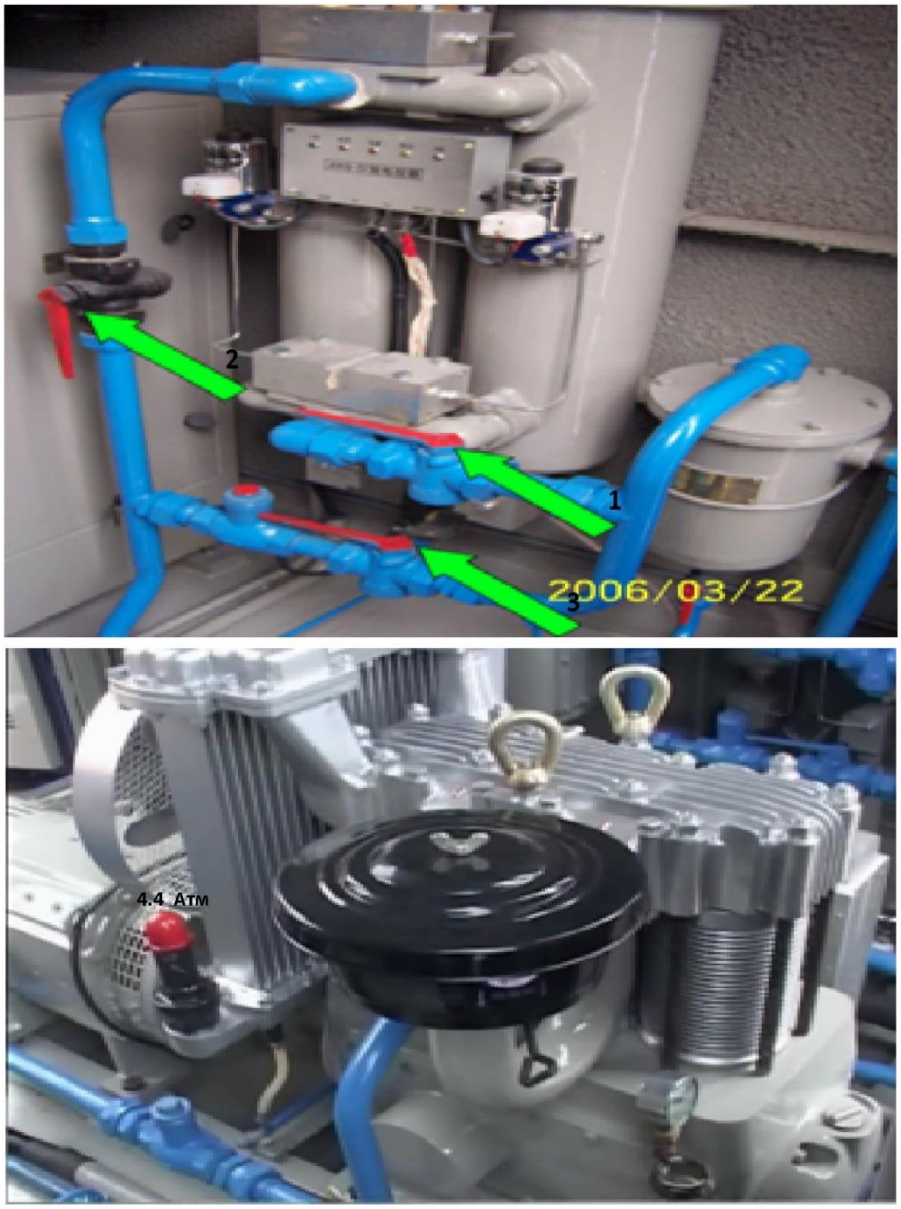
жұдырықшасының серіппесі жаңаға ауыстырылады. Серіппені жіберуге, бос күйінде 50±1 мм биіктікке дейін созуға және үш еселік сығудан кейін орамдардың жанасуына дейін қалдық деформация болмайтындай етіп, қайтадан термоөңдеуге рұқсат етіледі. Тозу кезінде квадрат пен тұтқа өзегінің бағыттаушы бөлігін кейін өңдеумен сызбалық өлшемге дейін бағытталады. Өзектегі майлау саңылауы тазартылады және үрленеді. Өзектің серіппесінің 2 мм астам шөгуі кезінде босаңдатылады, бос күйінде 18мм биіктікке дейін созылады және термоөңделеді. Тұтқа өзегінің тозған тығыздаушы сақинасы жаңаға ауыстырылады. Тұтқаның өзегіне арналған қақпақтағы әзірленген саңылауды диаметрі 32 мм дейін кеулей жонуға және 3,5 мм қабырға қалыңдығымен және диаметрі 38 мм үймекпен қола төлкені баспақтауға рұқсат етіледі.

Реттығынға арналған қақпақтың бағыттаушы бөлігінің диаметрі бойынша 0,5 мм және астам шамаға тозуы кейін $82^{+0,07}$ мм диаметріне дейін кеулей жонатын төлкені баспақтаумен 90 мм диаметріне дейін қаптастырумен немесе кейлеу жонумен қалпына келтіріледі.

Реттығын мен айна тексеріледі, ал ойықшалар мен олардағы калибрленген саңылаулар өлшенеді. Елеусіз тегіссіздіктер мен сызықіздер ГОИ жұқа пастасын қолданумен шойын плитасында ысқылаумен жойылады. Реттығын мен айнадағы үлкен қамамалар білдекте өңдеумен, содан кейін шойын плитасында ысқылаумен жойылады. Ойықшалар тереңдігі кемінде 2 мм болуға тиіс. Тереңдігі кем ойықшалар 3 мм сызбалық өлшемге дейін фрезерлеумен қалпына келтіріледі.

Айнаға реттығынды ысқылағаннан кейін 0,7 мм (жоғары қысымнан қалыпты қысымға өту үшін) және 1,5 мм (тежелу кезінде теңдеуші резервуарды разрядтау үшін) калибрленген саңылаулардың диаметрлері тексеріледі. Егер осы саңылаулардың диаметрлерінің рұқсат етілетін өлшемдерден ауытқулары болса, онда реттығындағы диаметрі 0,7 мм саңылауды 2,5 мм диаметріне дейін, диаметрі 1,5 мм саңылауды 3 мм диаметріне дейін бұрғылау және оларға 0,1-0,2 мм керумен қола бітемелерге баспақтау, содан кейін тиісті диаметр саңылауларының бітемелеріне бұрғылау қажет.

Реттығын қалыңдығы бойынша 2 мм және астам тозуы кезінде жаңаға ауыстырылады. Тексеруден кейін реттығынның айнасында тереңдігі 1 мм майлау ойықшалары қалпына келтіріледі. Қалыңдығы бойынша 2 мм айнаның тозуы кезінде аралық бөлік жаңаға ауыстырылады немесе ойықшалар тереңдетіледі және жаңа реттығын қойылады. Кранның корпусында келтеқосқыштағы саңылау диаметрі тексеріледі, оған теңдеуші резервуардың ауа құбыры қосылады. Бұл диаметр кемінде 8 мм болуға тиіс. Сызаттар болған кезде корпус ауыстырылады.



4.14-сур. ZT-07 машинист краны

Теңдеуші піспектің тығыздағыш сақинасы серпімділіктің жоғалуы, өткізу, сызықіздер немесе сыну болған кезде сондай-ақ жаңаға ауыстырылады, оны тығыз бунаққа, бірақ қарысусыз жымдалады.

Тығыздағыш сақинаны қиюластыруды аяқтап, құрылғыларға оның тығыздығы тексеріледі. Егер көлемі 8,2 л резервуарда 5 бастап 3 кгс/см^2 дейін қысымның төмендеу уақыты кемінде 60 с болса, тығыздық жеткілікті деп есептеледі.

Содан кейін кіргізетін және шығаратын клапандар мен олардың ершіктерінің берік кептелген беттері тексеріледі. Сызаттар анықталған кезде клапан бракқа шығарылады. Берік кептелген беттерде сызықіздер немесе жаншықтар болған кезде арнайы үңгімен немесе білдекте қондырмалы орындар тексеріледі, одан кейін клапандар ершіктерге ысқыланады.

Әрі қарай піспекке резеңке манжета кигізіледі, оны кранның корпусына

салады және 2 кг жүкпен жүктейді, оның әсерімен піспек қарысусыз орнын ауыстырылуға тиіс. Содан кейін сақинамен және резеңке манжетамен теңдеуші піспектің тығыздығы тексеріледі. Егер 5 кгс/см^2 қысым кезінде магистральді ұзартындыда сабын көбігі кемінде 5 с ұсталса, тығыздық жеткілікті деп есептеледі.

Құрастырудың алдында клапандар шаблон бойынша тексеріледі. Кіргізетін клапанның серіппесі 2 мм астам шөгу кезінде ауыстырылады немесе бос күйінде 40±0,5 мм өлшемге дейін биіктікті қалпына келтірумен түзетіледі.

Барлық резеңке төсемдер ісіну, сызаттар, қабаттану, қатаю және үзілу болған кезде, сондай-ақ қызмет ету мерзімі өткен кезде (4 жыл және астам) жаңаға ауыстырылады.

Резеңкеден басқа, кранның бөлшектерін құрастырудың алдында еріткіште жуылады, салфеткамен құрғатып сүртіледі, ал арналар, ойықшалар мен саңылаулар тазартылады және сығылған ауамен үрленеді. Содан кейін металл бөлшектердің үйкеліскен беттері ЖТКЗ-65 маймен майланады.

Редуктор бөлшектеледі, оның бөлшектері тазартылады, тексеріледі және өлшенеді. Редуктордың корпусы мен оның клапаны сызаттар, тозған және жұлынған бұрандалар болған кезде ауыстырылады.

Рұқсат ету шектерінен тозған қоректендіру клапаны сондай-ақ ауыстырылады. Клапан өзегінің цилиндрлік бөлігінің бетін хромдаумен қалпына келтіруге болады. Клапанның және оның ершігінің ысқыланған бетіндегі соқпадақтар, сызықіздер немесе қажалулар білдекте жонумен жойылады, содан кейін ГОИ жұқа пастасын қолданып, клапан ершікке ысқыланады.

Егер редуктордың корпусы мен піспектің сағағы арасындағы саңылау 0,35 мм астам болса, сағақтың бетін хромдаумен сызбалық өлшемге дейін диаметрі бойынша қалпына келтіруге рұқсат етіледі.

Машинист кранының тұрақтандырғышы бөлшектеледі, бөлшектер тазартылады және олардың жай-күйі тексеріледі. Серіппелер серпімділіктің жоғалуы, орамдарда 2 мм астам сынудың, сызаттардың болуы немесе шөгуі кезінде ауыстырылады. Бетте сызаттары, жергілікті шығыңқылары, жалпы қалдық, иілімі немесе соқпадақтары бар металл диафрагма сондай-ақ ауыстырылады.

Клапанның және ершіктің ысқыланған беттеріндегі сызықіздер, тозулар мен басқа да ақаулар жойылады, одан кейін клапан ершікке ысқыланады.

Тұрақтандырғыш корпусының ниппеліндегі саңылау диаметрі 0,45+0,05 мм болуға тиіс. Саңылаудың 0,5 мм астам диаметрі кезінде ниппель бұрғыланады және оның орнына диаметрі 0,45 мм саңылау бұрғыланатын жаңа бітеме баспақталады.

Жөндеуден және құрастырудан кейін кран тұтқасының II жағдайы кезінде тұрақтандырғыш корпусындағы диафрагманың жанасу тығыздығы

тексеріледі. Магистральда жоғары қысымнан зарядтау қысымына өту (6 бастап 5,8 кгс/см^2 дейін) 80-110 с ішінде орындалуға тиіс.

Сынақ стендіне жөнделген машинист кранын орнатқаннан кейін редуктор магистральда 5,4$^{+0,1}$ кгс/см^2 қысымды ұстауға реттеледі.

Машинист кранының тұтқасы реттығын үстіндегі 8 кгс/см^2 қысым кезінде бекітілген жағдайлар арасында 6 кгс күшпен жылжуға тиіс, ал бекіткіштердің шығыңқылары арқылы - 8 кгс күшпен. Тораптар қосылыстарының орындары сабындалады, қосылыстардағы ауаның өтуіне жол берілмейді.

7-9 кгс/см^2 қысым кезінде және тұтқаның II жағдайы кезінде сыналатын кранда үш атмосфералық саңылау сабындалады. Осы саңылауларда кемінде 5 с ұсталатын сабын көбігінің пайда болуына жол беріледі.

Диаметрі 2 мм саңылауы бар кран *А* арқылы ауаның жылыстауы кезінде тұтқаның II және IV жағдайларда магистральді қоректендіру тексеріледі, бұл ретте қысымның төмендеу шамасы 0,15 кгс/см^2 аспайтын болуға тиіс. Қызметтік тежелу қарқыны 5 бастап 4 кгс/см^2 дейін қысымның төмендеуі кезінде 4-6 с болуға тиіс. Жедел тежелу 5 бастап 1 кгс/см^2 дейін 2,5±0,5 с аспайтын уақыт ішінде болуға тиіс, магистральді толтыру нөлдік қысымнан бастап 5 кгс/см^2 дейін – басты резервуарда кемінде 7 кгс/см^2 қысым кезінде 4 с артық емес.

Теңдеуші резервуарды толтырып, қоректендіру құбыр жолында ажыратылған кран жабылады және теңдеуші резервуардағы және магистральдағы қысым нөлге дейін төмендейді. Содан кейін тұтқа II жағдайға аударылады және кран ашылады. Усл. № 394 және 395 крандар үшін көлемі 20 л теңдеуші резевуарды 5 кгс/см^2 дейін толтыру 30-40 с ішінде орындалуға тиіс, қоректендіру магистраліндегі қысым 7-9 кгс/см^2 болуға тиіс.

Теңдеуші резервуардың тығыздығы 3 мин ішінде кран тұтқасының IV жағдайы кезінде тексеріледі. Қысымның жоғарылауы болмауға тиіс, ал оның төмендеуіне 0,1 кгс/см^{2}а артық емес жол беріледі. Сондай-ақ кран тұтқасының III жағдайда болуы және кранда диаметрі 2 мм саңылау арқылы магистральдан жылыстау кезінде магистральді қоректендірудің жоқтығы және магистральда жоғары қысымнан қалыпты зарядтауға өту уақыты тексеріледі[13].

4.2 №254 көмекші тежегіш кранының құрылысы және жөндеу

Көмекші тежегіш крандары локомотивтің ғана тежегіштерін іске қосу үшін арналады.

№ 254 краны (4.15-сур.) үш бөліктен тұрады: **жоғарғы-** реттеуші, ***ортаңғы*** - қайталауыш немесе реле, ***төменгі*** – құбырларды келтіруге және кранды бекітуге арналған сүйену плитасы.

Жоғарғы бөлік корпусты *6,* сол жақ екі кірмелі бұрандасымен реттеуші стақанды *3*, серіппені *4,* реттеуші бұраманы *1* және бұрамамен *2* стақанға *3*

бекітілген тұтқаны *26* қамтиды. Тұтқада *26* корпустағы градациялық секторға серіппемен *25* қысылған жұдырықша *24* орналасқан. Тұтқаның II жағдайы кезінде серіппе *4* орталықтандырушы тығырық арқылы піспекке *8* емес, сақинамен стақанға *3* бекітілген тығырыққа *5* таянады. Корпустың *6* құйылмасында алдын ала сығылған буферлік серіппемен *16* таяныш *15* пен клапан *17* орналасқан. Кранның тұтқасы *21* шойыннан немесе арнайы пластмассадан дайындалған.

Ортаңғы бөлік корпустан *11* және манжеталармен *10* тығыздалған піспектерден *8* және *9* тұрады. Піспектің *8* төлкеде 7 бағыты бар, ал піспек *9* - төлкеде *12*. Дисктер арасындағы жез піспекте *9* радиалды саңылаулар жасалған. Піспек *9* дискілері арасындағы қуыс атмосферамен тұрақты қатынастырылған, піспек *8* пен піспектің *9* жоғарғы дискісі арасындағы қуыс – плитада орналасқан көлемі 0,3 л қосымша камерамен, ал піспектің *9* төменгі дискісі астындағы қуыс – тежегіш цилиндрлермен *Т*. Қос ершікті клапан *13* бірінші шетінен (шығаратын) піспектің *9* сағағына қиюластырылған, ал екінші шетінен (кіргізетін) – төлкенің *12* ершігіне. Төменгі жағынан ол серіппемен *14* қысылған.

Корпустың *11* ***сол жақ бөлігіне*** ершік *19* баспақталған, ол манжетамен тығыздалған және серіппемен *22* жоғарғы жағынан қысылған алюминий ауыстырып-қосу піспегінің *20* сағағы үшін бағыттаушы болып қызмет етеді. Піспек *20* үстіндегі қуысты піспектер *8* және *9* арасындағы қуыспен қатынастыратын арнаға диаметрі 0,8 мм саңылаумен дроссель *21* баспақталған. *Төменгі жағынан* плитаға құбырларды ауа таратқыштан, тежегіш цилиндрлерден *Т,* басты резервуарлардан *ГР* (қоректендіру магистралінен) қосу және тежегіш цилиндрлерден атмосфераға ауаны шығару үшін сферикалық ұштықтары мен салмалы сомындары бар төрт келтеқосқыш бұрап кіргізілген. Корпус *11* төсем *18* арқылы плитамен қосылған, ал жоғарғы ернемекпен - төсем *23* арқылы.

№ 254 кранның тұтқаның *21* мынадай жағдайлары бар*:*

I жағдай - жіберу – локомотивтің автоматты тежегішін жіберу үшін. I жағдайдан II жағдайға тұтқа автоматты түрде аударылады;

II жағдай - поездық, оның кезінде локомотивтің тежегіштері жіберілген, бірақ автоматты тежегіштің жұмысы кезінде олардың әрекеті қамтамасыз етіледі;

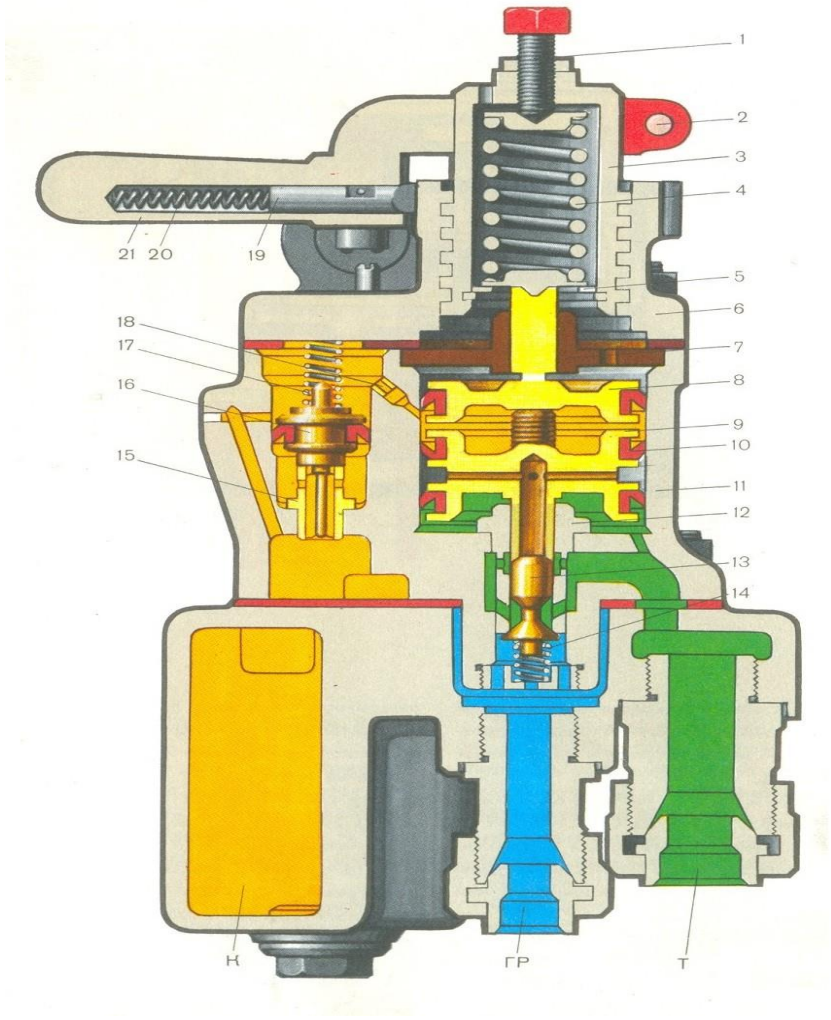
III, IV, V және VI- тежегіш жағдайлар тұтқаның сағат тіліне қарсы аударылуы кезінде және жіберу – оның сағат тілі бойынша аударылуы кезінде.

Локомотивті тежеу үшін кранның тұтқасын II жағдайдан тежегіш жағдайлардың біреуіне аударады.

Стақан *1* қақпаққа бұрап кіргізіледі және серіппені *2* қысады, оның әсерінен жоғарғы піспек төменгі піспекке 5 таянып, *3* жіберіледі. Соңғысы төменгі ершіктен қос ершікті клапанды *9* қысады, және қоректендіру магистралінен *ГР* ауа ашық клапан *9* арқылы және әрі қарай арна *11*

бойынша алдымен құбырға тежегіш цилиндрлерге *Т,* содан кейін диаметрі 3 мм тарылған арна *8* бойынша қуысқа 7 түседі. Қысым төменгі жағынан (қуыста *7*) піспекке 5 әрекет ететін күш серіппенің 2 күшінен асқанға дейін қысым жоғарылайтын болады, бұдан кейін клапан *9* серіппенің *10* әсерімен төменгі ершікке орнығады. Тежегіш цилиндрлердегі орнатылған қысым автоматты түрде ұсталатын болады және олаодағы қысымның төмендеуі жағдайында піспек 5 серіппенің *2* күшімен төменге біршама орналасады, сонымен жылыстауларды толтыру қамтамасыз етілетін болады. Тежегіш цилиндрлерді толтыру уақыты толық тежелу кезінде 4с аспайтын уақыт ішінде 0,3Мпа дейін болады.

Тежегішті жіберу үшін тұтқа сағат тілі бойынша аударылады. Стақан *1* қақпақтан бұрап шығарылады және серіппені *2* қысу азаяды. Қуыстағы 7 ауа қысымының әсерімен піспек 5 көтеріледі және ауа тежегіш цилиндрлерден піспектегі *5* ішкі арна *6* арқылы тұтқаның осы жағдайына сәйкес келетін серіппенің *2* күші төменгі жақтан піспекке *5* әрекет ететін күштен асқанға дейін атмосфераға *АТ* шығады. Толық жіберу 13с аспайтын уақыт ішінде II жағдай кезінде орындалады (тежегіш цилиндрде 0,05МПа дейін).



4.15-сур. Локомотивтің көмекші тежегішінің №254 краны

Поездық машинист кранының тежелуі (№254 кран II жағдайда) кезінде локомотивтің ауа таратқышы іске қосылады, ал көмекші тежегіштің краны бұл жағдайда қайталауыштың (реле) рөлін атқарады. Ауа таратқыштан *В* арна *17* бойынша піспек *16* астындағы қуысқа *15* ауа түседі және бір уақытта піспек *16* астындағы қуысқа *19* түседі. Серіппенің *20* күшінің және төменгі жағдайда қалатын піспектің *16* екі жағынан бірдей қысымның арқасында. Қуыстан *19* ауа диаметрі 0,8мм саңылау *21* арқылы піспектер *3* және *5* арасындағы қуысқа *4* және қуыстың көлемін ұлғайту үшін онымен қатынастырылған көлемі 0,3л қосымша камерага өтеді. Қуыстағы *4* ауаның қысымымен піспек *5* түсіріледі және клапан *9* ашылады. Қуыстағы *4* қысымға сәйкес қысымның жоғарылауына дейін қоректендіру магистралінен *ГР* тежегіш цилиндрлерге Г ауаның ағып өтуі орындалады. Клапан *9* піспек 5 үстіндегі қысымның өзгеруіне сәйкес сығылған ауамен тежегіш цилиндрлерді толтыруды автоматты түрде реттейді, оның салдарынан толтыру уақыты тежегіш цилиндрлердің көлеміне және тығыздығына байланысты емес және ауа таратқыштың әрекетімен айқындалады. Саңылау *21* ауа таратқышпен толтырумен салыстырғанда локомотивтің тежегіш цилиндрлерін толтыруды 3-5с-ке баяулатады.

Машинист кранымен тежегіштерді жіберу кезінде ауа таратқыш сондай арналар бойынша, бірақ кері бағытта қуыстан *4* ауаны шығарады. Піспекке 5 қуыс 7 жағынан артық қысымның әсерімен соңғысы жоғарыға жылжиды және арнаны *6* ашады, ол арқылы тежегіш цилиндрлерден ауа ішінара немесе толығымен атмосфераға *АТ* кетеді.

Егер поездың тежелуі кезінде локомотивтің тежегішін *толық жіберу* талап етілсе, онда тұтқаны *12* I жіберу жағдайына аударады, оның кезінде клапан *13* оның ершігіне сығылады. Шағын көлемді қуыстан *19* арна бойынша *14* атмосфераға *А* ауаны жылдам шығару орындалады. Саңылау *21* қосымша камерадан қуысқа *19* ауаның ағып өтуін баяулатады. Артық қысыммен қуыс *15* жағынан піспек *16* жоғарыға ауыстырылады және қуыстарды *15* және *19* ажыратып, арнаның /7 жоғарғы саңылауы *18* жабылады. Ауа қуыстан *4* және қосымша камерадан саңылау *21* арқылы шығады. Артық қысыммен қуыс 7 жағынан піспек *5* астында ол локомотивтің тежегішін жіберуді қамтамасыз етіп, жоғарыға ауыстырылады. Піспек *16* қысыммен қуыс *15* жағынан жоғарғы жағдайда ұсталады және локомотивтің тежегіші жіберілген болып қалады.

Машинист кранымен тежегішті жіберу кезінде локомотивтің ауа таратқышы арна *17* бойынша қуыстан *15* ауаны шығарады. Піспек *16* серіппенің *20* күшімен түсіріледі және қуыстардың *19* және *15* арналарына *17* қатынасады. Кран локомотивтің ауа таратқышынан іске қосуға қайтадан дайын.

Көлемі 0,3л камера мен диаметрі 0,8мм тиісінше таңдалған дроссельді саңылау *21* поездың тежелуі процесінде локомотивтің тежегішін жіберудің сатыларын алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бұл үшін №254 кранның

тұтқасы қуыстағы *4* қысымды төмендету үшін қажетті уақытқа I жағдайға аударылады. Артық қысыммен қуыс 7 жағынан піспек *5* локомотивтің тежегіш цилиндрлерінен ауаны тиісті шығаруды қамтамасыз етіп, жоғарыға ауыстырылады.

Кранды реттеу үшін бұрамаларды *1* және *2* бұрап шығарады, тұтқа *26* III жағдайға ауыстырылады стақанмен *3* 0,02-0,05МПа қысым орнатылады. Бұрамамен *2* тұтқа *26* III жағдайға бекітіледі, және бұрама *1* 0,1-0,13МПа қысым пайда болғанға дейін бұралады. VI жағдайда тұтқалар бұрамамен *1* 0,38-0,4Мпа қысымды орнатады және бұрама қосбекітіледі. Тұтқаның II жағдайға аударылуы кезінде толық жіберу орындалуға тиіс, ал III жағдай жағына 15° аударылуы кезінде тежелу болмауға тиіс.

№ 254 кранның келесі оң қасиеттері бар: тікелей әсер ету және кран тұтқасының барлық жағдайларында әлсіремеу; көлемге және тежегіш цилиндрлердегі жылыстауларға қарамастан ауаны толтыру мен шығарудың тұрақтылығы; поездық машинист кранымен құрамның тежелуі кезінде локомотивтің тежегішін сатылы немесе толық жіберу; бірнеше тежегіш цилиндрлерге үлкен көлемді ауа таратқыштың жұмысы кезінде кранды қайталауыш (реле) ретінде пайдалану.

Усл. №254 кран тазартылады, бөлшектеледі, металл бөлшектер керосинмен жуылады, саңылаулар мен арналар сығылған ауамен үрленеді.

Кранның қақпағындағы сызатты, егер ол арнаның қуысына шықпаса, дәнекерлеуге рұқсат етіледі. Корпуста сызат болған кезде оны ауыстыру қажет. Қалыңдығы 0,5 мм және астам стақанда таспалы бұранда орамдары тозған жағдайда стақан ауыстырылады. Корпуста босаңсу немесе 0,9 мм астам диаметрі бойынша тозу бар піспекті төлке жаңаға ауыстырылады, оны баспақтау астында керумен дайындалады. Жаңа төлкенің ішкі диаметрі жонуға және ажарлауға 2 мм әдібі болуға тиіс. Піспекті төлкенің ішкі бетіндегі сызықіздер мен 0,1 мм дейін сопақтық арнайы болат сақинамен ажарлаумен шығарылады. Сопақтық пен 0,2 мм. дейін сызықіздер кезінде төлке созылады және ажарландырылады.

Ақаулары бар, сондай-ақ белгіленген мерзімнен артық жұмыс істеген резеңке бөлшектер жаңаға ауыстырылады.

Кіргізетін клапанның және төменгі піспектің ысқыланған беттері соқпадақтар мен жаншықтар болған кезде өңделеді, содан кейін клапан жұмыс қиыкжиегі 0,5-0,6 мм артық емес енімен болатындай етіп, ершікке ысқыланады. Егер клапанның бағыттаушы өзегу мен төлке арасында жол берілмейтін саңылау бар болса, тозуы бар бөлшек ауыстырылады.

Төменгі піспектің сағақтарының кемінде 11,9 мм диаметріне дейін, ал жоғарғы піспектің кемінде 11 мм диаметріне дейін тозуы кезінде піспектер ауыстырылады. Піспек сағағының 0,15 мм артық емес тозуы немесе қажалуы градациялық өлшемдер бойынша білдекте өңдеумен жойылады.

Егер 0,8 мм калибрленген саңылаудың диаметрі 0,05 мм астам ұлғайса, онда ниппельді баспақтай түседі және баспақтаңқырайды Бітемені 0,05-0,1

мм керумен, содан кейін оған диаметрі 0,8 мм саңылау бұрғыланады.

Орамдардың сынуымен, серпімділіктің жоғалуымен немесе 3 мм астам шөгумен реттеу серіппесі ауыстырылады. Кранның басқа серіппелері 2 мм астам шөгу, сыну және серпімділіктің жоғалуы кезінде ауыстырылады.

Металл бөлшектер құрастырудың алдында ЖТКЗ-65 майының жұқа қабатымен майланады. Кранды құрастыру кезінде мыналар тексеріледі: кіргізетін және шығаратын клапандарды ашу шамасы, ол бірінші үшін кемінде 2 мм және екінші үшін кемінде 3 мм болуға тиіс; ершіктен ауыстырып-қосқыш клапаны өзегін шығару шамасы, ол 4-4,5 мм шегінде болуға тиіс.

Қосылыстар орындары сабындандырылады. Қосылыстарда ауаның өтуіне жол берілмейді. Төменгі атмосфералық саңылауда өшірілген тежегіш цилиндр кезінде кемінде 5 с ішінде ұстайтын сабын көбігінің пайда болуына жол беріледі.

Толық қызметтік тежелу процесінде клапан мен төменгі піспектің ысқылануының тығыздығы тексеріледі. Бұл үшін жоғарғы атмосфералық саңылау сабындалады, онда кемінде 10 с ұстайтын ауа көбігінің пайда болуына жол беріледі.

Тежелген автоматты тежегіш кезінде тежегіш жағдайда усл. № 254 кранының тұтқалары ауыстырып-қосқыштың тығыздығын тексереді. Таянышта және оның саңылауларында кемінде 10 с ұстайтын сабын көбігінің пайда болуына жол беріледі.

Кранның жұмысы тежелу және жіберу кезінде стендте тексеріледі. Кранның тұтқасы поездық жағдайдан кезекпен тежегіш жағдайдың сатыларына ауыстырылады. Бұл ретте тежегіш цилиндрдегі қысым екінші сатыда 1-1,3 кгс/см^2 шегінде, екінші сатыда 1,7-2 кгс/см^2 шегінде, үшінші сатыда 2,7-3 кгс/см^2 шегінде және ақырғы тежегіш жағдайда (тұтқа тірелгенше) 3,8-4 кгс/см^2 шегінде орнатылуға тиіс.

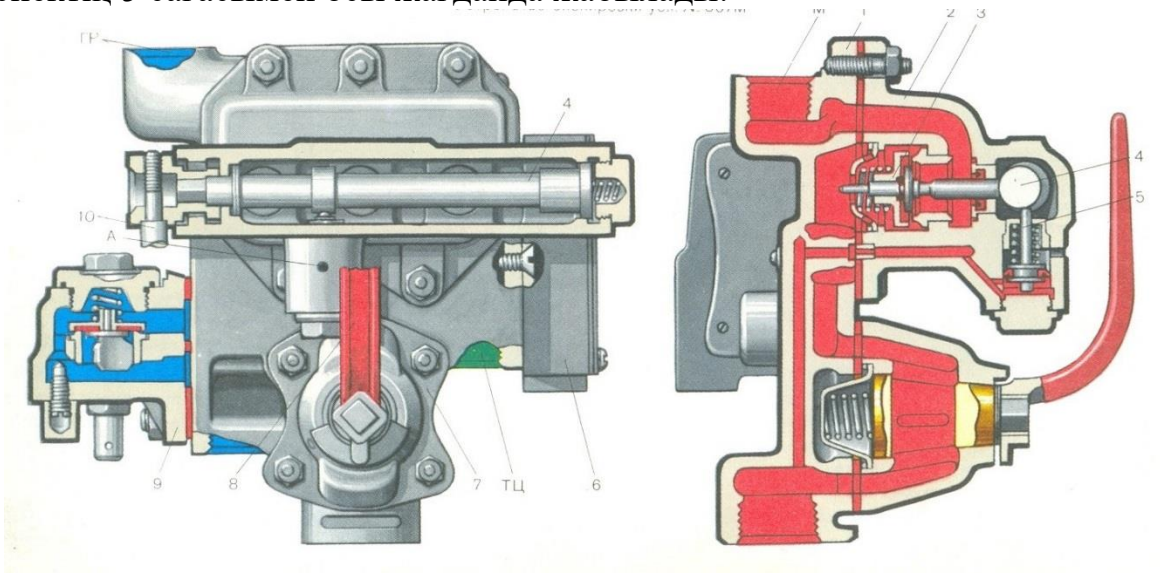
Усл. № 254 кранның тұтқасын поездық жағдайдан ақырғы тежегіш жағдайға аудару кезінде 3 кгс/см^2 қысымға дейін ауамен тежегіш цилиндрді толтыру уақыты 4 с аспайтын болуға тиіс. Тежегіш цилиндрде 3,5 бастап 0,5 кгс/см^2 дейін ауа қысымының азаюы кранның тұтқасын поездық жағдайға қою кезінде 13 с аспайтын уақыт ішінде орындалуға тиіс.

Тежелген автоматты тежегіш кезінде поездық жағдайдан тежегіш цилиндрде 3,5 бастап 0,4 кгс/см^2 дейін қысымды жіберіп төмендетуге кранның тұтқасын аударғаннан бастап сондай-ақ 13 с аспайтын уақыт ішінде орындалуға тиіс.

Автоматты тежелумен толық тежелгеннен кейін көмекші тежегіштің краны 11 жағдайға автоматты қайтумен I жағдайға оның тұтқасын қою арқылы 0,6 кгс/см^2 аспайтын шамамен жіберу сатысын жүргізу мүмкіндігі қамтамасыз етілуге тиіс. Диаметрі 2 мм саңылау арқылы тежегіш цилиндрден ауаның жасанды жылыстауы кезінде ондағы қысым 0,3 кгс/см^2 артық төмендемеуге тиіс[14].

4.3 №367 бұғаттау құрылғысының құрылысы және жөндеу

Басқару кабинасын ауыстыру кезінде 2 кабиналық локомотивтің тежегіш жүйесін дұрыс өшіруді және қосуды қамтамасыз ету үшін тежегішті бұғаттаудың № 367М құрылғысы қолданылады. Құрылғы (4.16-сур.) кронштейннен *1*, үш клапаны бар *3* ауыстырып-қосқыштан *2,* құрама краннан 7, ауа шынының сигналдаушысынан *9* және локомотивті басқару контроллерінің түйіспелерін қоректендіретін сым келтірілген КЭ-42А типті электрлік түйіспенің жұдырықшалы ауыстырып-қосқышы бар корпустан *6* тұрады. Құбырлар қоректендіру және тежегіш магистральдардан, тежегіш цилиндрлерден, машинист крандарынан және көмекші тежегіштен кронштейнге *1* келтірілген. Әрекет ететін кабинадағы кранның *7* тұтқасы *8* тігінен орналасқан, ал бұғаттау құрылғысының тұтқасы *10* төменге тірелгенше бұралған. Эксцентрикті білік *4* мәжбүрлеп клапандарды *3* ашады және піспектің 5 сағасымен осы жағдайда жабылады.



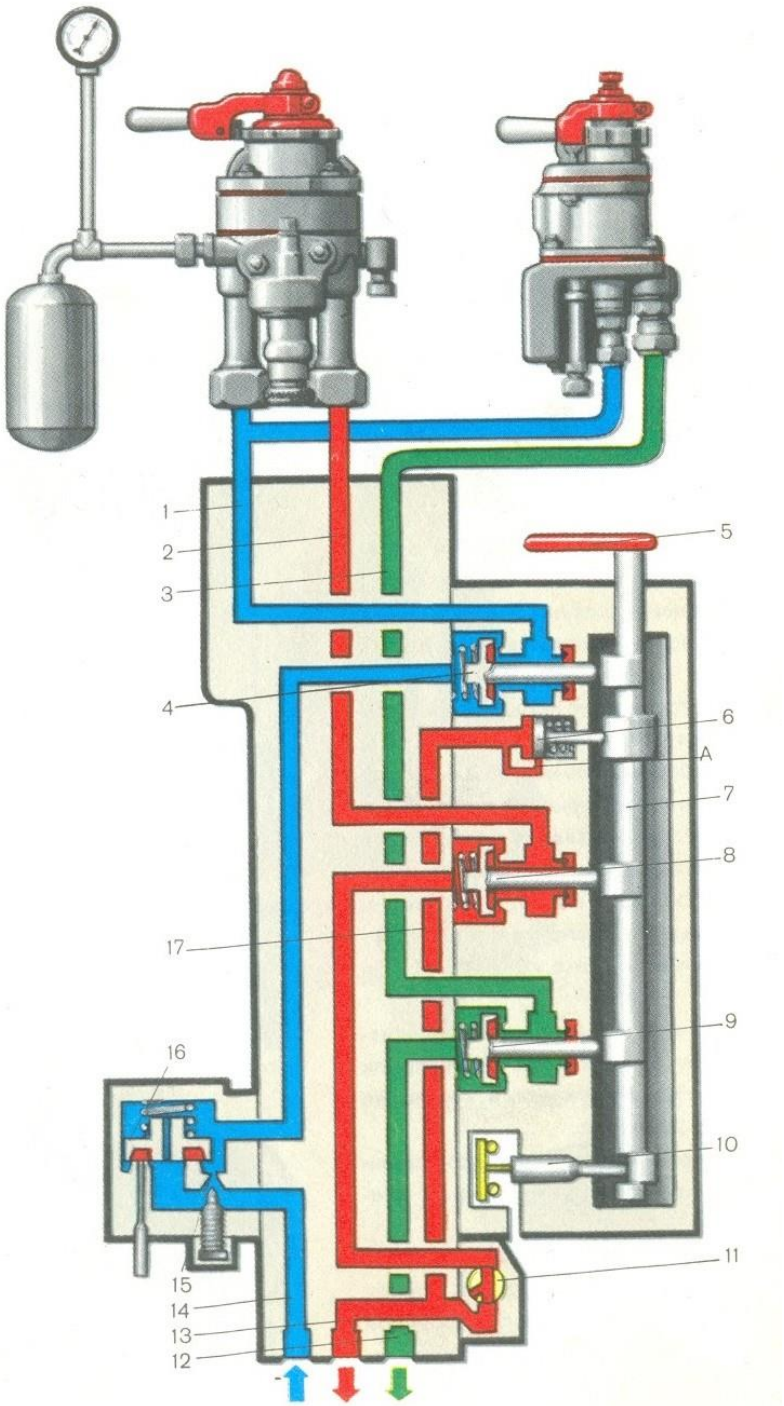
4.16-сур. Локомотивтің тежегішін бұғаттаудың № 367М құрылғысы

Ауа басты резервуардан *ГР* арна *14* бойынша (4.17-сур.) сигналдаушыдағы саңылау *15* (ауаның шағын шығыны кезінде) арқылы немесе клапан *16* (үлкен шығын кезінде) арқылы ашық клапанға *5* және әрі қарай арна *1* бойынша машинист кранына түседі. Машинист кранынан арна *2* бойынша клапан *8* және кран *11* арқылы ауа арна *13* бойынша тежегіш магистральға *ТМ* түседі. Көмекші тежегіштің кранынан тежегіш цилиндрлерге *ТЦ* ауа клапан *9* арқылы арналар *3* және *12* бойынша түседі. Бұғаттау құрылғысы жағдайында ауа магистральдан арна *17* бойынша піспекке 6 келеді, ол өзекпен эксцентрикті білікті 7 тұйықтандырады. Бұл жағдайда итергіш *10* басқару тізбегінің түйіспелі механизмін тұйықтандырады. Тұтқаны *4* алу үшін машинист кранымен тежегіш магистральді толық разрядтаумен локомотивтің тежелуін жүргізу (піспекті

бұғаттан шығару *6*), тұтқаны *4* 180^0 -қа бұру және оны білік 7 квадратынан алу қажет.
Клапандар *5, 8* және *9* біліктің 7 эксцентрикті жұдырықшалары әсерінен босатылады және серіппелердің күшімен қоректендіру магистралін *ГР* машинист кранымен, машинист кранын тежегіш магистральмен және көмекші тежегіш кранын тежегіш цилиндрлермен қатынастыратын арналарды ауып ершікке орнығады. Бір уақытта біліктің 7 жұдырықшасы итергіш *10* арқылы локомотивті іске қосу мүмкіндігін болдырмай, локомотивті басқарудың электрлік тізбегінің жұдырықшалы элементінде түйіспелерді ажыратады, Жұмыс кабинасында тұтқаны *4* біліктің *7* квадратына кигізеді және төменге 180° (тірелгенше) бұрайды, бұдан кейін машинист кранының тұтқасы локомотивтің тежегішін жіберу үшін I жағдайға аударылады. Егер жұмыс кабинасында тұтқа *4* төменге бұрылса, но бірақ тік жағдайды алмаса, онда піспектің *6* сағағы біліктің ойығына кірмейді және піспек саңылауды *А* жаппайды. Бұл жағдайда тежегіш магистральдан сығылған ауа шумен атмосфераға шығатын және тік жағдайға дейін тұтқаны *4* келтіру қажеттілігі туралы машинистке сигнал берілетін болады, ал сигналдаушы *15* ауаның жоғары қысымы туралы дыбыстық сигнал береді. Шағын шығын кезінде сигналдаушы іске қосылмайды, өйткені қоректендіру магистралінен ауа кланады ершіктен көтермей, сигналдаушының клапанында *16* диаметрі 4мм саңылау арқылы өтеді. Тежегіш магистральді қоректендіру үшін ауаның үлкен қысымы кезінде клапан *16* көтеріңкіленеді және ауа машинистке ауаның ұлғайған шығыны туралы сигнал беріп, ысқырыққа түседі. Сигналдаушы сондай-ақ көмекші тежегіштің кранымен локомотивтің тежелуі кезінде қысқа дыбыстық сигнал береді.

Тежегіштерді бұғаттау құрылғысындағы құрама кранның *11* әрекеті № 114 әдеттегі құрама кранның әрекетіне ұқсас. Екінші локомотивтің жұмыс кабинасында қос тартқыштың жүруі кезінде тежегіштерді бұғаттау құрылғысы қосылуға тиіс, ал құрама кранның *11* тұтқасы қос тартқыштың жағдайына ауыстырылуға тиіс.

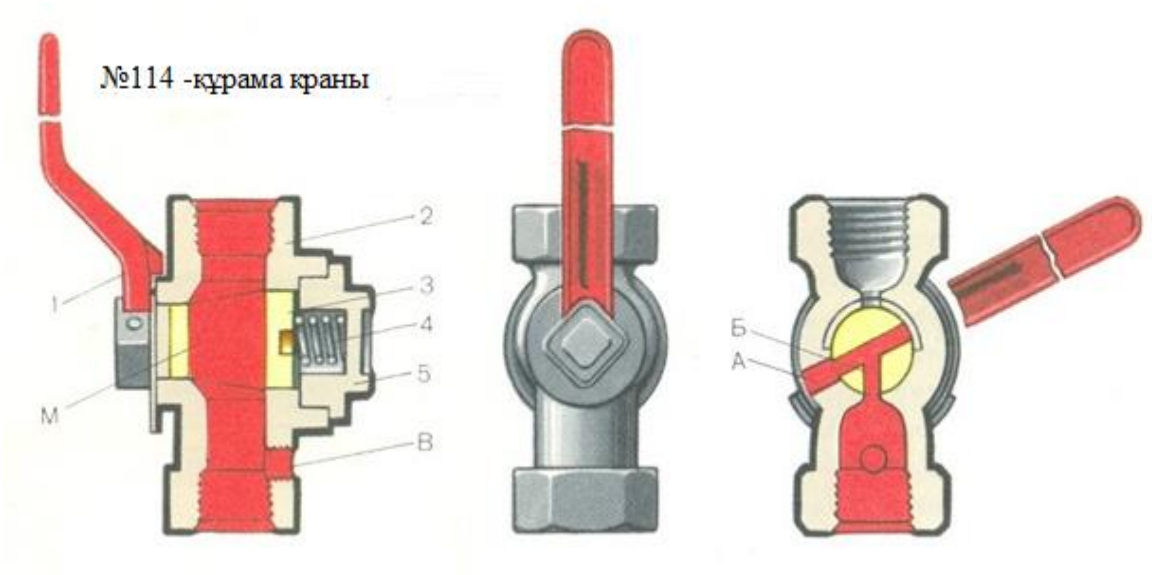
Пайдалану процесінде № 367М бұғаттау құрылғысының келесі кемшіліктері анықталды; локомотивте монтаждаудың күрделілігі және ыңғайсыздығы; қоректендіру магистралінің тежегішпен қатынастыратын арнаның тарылуы (жылдамдық өлшеуіш таспада I жағдайға кранның тұтқасын қою кезінде магистральдағы қысымның жоғарылау белгілері жоқ); № 254 кранмен тежелу кезінде үзілу сигналының берісі және сигналдаушының тұрақсыз жұмысы.
Бұғаттау құрылғыларымен жабдықталмаған локомотивтерде, қоректендіру магистралінде № 377 қос тартқыштың краны, ал тежегіш магистральда № 114 құрама кран қойылады.



4.17-сур. Локомотив тежегішін бұғаттаудың № 367М құрылғысының схемасы

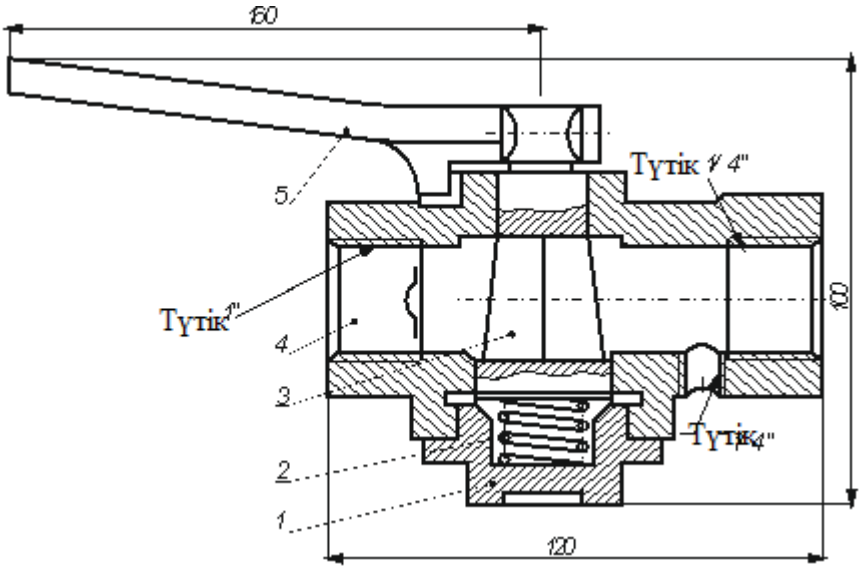
М 114 құрама краны машинист кранынан кейін магистраль құбырына орнатылады. Ол корпустан *2* (4.18-сур.), үш жүрісті тығыннан *3* және қақпақта *5* орналастырылған серіппеден *4* тұрады. Кранның осін бойлай тұтқаның *1* жағдайында тығын *3* арнамен *М* машинист кранын магистральмен қатынастырады. Сағат тіліне қарсы тұтқаның бұрылуы кезінде машинист краны магистральмен ажыратылады — қос тартқыш.

Сағат тілі бойынша тұтқаның бұрылуы кезінде магистраль машинист кранынан оқшауландырылады, ал тығындағы бүйірлік саңылаумен *Б* және корпустағы саңылаумен *А* атмосферамен қатынастырылады: магистральдан атмосфераға ауаны жылдам шығару орындалады (жедел тежелу). Құрама кранның корпусындағы саңылау *В* құбырды манометрге қосу үшін қызмет етеді, оның тілі тежегіш магистральдағы қысымды көрсетеді.



4.18-сур. № 114 құрама кран

М 377 қос тартқыш краны (4.19-сур.) басты резервуар мен машинист краны арасындағы қоректендіру құбырына орнатылған. Электр поездарда және электр крандарда қос тартқыш крандар қоректендіру және тежегіш магистральдан келетін құбырларға қойылады; олар әрекет етпейтін кабиналарда машинист крандарын өшіру үшін қызмет етеді. Қос тартқыш краны корпустан *4,* конустық тығыннан *3* және қақпақта *1* орналасқан серіппеден *2* тұрады. Кранның *5* тұтқасының екі жағдайы бар: құбырды бойлай — басты резервуар машинист кранымен қатынастырылған және көлденеңінен — басты резервуар машинист кранымен ажыратылған. Кранның корпусында тығын астында тілі қоректендіру магистраліндегі (басты резервуарда) қысымды көрсететін манометрге құбырды қосу үшін диаметрі $^1/_4$" саңылау бар. [15].



4.19-сур. № 377 қос тартқыш краны

4.4 Зерделенген материалды бекіту

Өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар:

1) Машинист крандарының реттығындарын қалай ысқылайды?

2) Реттығынды қоректендіру клапаны үшін тығыздықтың қандай нормасы орнатылған?

3) Магистральдағы жоғары қысымнан зарядтау қысымына өтудің қандай қарқыны усл. № 394 және 395 машинист крандары үшін қалыпты деп есептеледі?

4)Стендте көмекші тежегштің усл. №254 кранының жұмысы қалай тексеріледі?

5) Қандай тексеру түрлері машинист крандарын білесіз?

6) не Үшін арналған құлыптау тежегішінің шарт.№367?

7) Қандай ауысым тәртібі кабиналар болған жағдайда құлыптау тежегішінің шарт.№367?

8) қандай жағдайы кран шарт.№254 сияқты жұмыс істейді повторитель?

9) қандай жағдайда кейін тежеу қолданған жөн III ереже кран машинисінің шарт.№394, ал қандай – IV ереже?

10) Себебі неде негізсіз қысым II жағдайы кран машинисінің және қандай салдары болады? Қалай жоюға себебін көтеру?

11) Қалай әсер етеді жұмыстары кран машинисінің бұзу, тығыздау?

Өзін-өзі бақылауға арналған тест тапсырмалары

1. Теңдеуші резервуарда қысымды ұстау үшін қызмет етеді:

А) тұрақтандырғыш;

В) редуктор;

C) компрессор;
D) реттегіш;
E) теңдеуші клапан.

2. Машинист кранында теңдеуші піспекті тағайындау:

A) теңдеуші резервуарда қысымды ұстау;
B) аса зарядтауды жою;
C) тежегіш және қоректендіру магистраліндегі қысымды теңестіру;
D) теңдеуші резервуардағы және тежегіш магистральдағы қысымды теңестіру;
E) қоректендіру магистраліндегі қысымды ұстау.

3. Усл.№394 машинист кранының негізгі бөлшектерінің саны:

A) 2;
B) 3;
C) 4;
D) 5;
E) 6.

4. Усл.№394 машинист кранының жағдайларының саны:

A) 4;
B) 5;
C) 6;
D) 7;
E) 8.

5. Усл.№395 машинист кранының жағдайларының саны:

A) 4;
B) 5;
C) 6;
D) 7;
E) 8.

6. Тежегіш цилиндр атмосферамен, ал қосалқы резервуар магистральмен қатынасатын машинист кранының жағдайы:

A) бірінші;
B) екінші;
C) үшінші;
D) төртінші;
E) бесінші.

7 Тежегіш цилиндр қосалқы резервуармен, ал магистраль атмосферамен қатынасатын машинист кранының жағдайы:

A) бірінші;
B) екінші;
C) үшінші;
D) төртінші;
E) бесінші.

8. Аса зарядтауды жою үшін қызмет етеді:

A) тұрақтандырғыш;

B) редуктор;

C) компрессор;

D) реттегіш

E) клапан.

9. Усл.№254 көмекші тежегіш кранының негізгі бөлшектерінің саны:

A) 2;

B) 3;

C) 4;

D) 5;

E) 6.

10. Усл.№254 көмекші тежегіш кранының тежегіш жағдайларының саны:

A) 4;

B) 5;

C) 6;

D) 7;

E) 8.

11. №254 көмекші тежегіш краны жағдайларының саны:

A) 4;

B) 5;

C) 6;

D) 7;

E) 8.

12. Стақанды көмекші тежегіш кранының корпусына бұрау кезінде болады:

A) зарядтау;

B) жіберу;

C) тежелу;

D) қоректендірумен жабылық;

E) қоректендірусіз жабылық.

13. №367 бұғаттау құрылғысының тағайындалуы:

A) тежегіш аспаптарды қосудың дұрыс реттілігін қамтамасыз ету;

B) тежелу кезінде машинист қате әрекеттерінің алдын алу;

C) авариялық режим туындаған кезде тежегіштердің іске қосылуын қамтамасыз ету;

D) бір уақытта екі кабинадан тежегіштерді басқару мүмкіндігін болдырмау;

E) пневматикалық жабдықтарды қорғау.

14. Усл.№ 367 бұғаттау құрылғысымен жабылатын қатынас:

A) қоректендіру магистралімен машинист краны;

B) тежегіш магистральмен машинист краны;
C) тежегіш цилиндрмен көмекші тежегіштің краны;
D) компрессормен басты резервуар;
E) электрлік аппараттар жетегімен магистраль.

3-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Усл.№394, 395 машинист кранын бөлшектеу, құрылысын зерделеу, құрастыру және сынау.

Мақсаты: Машинист кранын бөлшектеу және құрастыру тәртібін меңгеру және оның бөлшектерінің конструкциясымен танысу. Секторда кранның тұтқасының жұмыс жағдайларын меңгеру. Кранды тексеру. Іс жүзінде машинист кранын сынау тәртібін меңгеру.

Жабдықтар: 394 (395) машинист краны, құралдар, сүрту материалы. Машинист кранын сынауға арналған стенд, 394 машинист краны, секундомер.

Орындау тәртібі.

1. Құрылысын зерделеу.

1) Редуктордың конструкциясын бөлшектеу және зерделеу: бітемені бұрап босату, серіппені және қоздырғыш клапанды шығарып алу, бұраманы бұрап шығару және тіректі тығырық пен диафрагманы шығарып алу, сомынды бұрап шығару және төсемі бар жоғарғы корпусты алу. Бөлшектердің тағайындалуын анықтап алу, олардың конструкциясымен танысу, олар дайындалған материалды анықтау, жоғарғы корпустың сүйену ернемегіндегі саңылаулардың тағайындалуы мен орналасуын анықтап алу.

2) Тұрақтандырғыштың конструкциясын бөлшектеу және зерделеу: бітемені бұрап босату, серіппе мен клапанды шығарып алу, кідіртпесомынды босаңсыту, бұраманы бұрап шығару және серіппені шығарып алу, төлкені бұрап босату, таяныш тығырық пен диафрагманы шығарып алу, сомындарды бұрап шығару және төсемі бар корпусты алу. Бөлшектердің тағайындалуын анықтап алу, олардың конструкциясымен танысу және олар дайындалған материалды анықтау, саңылаулардың, арналар мен камералардың тағайындалуы мен орналасуын анықтап алу.

3) Контроллердің конструкциясын бөлшектеу және зерделеу: бұрамаларды бұрап шығару және контроллерден қақпақты алу, микроауыстырып-қосқыштарды бекітуді, кранның тұтқасын бұрап, электр сымдарды қосуды және олардың таңбалануын анықтап алу, ұстағыштардың жұмысын және жұдырықшаның жағдайына байланысты микроауыстырып-қосқыштардың іске қосылу реттілігін анықтап алу.

4) Кранның конструкциясын бөлшектеу және зерделеу:

жоғарғы бөлігі: өзектің сомынын және дискті бекіту бұрамасын бұрап шығару, жұдырықшаны және контроллер дискісін алу, бұраманы босаңсыту және кранның тұтқасын алу, тұтқаны бөлшектеу, (бұраманы бұрап шығару,

бекіткіш пен серіппені шығарып алу), сомындарды бұрап шығару және өзегі бар қақпақты ал, қақпақтан серіппесі бар өзекті шығарып алу және тығырықты алу, реттығындар мен төсемді алу;

ортаңғы бөлігі: бұрамасұқпалардан кранның айнасын алу және кері клапандарды шығарып алу;

төменгі бөлігі: төсемді алу, теңдеуші піспекті шығарып алу, цокольді бұрап босату, тығырықты, серіппені және сүзгіні шығарып алу.

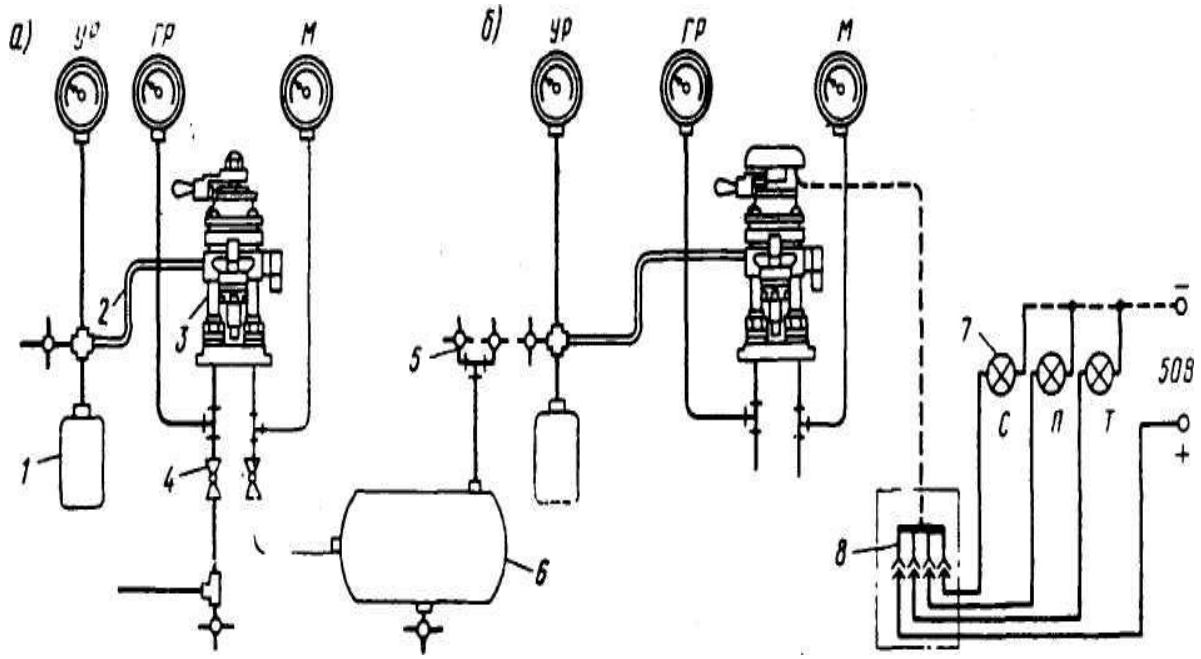
Бөлшектердің тағайындалуын анықтап алу және олардың конструкциясымен танысу, олар дайындалған материалды анықтау, реттығындағы саңылаулар мен ойықшалардың тағайындалуы мен орналасуын анықтап алу, кранды дұрыс құрастыруды қамтамасыз ететін бөлшектер конструкциясының ерекшеліктерін белгілеу, кері клапандардың құрылысын анықтап алу.

2. Стендтің схемасымен танысу, (4.20-сур)

3. Аспаптардың болуы мен жарамдылығын тексеру.

4. Сығылған ауамен 5-5.2 Ат қысымға дейін стендтің тежегіш жүйесін зарядтау.

5. Машинист кранының тұтқасын секторда II (жағдай) жағдайға қою.



4.20-сур. Барлық түрлердің № 222М. 394 және 395 машинист крандарын сынауға арналған стендтің схемасы: *а* - № 394; *б* - № 395; / - теңдеуші резервуар 20 л; *2* - диаметрі 1/2" резеңке құбыршек; *3* – машинист краны;*4* – қос тартқыш краны: *5* - диаметрі 2 мм саңылаумен шығару краны: *6* – көлемі 55л резервуар; 7 – сигнал шамдары; *8* – сүңгіме ағытпа.

Нәтижелерді 10-кестеге енгізу:

10-кесте

Атауы	Альбом деректері	Нәтиже
II жағдай кезінде 0,5-0,6 Мпа дейін қысыммен магистральді резервуарды және теңдеуші резервуарды 1 толтыру	4 с артық емес 30-40 с артық емес	
Саңылауы 2 мм кран 5 арқылы магистральдан жылыстау кезінде кранның II және IV жағдайларында қоректендіру, қысымның төмендеу шамасы мынадай болуға тиіс:	0,015 Мпа артық емес	
Магистральді қызметтік разрядтау типі кран тұтқасының V жағдайы кезінде 0,5 қысымнан бастап 0,4 Мпа дейін Va жағдайы кезінде 0,5 қысымнан бастап 0,45 Мпа дейін	4-6 с ішінде 15-20 с ішінде	
Кран тұтқасының II жағдайы кезінде 0,6 қысымнан бастап 0.58 МПа дейін магистральдағы жоғары қысымнан өту	80-120 с ішінде	
Кран тұтқасының IV жағдайы кезінде теңдеуші резервуардың тығыздығы 3 мин ішінде.	Қысымның жоғарылауы болмауға тиіс, 0,01 МПа аспайтын қысымның төмендеуіне жол беріледі	
III жағдай кезінде қоректендірудің және диаметрі 2 мм саңылау арқылы магистральдан жылыстаудың жоқтығы.	Қоректендіру мен жылыстау болмауға тиіс	

4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: № 254 көмекші тежегіш кранын бөлшектеу, құрылысын зерделеу, құрастыру және сынау, сынау.

Мақсаты: Кранды бөлшектеу және құрастыру тәртібін меңгеру, бөлшектердің конструкциясын және сектордағы кран тұтқасының жағдайын, тексеруді зерделеу, іс жүзінде техникалық шарттарға сәйкестікке кранды сынау тәртібін меңгеру.

Жабдықтар: № -254 локомотивтің көмекші тежегішінің краны, құралдар, сүрту материалы, машинист кранын сынауға арналған стенд, секундомер.

Орындау тәртібі.

1. Конструкциясын бөлшектеу және зерделеу:

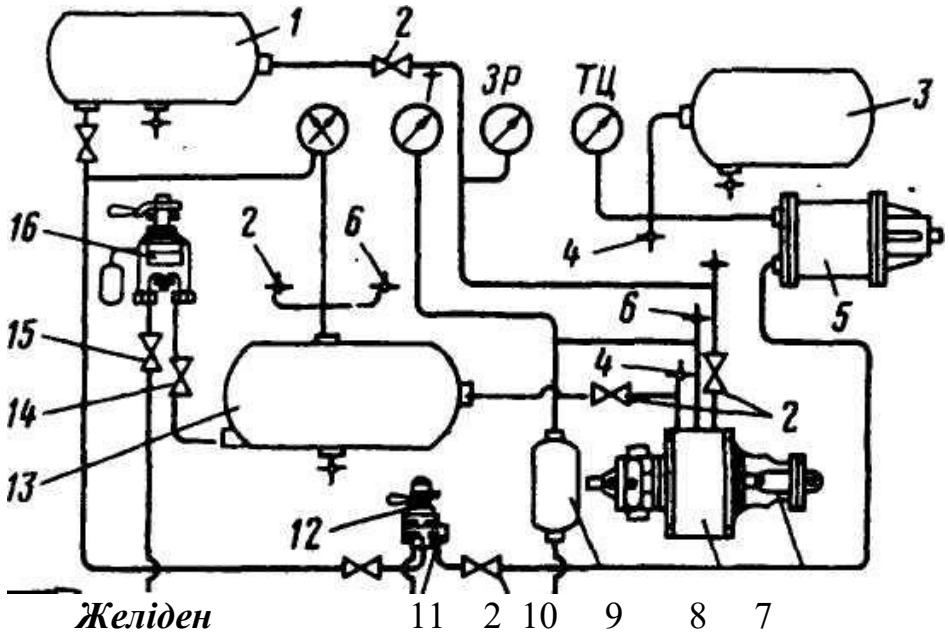
Жоғарғы бөлігі: бұраманы босаңсыту және тұтқаны алу, тұтқаны бөлшектеу (бұраманы бұрап шығару, жұдырықша мен серіппені шығарып алу), стақанды бұрап босату, кідіртпесомынды босаңсыту, ретету бұрамасын бұрап шығару, тоқтатқы сақинаны, тығырықты, орталықтандырушы

тығырықтар мен серіппені шығарып алу, сомынды бұрап шығару, жоғарғы бөліктің корпусын және төсемді алу.

Ортаңғы бөлігі: серіппені және ауыстырып-қосқышты шығарып алу, бағыттаушы төлкені, жоғарғы және төменгі піспекті шығарып алу, сомындарды бұрапы шығару, ортаңғы бөліктің корпусын және төсемді алу, таяныш тығырығын бұрап босату, серіппені және қос ершікті клапанды шығарып алу.

Бөлшектердің тағайындалуын анықтап алу және олардың конструкциясымен танысу, олар дайындалған материалды анықтау, төменгі жағынан плитаға бұрап кіргізілген келтеқосқыштардың, арналардың және ортаңғы және жоғарғы бөліктің ернемектеріндегі арналар мен саңылаулардың тағайындалуын анықтап алу.

2. Стендтің схемасымен танысу, (4.21-сур.)



4.21-сур. № 254 кранды сынауға арналған стендтің схемасы:

1- көлемі 78 л қосалқы резервуар; 2 – диаметрі 1/2" ажыратылған кран; 3 – тежегіш цилиндрдің көлемін ұлғайтуға арналған көлемі 40 л резервуар; 4 - диаметрі 2 мм саңылаумен диаметрі 1/4" кран; 5 – соташықтың шығуы 160 мм диаметрі 14" тежегіш цилиндр; 6 - диаметрі 0,8 мм саңылаумен диаметрі 1/4" кран; 7 – ауа таратқыштың басты бөлігі; 8 - камера №295; 9 - көлемі 7 л резервуар; 10 – ажыратылған кран; 11 - № 254 краннан плита; 12- №254 кран; 13 – көлемі 55 л магистральді резервуар; 14 – құрама кран; 15 - диаметрі 1" ажыратылған кран

3. Аспаптардың болуын және жарамдылығын тексеру.

4. Стендтің тежегіш жүйесін 5-5,2 Ат қысымға дейін сығылған ауамен зарядтау.

5. Машинист кранының және көмекші тежегіш кранының тұтқасын II жағдайға (сектордағы поездық жағдай) қою.

6. Нәтижелерді 1-кестеге енгізу:

7. Стендтің схемасын және оған ерекшелікті орындау (11-кесте):

11-кесте

Атауы	Альбом деректері	Нәтиже
0.35 Мпа қысымға дейін тежегіш цилиндрлерді толтыру уақыты	4 с артық емес	
0,35 қысымнан бастап 0,05 Мпа дейін жіберу уақыты	13 с артық емес	
№ 394 кранның толық қызметтік тежелуі кезінде 0.35 Мпа қысымға дейін тежегіш цилиндрді толтыру уақыты	5 с артық емес	
№ 394 машинист кранының жұмыс істеуі кезінде 0.4 Мпа қысымға дейін жіберу уақыты	5с артық емес	
№ 394 машинист кранының толық тежелуі кезінде II жағдайға қайтумен I жағдайға 0.06 Мпа артық емес қысымның шамасымен жіберу сатысын жүргізу.	Жіберу сатысы	
Диаметрі 2мм саңылау арқылы тежегіш цилиндрден ауаның жасанды жылыстауы кезінде	0,03 Мпа артық емес қысымның төмендеуі	
Ауаның өтуіне жол беріледі	5 с ұсталуға тиіс сабын көбігінің пайда болуына жол беріледі	

ГЛОССАРИЙ

Автоматты тежегіш - құрылғысын қамтамасыз ететін поездың автоматты тоқтауын ажыраған немесе үзілген жағдайда ауа айдайтын магистралы немесе ашу кезіндегі тоқтату краны.

Қысым зарядтау - машинист краны басқарушы органның және жетекші локомотив немесе вагонның моторвагонды поездың кезінде толығымен зарядталған тежегіш желісінде белгіленген қысым тежегіш желісі.

Жоғары қуатты қысым – белгіленген қысыммен салыстырғанда ТМ локомотивтың жоғары қысымы.

Тежеудің қосымша сатысы – қысымның төмендеуі ТМ орындалатын сатысы кейін бірінші және кейінгі сатылар тежеу күшейту үшін тежегіш әсері.

Дөңгелеу жұбының сынылануы - доңғалақ жұбының айналу кезінде айналудың болмауы.

Ажыратылған кран - ауаны тоқтатуға арналған құрылғы

Поезд – қалыптастырылған және сцепленный вагондар құрамы бір немесе бірнеше жұмыс істейтін локомотивтермен немесе моторлы вагондары бар, белгіленген сигналдары, сондай-ақ жіберілетін жүзіп жүрген аралықта вагондары жоқ локомотивтер және арнайы өздігінен жүретін жылжымалы құрам.

Сырғақ – жергілікті тозуы бетінде сырғанау дөңгелектер сипатталатын білімі бар жазық алаңдар.

Тежеу желісі - көлемі толтырылатын сығылған ауамен қуатталған және жіберілген күйде тежегіш орналасқан, кейін машинист краны.

Басты түсіру – ең үлкен құламасы бойынша кем болмайтын ең түсіру (қисық кедергіні ескере отырып), ұзындығының тежеу жолы.

Тежеу сатысы – тежегіш күштеріне құралған кран машинисінің көмегімен ТМ қысымын азайту көлемі.

Қызметтік тежеу - алдын ала көзделген жерде бірқалыпты жылдамдығын азайту немесе тоқтату.

Шұғыл тежеу – қолданылатын талап ететін жағдайларда шұғыл түрде пойызды тоқтату, жететін арқылы жедел бәсеңдету магистралі және босануы бойынша барынша тежегіш күші.

Тежегіш (тежегіш құрылғысы) – пойыздарда қозғалысқа қарсы жасанды күште қолданатын құрылғы.

Тежеуіш жолы – толықтай тоқтау жағдайында кран машинсінің қолмен ауыстыру уақытындағы ара қашықтық.

Қорытынды

Бұл иллюстрацияланған оқу құралында авторлар студенттерді кәсіптік пәндерді ойдағыдай меңгеру үшін қажетті білімдер мен біліктерді қамтамасыз ететін тежелу негіздері, тежегіштердің сыныптамалары, сондай-ақ тежегіштерді басқару аспаптарының топтарына кіретін тежегіш аспаптардың құрылысы мен әрекеті бойынша барлық негізгі мәселелерді қарастыруға ұмтылды.

Оқу құралы «Темір жол жылжымалы құрамын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығы жөніндегі орта арнайы оқу орындарының студенттері үшін арналады.

Осы оқу құралының ерекше айырмашылығы түрлі-түсті иллюстрациялардың көп мөлшерінің болуы болып табылады, олар, авторлардың пікірі бойынша, тежегіш аспаптардың құрылысы мен жұмысын зерделеу процесін жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Авторлар техникалық құжаттаманың негізінде осы аспаптар мен жүйелердің құрылысы мен жұмысын анағұрлым толық сипаттауға ұмтылды. Авторлар түрлі-түсті иллюстрацияланған оқу құралы осы тақырып жөніндегі қолдағы бар техникалық әдебиетке пайдалы толықтыру болады деп есептейді.

Оқулық авторларының ұжымы оқуы құралының «Темір жол жылжымалы құрамын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығы бойынша орта, техникалық және кәсіптік білім студенттері үшін студенттердің өз бетінше қызметін теориялық және тәжірибелік базасын қамтамасыз етуге, тежегіш жабдықтардың құрылысы мен әрекетінің қағидатын зерделеуге, тежегіш процестердің мәнін түсінуге көмектесетіндігіне кәміл сенеді..

Оқу құралы кәсіптік модуль бойынша оқыту нәтижелеріне жету мақсатында «Темір жол жылжымалы құрамын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету (түрлері бойынша)» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік білім берудің типтік оқу жоспарына және бағдарламасына сәйкес әзірленді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Крылов В.И., Крылов В.В. «Автоматические тормоза подвижного состава», AKADEMA, 2005 – 360 б.

2. «Қазақстан темір жолы» Ұлттық Компаниясы» акционерлік қоғамының 17.10.2012 жылғы №120-Ц3 Жылжымалы құрамның тежегіштерін пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар, Астана.

3. Крылов В.И., Петров А.Н., Озолин А.К., Климов Н.Н. «Справочник по тормозам», Транспорт, 1990 – 446 б.

4. Иноземцев В.Т.,Казаринов В.М., Ясенцев В.Ф. «Автоматические тормоза», Көлік, 1991 – 342 б.

5. Иноземцев В.Т., Гребенюк П.Т. «Нормы и методы расчета автотормозов», Транспорт, 1991 – 316 б.

6. Асадченко В.Р. «Автоматические тормоза подвижного состава: учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта», Маршрут, 2006 – 392 б.

7. Галай Э.И., Галай Е.Э. «Тормозные системы железнодорожного транспорта. Конструкция тормозного оборудования», Гомель, БелГУТ, 2010 – 315 б.

8. Афонин Г.С., Барщенков В.Н., Кондратьев Н.В. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. – М.: «Академия» баспа орталығы, 2006. – 304 б.

9. Иноземцев В.Г., Абашкин И.В. Тормозное и пневматическое оборудование подвижного состава. – М.: Транспорт, 1984. – 342 б.

10. Крылов В.И., Клыков Е.В., Ясенцев В.Ф. Тормоза подвижного состава. – М.: Транспорт, 1980. – 271 б.

11. Крылов В.И., Крылов В.В., Ефремов В.Н., Демушкин П.Т. Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава: анықтамалық. – М.: Транспорт, 1989. – 487 б.

12. Осипов С.И. Основы электрической и тепловозной тяги. – М.: Транспорт, 1985. – 408 б.

13. Пархомов В.Т. Устройство и эксплуатация тормозов. – М.: УМК МПС России, 2000. – 208 б.

14. Пархомов В.Т. Устройство и эксплуатация тормозов. – М.: Желдориздат, Трансинфо, 2005. – 788 б.

15. Удальцов А.Б., Крылов В.В., Барщенков В.Н., Кондратьев Н.В. Тормоза подвижного состава. – ИГЩ «Желдориздат». 2003. – 150 б.

16. Приказ Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан №625 от 9 августа 2013 года.