

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
АБУ РАЙҲОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ  
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

«ЭЛЕКТРОНИКА ВА АВТОМАТИКА» ФАКУЛЬТЕТИ  
«АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРУВ» КАФЕДРАСИ

**Абдуллаев Рихсатилла**

«Компрессор станцияларини автоматлаштириш ва бошқариш»

мавзули

5521800 - «Автоматлаштириш ва бошқарув»

йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш учун

**БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

Кафедра мудири

т.ф.н., доц. Зарипов О.О.

Раҳбар

т.ф.н., доц. Севинов Ж.У.

Тошкент – 2012 й.

## МУНДАРИЖА

	бет
КИРИШ .....	4
1 БОБ. КОМПРЕССОР СТАНЦИЯЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ .....	5
1.1. Компрессорли станцияларини автоматлаштириш ва бошқариш .....	5
1.1.1. Компрессор станцияларининг тавсифи ...	5
1.1.2. Компрессорли автоматлаштиришнинг функционал схемаси .....	8
1.1.3. Агрегатни автоматик ишга тушириш, агрегатни нормал ва аварияли тўхтатиш .....	11
1.2. Агрегатларни КЕЙСда автоматлаштириш ва бошқариш .....	17
1.2.1. Агрегатларнинг тавсифи .....	17
1.2.2. Автоматни ишга тушириш ва тўхтатиш опарацияларининг кетма-кетлиги .....	18
1.2.3. автоматик назорат ва сигнализация .....	24
1.2.4. Компрессорли агрегатини автоматлаштириш ва унинг функционал схемаси. газ ҳайдаш агрегатини автоматик ишга тушириш ва нормал аварияли тўхтатиш .....	35

II БОБ	46
2.1. Электр юритмалига эга бўлган компрессор станциясини автоматлаштириш ва бошқариш .....	46
2.1.1. Электр юритмали КЕЙСда автоматлаштиришдаги асосий масалалар .....	46
2.1.2. Функционал схема. автоматик ишга тушириш.	47
2.1.3. Умумстанцияли ва режимли жўмрақларни бошқариш	60
2.2. Компрессор станциядаги ёрдамчи хўжаликларни автоматлаштириш .....	66
2.2.1. КЕЙСда ҳаво таъминотини автоматлаштириш .....	67
2.2.2. Иссиқлик таъминотини автоматлаштириш .....	69
2.2.3. Иситиш қозонхона қурилмаларини автоматик ростлаш .....	70
III БОБ ХАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ .....	76
3.1. Кириш .....	76
3.2. Хавфсизлик талаблари .....	77
ХУЛОСА .....	95
АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....	96

## К И Р И Ш

Нефт ва газ саноатида эришилган муваффақиятлар ҳамда ютуқлар мустақил мамлакатимизнинг иқтисодиёти ва маданиятини ривожлантириш, шунингдек, аҳолининг турмуш фаровонлигини ошириш учун аҳамиятга эга бўлган саноатни яратиш учун асос бўлади. Ўз навбатида нефт ва газ саноатида автоматлаштириш ва бошқариш ишлаб чиқариш самарадорлигини мутассил ошириш, маҳсулот сифатини юқори даражага кўтариш, харажатларни камайтириш, меҳнат шароитларини яхшилаш ва ишлаб чиқаришда хавфсизлик техникасини таъминлаш учун хизмат қиладиган асосий омил ҳисобланади.

Нефт ва газ саноатида ишлаб чиқаришни автоматлаштиришдан кутилган мақсадга эришиш учун технологик жараёнлар ва технологик агрегатлар автоматлаштириш принциплари ва имкониятларига тўла амал қилган ҳолда тайёрланган бўлиши керак. Бунинг учун технологик жараёнларни тайёрловчи муҳандис-технологлар технологик қурилма ва агрегатларни яратадиган ва ишлатадиган муҳандис-механиклар, муҳандис-конструкторлар автоматлаштириш принципларини ва унинг техник воситаларини мукамал билишлари, давлат стандартларига амал қилишлари ва бу соҳа бўйича тузилган сўровномалардан фойдалана олишлари лозим.

Замонавий ишлаб чиқариш жараёнларининг кўпчилиги тўлиқ автоматлаштирилганлиги билан тавсифланади. Автоматлаштириш барча ускуналарнинг авариясиз ишлашини таъминлайди, бахтсиз ҳодисаларнинг ва атроф-муҳитнинг заҳарланишини олдини олади. Шунингдек, кимё ва озиқ-овқат саноатларида портлаш ҳамда ёнғин чиқиш хавфи кўплиги ҳам жараёнларни максимал даражада автоматлаштиришни талаб қилади.

## 1 БОБ. КОМПРЕССОР СТАНЦИЯЛАР ВА ТУРБИНАЛИ АГРЕГАТЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ

### 1.1.1. компрессор станцияларининг тавсифи

Замонавий ишлаб чиқариш жараёнларининг кўпчилиги тўлиқ автоматлаштирилганлиги билан тавсифланади. Автоматлаштириш барча ускуналарнинг авариясиз ишлашини таъминлайди, бахтсиз ҳодисаларнинг ва атроф-муҳитнинг заҳарланишини олдини олади. Шунингдек, кимё ва озиқ-овқат саноатларида портлаш ҳамда ёнғин чиқиш хавфи кўплиги ҳам жараёнларни максимал даражада автоматлаштиришни талаб қилади.

Сигнал тизимлари, муҳофаза ва назорат қилиш саноат жараёнларини бошқариш ҳамда ростлашни бундан кейинги автоматлаштирилиши чиқарилаётган маҳсулот сифатини яхшилаш, технологик жараёнларни оптимал тартибда олиб бориш, технологик ускуналар ишини интенсивлаш вазифаларидан келиб чиқади.

Ҳар бир технологик жараён (технологик жараён параметрлари деб аталувчи) ўзгарувчан физикавий ва кимёвий катталиклар (босим, сарф, ҳарорат, намлик, концентрация ва ҳоказо) билан тавсифланади. Технологик аппаратура жараённинг турли оқиб ўтишини таъминлаши учун муайян жараённи тавсифловчи параметрларни берилган қийматда сақлаши лозим.

Қийматини барқарорлаш ёки бир текисда ўзгаришини таъминлаш зарур бўлган параметрга ростланувчи катталик деб аталади. Ростланувчи катталикнинг қийматини барқарорлаш ёки маълум қонун бўйича ўзгаришини амалга ошириш учун мўлжалланган асбоб автоматик ростлагич дейилади. Ростланувчи катталикнинг айна пайтда ўлчанган қиймати, ростланувчи катталикнинг оний қиймати дейилади. Ростланувчи катталикнинг технологик регламент бўйича айна вақтда доимий сақланиши шарт бўлган қиймати ростланувчи катталикнинг берилган қиймати дейилади. Технологик

регламент ростланувчи катталиқнинг оний ва берилган қийматларини вақтнинг ҳар бир онидан тенг бўлишини талаб қилади. Аммо ички ёки ташқи шароитларнинг ўзгариши сабабли ростланувчи катталиқнинг оний қиймати берилган қийматидан четга чиқиши мумкин. Шу пайтда ҳосил бўлган қийматлар фарқини хато ёки мос эмаслик дейилади.

Амалда кўпинча хомашёнинг сарфи ва таркиби, аппаратлардаги ҳарорат, босим ва ҳоказоларнинг ўзгариши кузатилади. Технологик жараённинг мақсадга мувофиқ равишда оқиб ўтишига тескари таъсир кўрсатувчи ҳамда тизимлардаги моддий ва энергетик балансини бузувчи ўзгарувчилар ғалаёнлар деб аталади. Ғалаёнлар таъсирида хато пайдо бўладиган технологик жараён режими нотурғун режим дейилади.

Ҳар бир бошқариш тизимида кириш ва чиқиш параметрлари (ўзгарувчилари) бўлади. Кириш параметрларига хомашёнинг бошланғич ҳолатини тавсифловчи ўзгарувчи ҳамда вақт ўтиши билан ўзгарадиган ускуна параметрлари, технологик жараённинг оқиб ўтишини аниқловчи ўзгарувчилар киради. Кириш ўзгарувчилари ростланадиган ва ростланмайдиган бўлиши мумкин. Чиқиш параметрларига чиқарилган маҳсулот сифатини (кимёвий таркиб, зичлик ва бошқалар) тавсифловчи кўрсаткичлар, шунингдек, ҳисоблаш йўли билан аниқланадиган техника-иктисодий (ускуналарнинг ишлаб чиқариш унумдорлиги, маҳсулотнинг таннари) кўрсаткичлар киради.

Тизим аниқ ишлаши вақтида ростланувчи катталиқнинг оний қиймати берилган қийматига мос келиши учун (бошқариладиган ўзгарувчи орқали) тизимга таъсир кўрсатиш керак. Бошқариладиган ўзгарувчи тизим бошқарув таъсирининг (хомашёнинг сарфи, таркиби ва бошқалар) сонли тавсифсидир.

Шундай қилиб, саноатнинг энг муҳим талабларидан бири – технологик жараённинг турғунлашган режимини сақлашдан иборат. Моддий ва энергетик балансга риоя қиладиган машина ёки аппарат ростланувчи объект дейилади.

Магистрал газ узатиш компрессорли станциялари ва ер ости газ сақловчи станцияларда 0,736 ва 1,1 минг кВт қувватли 10 ГК ва 10 ГНК типдаги газомоторли компрессор (ГМК) лари кўплаб ишлаб турибди, яна 2,08 ва 5,5 минг кВт қувватли МК-8 ва Др-12 агрегатлари ҳам ишлатилади.

Автоматлаштирилган компрессорлари фойдаланишда мураккабдир. Уларни ишга тушириш ва тўхтатишда машинистдан жўмакни очиб-ёпиш, ҳаво ва ёқилғи газни чиқариш линиясини ўчириш-ёқишда катта жисмоний куч талаб қилинади. Ушбу ишлар қатъий технологик кетма-кетликда бажарилиши лозим. Қоиданинг бузилиши агрегатни ҳалокатли ҳолга олиб келиши мумкин.

Нормал ишлаши давомида хизмат қилувчи шахс куч цилиндрларидаги чиқариладиган (вихлопних) газлар ҳарорати, клапан пластиналарининг ҳолати ва шу каби бошқа кўплаб параметрларни назорат қилиш керак.

10 ГК ва 10 ГНК газомоторли компрессорларни автоматлаштириш учун куйидаги икки тизим ишлаб чиқилган ва қўлланади: портлаш хавфи йўқ бўлган автоматик ЦАВ-10 ГК электр шчитлари ва пневматик «Компрессор-2», МК-8 агрегатларини автоматлаштиришда «Курс-1,2» пневматик тизимлари, ДП-12 учун САГаз пневматик тизими қўлланилади.

Айтиб ўтилган пневматик тизимлар бир хил аппаратуралар базаси ва схемалар асосида қурилган бўлиб, улар ГМК ни ишга тушириш ҳамда ўчиришдаги технологик амалларни бажарилиш кетма-кетлиги билан фарқланади. 10 ГК ва 10 ГНК типли автоматлаштирилган ГМК ларни ҳисоблаш муаммосини ҳал қилувчи «Рефлекс-1» бундан мустасно.

Ҳудди электрик каби пневматик тизимлар ҳам маҳаллий агрегат шчити, асосий назорат ва бошқариш шчитидан иборат бўлиб, кўрсатиш асбоблари ёрдамида иш режимини назорат қилиш, нисбатан муҳимроқ параметрлар орқали агрегатдаги ҳалокатнинг олдини олишни автоматик назорат қилиш, агрегатни биргина импульс билан автоматик ишга тушириш ва тўхтатиш, бутун агрегат ва алоҳида ижрочи механизмларнинг ҳолати ва аҳволи ҳақида

хабар бериш, очиб-ёпиш юритмалари агрегат шчитидаги ижрочи механизмларни таъмирлаш ва профилактик хизматлар жараёнида созлигини аниқлаш учун зарур бўлган операцион бошқариш кабиларни таъминлайди.

### 1.1.2. Компрессорли автоматлаштиришнинг функционал схемаси

Электрик тизимлардаги автоматлаштириш қуйидаги параметрларни назорат қилади: двигателнинг куч цилиндрлардаги чиқувчи газлар ҳарорати, компрессорли цилиндрлар чиқишдаги газлар ҳарорати, мойлаш тизимидаги мойнинг ҳарорати ва босими, двигателни совитиш тизимидаги сув (конденсат) ҳароратни, двигателни айланиш частотаси, ёқилғи газ ва ишга туширувчи ҳавонинг босими, двигател картеридаги мойнинг даражаси, газомоторли компрессордан чиқишдаги газ босими. 1 – расмда 10 ГК агрегати назорат ва ўлчов асбоблари (НЎА) нинг принципиал схемаси кўрсатилган.

Куч цилиндри 1 даги чиқувчи газлар ҳарорати кўтарилиши ва тушиш сигнали сигнализатсияцига эга бўлган ПСР-1 электрон потенциометр билан назорат қилинади. Қайси цилиндрда ҳарорат ўзгариши содир бўлса, диаграммали тасмада берилади. Термопаралар ҳар битта куч цилиндрига ва чиқувчи газлар ўртача ҳароратининг катталигини аниқлаш учун биттаси йиғувчи коллекторга ўрнатилади. Ҳароратнинг меъёрдан  $-303 \text{ K}$  ( $30^\circ\text{C}$ ) ўзгарганда, газомотокомпрессорнинг мос келувчи юкланишида (бу ўртача  $650 \text{ K}$  ёки  $380^\circ\text{C}$ ) огоҳлантирувчи сигнал берилади.

Компрессорли цилиндр 4 чиқишдаги газнинг ҳарорати ЭКТ типдаги контактли термометри орқали назорат қилинади. Бу термометрлар орқали пластина клапандаги (полонка) ва цилиндрдаги сиқилган газнинг ҳарорати ортишига олиб келувчи бошқа бузилишларни аниқлаш мумкин, мисол учун компрессорли цилиндрдаги тирналишларни. Амалиётда ЭКТ типдаги термометрлар компрессорлар босим остидаги газ ҳароратидан юқори 278-280 К (5-7 °С) га ўрнатилади. Датчик емирилганда огоҳлантирувчи сигнал берилади ва назоратчи шахс агрегатни тўхтатиб, дарҳол бузилишни характерини аниқлайди.

Ҳарорат 5 ва мойловчи босим 6 КР типли реле назорат қилади. Босим релеси ва ҳарорат релеси учун сезувчи элемент бир ҳил шаклга келтирилган бўлади. Конденсат 7 нинг ҳарорати ҳам двигателнинг чиқиш коллекторига ўрнатилган КР релеси билан назорат қилинади. Ҳарорат 348 К (75 °С) га етганда ҳалокатли ҳолат ҳисобланиб, агрегат тўхтатилади.

Айланиш частотасининг 2 ортиши сигнали агрегатдаги датчикдан берилади. Агрегат маховикининг юзасида радиус шакли йўналишда метал стержень ҳаракатланади. Меъёрий айланиш частотаси 300 айл/мин да стерженни пружина ушлаб туради. Айланиш частотаси 320-330 айл/мин га етганда стержен марказдан қочма куч таъсирида пружинани чўзиб юборади ва маховикдан чиқиб кетади. Бунда стержен агрегат корпусида маҳкамланган тутқични туртиб юборади ва қайта улагични ағдариб, ўт олиш тизимидаги электр занжирда қисқа туташув ҳосил қилади, натижада агрегат ҳалокатли ҳисобланиб тўхтади. Айланиш частотаси 3 ни масофадан назорат қилиш электро тахометр К-17 билан ҳосил қилинади.

Ишга туширувчи ҳаво 8 ва ёқилғи газ 9 босими ЭКМ-1 типдаги электр контактли манометр билан назорат қилинади. Бу каби манометрлар газомоторли компрессорли 10 нинг чиқишига ўрнатилади. Чиқиш босими 6 МПа гача кўтарилганда агрегат аварияли тўхтатилади ва газ компрессор

бўшлиғидан свечага тушади. Ишга туширувчи ҳаво босими сигнали ишга тушишдан олдинги шартлар занжирга берилади. Босим 0,9 МПа гача тушиб камайиб кетса, двигателни ишга туширишга руҳсат берилмайди, чунки КСнинг бундай босими двигателнинг керакли айланиш частотасига эришишини таъминлайди.

Двигател картери 11 даги мой даражаси пўкакли реле РП-40 билан назорат қилинади. Мой камайиши билан пўкак стержен бўйлаб пастга тушиб, туткич ёрдамида огоҳлантирувчи сигнал схемасидаги занжирда қисқа туташув ҳосил қилувчи симобли қайта улагични ағдаради. Пўкак двигател картеридан хабар берувчи камерага силжийди.

Агрегатнинг турли нуқталарига иш ва таъмирлаш вақтида агрегатнинг узелларини текшириш учун симобли термометрлар ва кўрсатувчи манометрлар ўнатилади.

Чирокли сигнализация тизими диод боғланишли текширишнинг узелли схемаси бўйича қурилади, товушли сигнализация эса схемада бажарилади.

Барча санаб ўтилган агрегатда ўрнатилган датчик ва асбобларнинг назорат параметрлари меъёрда бажарилиши мақсадга мувофиқ.

Датчикларнинг портлашдан ҳимояланган ускуналардан фойдаланиш қоидалари бўйича портлаш хавфсиз ишлаш шарти учқун чиқармайдиган параметрли занжирли махсус электр семаларнинг қўллаш билан таъминланади.

### 1.1.3. Агрегатни автоматик ишга тушириш, агрегатни нормал ва аварияли тўхтатиш

Агрегатни ишга тушириш ва тўхтатиш ишлаб чиқарилган заводда белгилаб қўйилган кетма-кетликда амалга оширилади.

Ишга тушириш. Ишга тушириш импульси берилиб, ишга тушириш олди шартлари (ишга туширувчи баллонлардаги ҳаво босими 13 МПа дан

кам бўлмаслиги керак) бажарилганда, жўмраклар, яъни ёпиқ жўмрак *ТТ* (1-расмга қаранг) ва ростловчи клапан (*РК*), компрессорнинг уланган жойларида чиқиш ҳолатида бўлади. Ёқилғи газни *ГТ* линиясидаги ишга тушириш олдидан мойни чиқариб ташловчи насос *МН* ёқилади. 20 секунддан сўнг линия *В* да мембранали ёрилувчи клапан *МЁК* орқали ишга туширувчи ҳавони юборишга буйруқ берилади ва двигател айлана бошлайди. Мойлаш тизимидаги мой босими филтрдан сўнг 20–30 айл/мин двигател тезлигига тўғри келувчи 0,08–0,1 МПа га етгач, ўт олиш тизими ёқилади, босим яна ошиб боргач, очик ёқилғи жўмрагига импульс берилади.

Кейинчалик двигател мустақил ишлашни бошлайди (цилиндрларда ишчи аралашма ёнади), 140–150 айл/мин да мой босими 0,16 МПа га етади. Бунда ишга тушириш олди мой чиқариш насоси ўчирилади ва ишга туширувчи ҳаво бериш тўхтатилади.

Шундан сўнг, двигателнинг айланиш частотаси номинал тезликка (300 айл/мин), мой ҳарорати эса 313–318 К (40–45°C) га етади, конденсатнинг (куч цилиндрларини совутиш) 328–33 К (55–60°C) ҳароратида яна 2 минутдан сўнг агрегат юкланишни бошлайди (*Г* линияси бўйича); свеча *С* нинг бурама қопқоғи ёпилади; *В* компрессор киришидаги қопқоқ ёпилади.

Агрегатнинг меъёрий тўхташи тескари кетма-кетликда бажарилади: сув куйиш линияси *Б* даги қопқоқ очилади; кириш *В* даги қопқоқ ёпилади; свеча *С* даги қопқоқ очилади.

Кейин агрегат яна 4 минут ишалайди, бу вақтда агрегатнинг иссиқлик тушиши содир бўлади. Мой ҳарорати 313–323 К (40–50 °С) гача тушади, ёқилғи газ ва ўт олиш тизимини ўчириш учун импульс берилади. Тушунтурулган схемада компрессер чиқишига тескари клапан *А* ўрнатилган.

Авариявий тўхтатиш меъеридан шуниси билан фарқ қиладики, бунда жўмракни алмаштириш, ёқилғи газ ва ўт олиш тизимини ўчириш учун бир

вақтда импульс берилади. Бу вақтда ишга тушириш олди мой тортувчи насоси 3 минутга ишга тушириб турилади.

Компрессорларни автоматлаштирувчи электр схема реле-боғланишли аппаратуралар асосида бажарилади. Ишга тушурувчи импульс занжири, ишга тушириш ва тўхтатиш операцияларининг давомийлигини назорат қилишнинг схемалари I ва II бўлимларда берилган узелли схемалар бўйича бажарилади.

Мой босими бўйича ҳимоя ва ўт олиш узелларини бошқариш.

Автоматлаштирилган компрессор маҳаллий ҳимоя билан ишлайди, яъни автоматик коробканинг қайта улагичи «Работа» ўрта ҳолатида бўлади. Қайта улагичнинг икки четки ҳолати «Пуск» (мой босими бўйича ҳимоя ўчирилади) ва «Стоп» (қайта улагичнинг контактлари ўт ёқишни ўчиради) фақатгина қўлда бошқарилганда фойдаланилади.

ГМК двигателини ишга туширишдан олдин ўчирилган ўт олиш тизими бўйлаб ҳаво пуркалади, бу чиқарувчи коллектор *ОГ* нинг портлаш эҳтимолини йўқотади. Мой босими ҳимояси ишга тушириш жараёнида автоматик уланади. Ҳимоя ҳаракатларининг тайёрлиги ишга тушуриш ҳавосининг ўчирилиши пайтига тўғри келувчи мустақил ишлаш режимида таъминланиши лозим. Пуркаш 5–10 сек вақт давом этади, бу вақт куч цилиндрлари ва чиқарувчи коллектор юзасидан портлаш хавфи мавжуд газ концентрацияларини йўқотиш учун етарлидир. Ушбу газ концентрацияларининг йиғилиб қолишига очиб-ёпиш мосламасининг ёқилғи линияси устида сирпаниши сабаб бўлади. Пуркаш тугагач ўт олиш тизими уланади, хавфсизлик учун бу ёқилғи гази берилишидан олдин бўлиши лозим.

Автоматлаштирилмаган ГМК да санаб ўтилган амаллар кетма-кетлиги автоматик коробка қайта улагичи ва ёқилғи линиясидаги қўл жўмраги ёрдами билан қўлда бажарилади.

Автоматик бошқаришда мой босими ва ўт олиш занжирлари ҳимоя занжири двигателнинг тирсакли вали айланиш частотаси билан тавсифланувчи параметрлар бўйича блокировкага эга.

Ўт олиш, ёқилғи газини бошқариш буйруқларини шакллантирувчи ва мой босими бўйича ҳимоя схемасини соддалаштирувчи қурилманинг принципиал схемаси 2-расмда берилган. Линия 1 да фильтр  $\Phi$  дан сўнг линия 1 билан уланган ва қувур 2 орқали двигател картери билан хабарлашувчи сифим  $\bar{E}$ -қурилманинг асосий узелидир. Сифимдаги даража ушбу кўринишда ўрнатилади, ўзи қуюлиб келувчи мой  $B$  ва  $B$  юзаларини тўлдиради. Юқори камера  $A$  ҳаво линияси 3 билан ҳаво ишга тушириш вақтида ҳаво камера  $A$  га тушади. Др1 ва Др2 дроселлари ёрдамида ишга туширувчи ҳаво сарфи  $P_{итх}$  камера кириши ва чиқишида чегараланади, натижада унинг босими пасаяди. Босимнинг ҳаракати остида тескари клапан ОК2 ёпилади. Мой юза  $B$  дан камера  $B$  га сиқиб чиқарилади ва линия 1 бўйлаб двигателнинг мой тизимига қуйилади. Ишга туширувчи ҳавонинг катта бўлмаган сарфи ва шу тарзда етарлича кичик ўзгарувчи ҳаво босимининг камерадаги ҳаво ҳажмини ва юза  $B$  даги мойни тенг деб ҳисоблаш мумкин. Ушбу шароитда камера  $A$ ,  $B$ ,  $B$  лар ва линия 1 даги босим амалда сифим  $\bar{E}$  орқали мойнинг сарфига боғлиқ эмас.

Камера  $B$  даги босим ўрнатилганда ишга тушишнинг бошланғич пайтида дросель Др3 да босимлар фарқи ҳисобига юза  $B$  да етарлича кичик босим бўлади. Ишга туширувчи ҳавонинг иши давомида двигателнинг асосий мой насосидаги мой босимининг ҳаракати остида камера  $B$  ва линия 1 орқали мой сарфи камаяди. Натижада камера  $B$  даги босим ортади. Камерада импульс линияси 4 мой босими релеси ДМ1 билан боғлангандир. 0,1 МПа босимда бу реле ўт олиш тизимини улайди. Агар босим юза  $B$  дагига нисбатан катта бўлса, тескари клапан ОК ҳажмини мой билан қайта тўлиб қолишининг олдини олиб, линияни беркитади.

Датчик ДМ1 буйруғи қийматидан катта ёки тенг бўлган датчик ДМ2 буйруғи асосида ёқилғи жўмраги очилади. Ишга туширувчи ҳавонинг узилиши билан юза А даги босим атмосфера босимига тенг бўлиб қолади. Мойнинг сарфланган миқдорининг ўрни автоматик тарзда линия 2 орқали тўлдирилади. Юза Б дан мойнинг ҳаммаси сарфланиб кетиб, ишга тушириб муваффақиятли ўтмаса, яъни мой қуйи даражага тушиб кетса, мой тизимини ҳаво киришидан сақлаш учун пўкакли клапан тешикни беркитади.

*Ёқилғи газ узатишни бошқариш.* Ёқилғи газни бошқариш ва двигател айланиш частотасини ростлагичнинг техналогик схемаси 3-расмда берилган.

Схемада газ йўлида тўхтаган агрегатдаги ёқилғи газни беркитувчи пневмо ўтказгичли ёқилғи жўмраги *ТТ* ўрнатилган. Ишга тушишдан олдин *ВО* типли ростловчи клапан *РК* ҳам ёпиқ бўлади. Жўмрак *ТТ* бошқариш ва химоялаш функцияларини бажаради. Ишга тушириш дастури бўйича жўмрак очилгач игнасимон вентили чизик бўйича газ двигателга берилади, бу вентил 140 – 160 айл/мин иш режими учун газ сарфини ўрнатади. Двигател қизигач, яъни мой совуткич чиқишидаги мойнинг ҳарорати 308 К (35 °С) га тенглашгач айланиш частотасини 300 айл/мин га орттириш учун сигнал берилади. Клапан *РК* электромагнит вентил *РК* ёрдамида бошқарилади. *ЭРК* нинг токсизлантирилган ҳолатида клапаннинг мембранали узаткичига буйруқ тарзида ҳаво берилади.

Ҳаво линиясида дроссел *Др* ва қўшимча сиғим *Ё* плунжер *РК* нинг секин ҳаракатини таъминлайди ва ёқилғи газни етказиб беришни оширади. Клапаннинг берилган тавсифида сиғим *Ё* ва дроссел *Др* нинг ҳажмий занжирининг вақт доимийси 140 айл/мин дан номинал қийматгача ортиши давомида вақт ва айланиш частотасининг ўсиш тезлигини аниқлайди. Бу вақт двигател тезлигининг инерцион ростлагичи туфайли 1 – 2 мин дан кам бўлмаслиги керак.

ЩАВ-10ГК тизимидан газометрли компрессорнинг боғланишида очиб ёпувчи мослама сифатида электр ўтказгичли қурилма қопқоқ ва чиқишида тескари клапан қўлланилувчи ер ости газ сақлаш станцияларида фойдаланиш афзалроқдир.

## 1.2. Агрегатларни КСда автоматлаштириш ва бошқариш

### 1.2.1. Газтурбинали агрегатларнинг тавсифи

Турбинали ГТК-5, ГТК-10, ГТ-750-6 ва ГТ6-750 қурилмаларини автоматлаштириш учун «Агат-1М», «Агат-1М-1» ва «Агат-2М» мажмуалари, ГПА-Ц-6,3 учун «Турбина-3» мажмуаси, ГТН-16 учун «Урал-1М», ГТ-750-6 учун «Турбостат» тизимлари қўлланилади. Кўрсатилган мажмуа ва тизимлар ГТК-10 учун қабул қилинган «Агат-1М» тизимининг умумий принципи бўйича ишлайди. У агрегатни автоматик ишга тушириш, шунингдек агрегат режими ва унинг алоҳида механизмларини масофадан бошқариш; ҳалокатдан ҳимоя қилиш қурилмасидан келаётган сигнал ва оператор буйруқлари бўйича агрегатнинг нормал ва ҳалокат ҳолатларини белгилаш; агрегат параметрларини меъёрдан оғиши ҳақидаги овозли ва ёритишга асосланган сигнализацияси (огоҳлантирувчи ва ҳалокат сигнализацияси); агрегатнинг ўзи (ишляпти, тўхтаган, ишга тушишга тайёр) ва алоҳида қисмларининг ҳолатлари (очиқ-ёпиқ, қўшилган-ўчирилган) ҳақидаги сигнализациянинг ишлашини таъминлайди.

Компрессор қурилмаларни чиқарилаётган биринчи йилларда автоматик бошқариш тизимлари маҳаллий шчитлар билан биргаликда қурилган. Автоматик тизимлар ривожланишидаги кейинги босқичларда газни насос ёрдамида узатувчи агрегатлар учун марказлаштирилган назорат ва бошқарув тизимлари (МНБТ) нинг қайта ишланган кўринишлари ҳисобланади.

### 1.2.2. Компрессорни ишга тушириш ва тўхтатиш опарацияларининг кетма-кетлиги

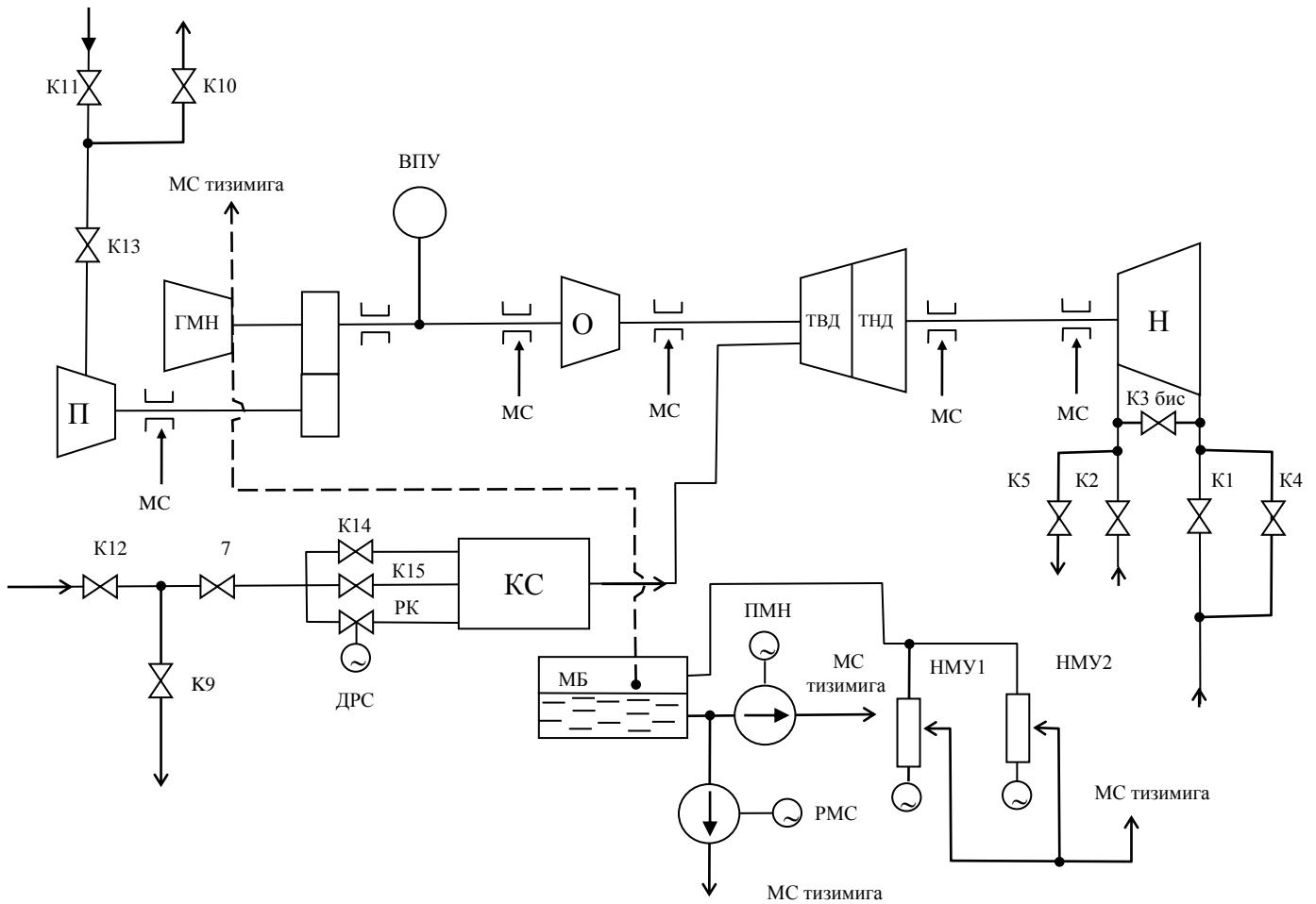
Бошқариш тизимлари операцион – вақтли алгоритмдан фойдаланиш билан компрессорни автоматик ишга туширишни мўлжаллайди. Алгоритм дастлабки операциянинг операциялар орасидаги олдиндан берилган вақт оралиғига риоя қилиб бажарилганлиги ҳақидаги сигнал бўйича ҳар бир кейинги операцияни амалга оширишни аниқлайди. Нефт қазиб олувчи агрегатларни операцион-вақтли бошқариш алгоритми босим остида ишга тушириш ва ҳавода ишга тушириш деб номланувчи икки модификацияда мавжуд бўлади. Ҳавода ишга тушириш нагнетателни газ билан тўлдириш ва уни газўтказгич йўлига ишга туширишнинг яқунловчи босқичинигина агрегатни салтюрисга операцияларни бажаришни назарда тутлади.

Операциялар гуруҳи таъсири остидаги ишга тушириш ёндирувчи камерани хаво билан тўлишига боғлиқ бўлиб, ток агрегат вали айланиши бошланиб ёниш камерасидаги аланга ёнгунга қадар ишга туширишнинг бошланғич вазиятини бажаради. Ишончилиги нуқтаи назаридан босим остида ишга тушириш, тайёрланган операциялар қаторига разряд бериш имкониятини беради.

Автоматик ишга тушириш олди шартларининг бажарилишини текшириш билан бошланади. Фақатгина агрегат ишга туширишга тайёр ҳолатларда автоматик ишга тушириш ҳолатидан келаётган импульси бошқариш схемасига қабул қилинади. Ишга тушириш олди шароитларига агрегатдаги барча жўмракларнинг бошланғич ҳолатлари мос келади (4-расм). Станцион қурилманинг тайёрлиги ҳақидаги сигнал ва ёғ бакидаги ёғнинг керак бўлган ҳарорати. Бу қурилмалар саноғига умумцех жўмраклари, энергия таъминоти ва хоказолар киради.

Ишга тушириш олди шартларида автоматик ишга тушириш сигнали қўзғатилади. Бу сигнал схемани эслаб қолади ва агрегатнинг алоҳида

механизмларини бошқариш занжиридаги ҳаракатига схемани тайёрлайди. Бу сигнал дастурли вақт релесини буйруғи бўйича ёки дастлабки операцияни бажарилиши ҳақидаги сигнал бўйича берилган кетма-кетликка мувофиқ схемани улайди. Шунинг учун ҳам ишга тушириш сигнали барча занжирлар учун умумий ҳисобланади ва у ишга тушириш даври тугагунга қадар сақланиши керак.



4-расм. ГТК-10-4 агрегатини соддалаштирилган технологик схемаси.

Автоматик ишга тушириш жараёнида маълум кетма-кетликдаги операциялар бажарилади.

1. Мой насосни зичланиши ва мой насосни ишга тушириш электродвигателини қўшиш. Бунинг натижасида мой зичлаштиргич ва мойлаш тизимлари учун керакли босим ўрнатилади ва мойлаш босими бўйича ҳимоя қўшилади. Мойлаш мойи билан зичлаштирувчи мой мой бакдан насос орқали олинади.

2. Стопорнинг 7 клананини очиш учун тезлик ростлагичини «Пастга» ҳаракатлантирувчи электродвигателни қўшилади. Операцияни бажарилиши мойлаш мойининг босими бўйича қўшилгандан сўнг тўхтатиш мумкин. Операциянинг бажарилиши унинг давомийлиги билан ҳисоблаганда тахминан 2 минут. Бу стопорли клапаннинг муҳим хусусияти у керак бўлган моментда очилади.

3. Нагнетател Н ни тозалаш учун К4 жўмрак очилади. Бу операция мойни сиқувчида етарлича босимга эришилгандан сўнг бажарилади. Тозалаш давомийлиги олдиндан ўрнатилади. К4 очилиши тўғрисидаги сигнал ҳайдагич бўшлиғидаги хаво ва мойни сиқувчи орасидаги босимлар фарқи бўйича ҳимояни қўшади.

4. Тозалаш тугагандан сўнг К5 жўмрак ёпилади. Бу операция натижасида Нагнетател хаво билан тўлади ва ундаги босим сўриш босими билан тенглашади (К1 даги босимлар фарқи амалий жиҳатдан нолгача пасаяди).

5. К1 жўмракдаги босимлар фарқининг камайгани ҳақидаги сигналга кўра К1 ва К6 (параллел ишлашда) ёки К1 ва К2 (кетма-кет ишлашда) жўмраклар очилади.

6. К1 ва К2 (ёки К6) жўмракларнинг очилгани тўғрисидаги сигналга кўра К4 жўмрак ёпилади.

7. Вални айланттирувчи қурилма ва ишга тушириш турбиналари қўшилади.

8. К11 жўмрак очилади ва К10 жўмрак ёпилади. Бу операциянинг бажарилишини биринчи шarti – ишга тушириш турбинасини маҳкамлашга ўтиш, иккинчи шarti – стопор клапананини очиш. Операциянинг бажарилиши натижасида ўқли компрессор вали айлана бошлайди ва вални айланттирувчи қурилма узилади.

9. К12 жўмракни очиш ва К9 жўмракни ёпиш. Бу операция турбинанинг хавоодинамик йўлида тозалаш яқунланганлиги, шунингдек, ёниш камерасида ёқилғини ёниши учун керакли шароит яратилганлиги

ҳақида хабар берувчи ҳаво босими релеси ишга тушгандан кейин тўхташи мумкин.

10. Ёқилғининг ўт олиши. Бу операция дастурли вақт релесининг назорати остида бўлиб, босқичлар қаторига бўлинади.

11. Навбатчи қиздиргич аланга билан турбиналарни қиздириш. Қиздириш давомийлиги дастурли вақт релеси билан аниқланади.

12. Ростловчи клапанни (РК) очиш. Бу босқичда минимал миқдорда (1-1,5 мм) очилади.

13. Ростловчи клапанлардаги турбиналарни қиздириш. Бу қиздиришнинг давомийлиги ҳам дастурли вақт релеси ва агрегат типии билан аниқланади.

14. Ростловчи клапанни кейинги очилишлари ва агрегатнинг минимал юкланиш режимига ўтиши (одатда, бу режим шартли равишда салт ишлаш режими деб аталади). Бу режимда клапанни ишлаши секин ва равон бўлиши керак.

15. Ростловчи клапаннинг очилиш миқдorigа кўра ва айланиш частотасининг 2500 айл/мин гача ошиши ишга тушириш трубиналарини ажратилишига олиб келади: К13 ва К11 жўмраклар ёпилади; К10 жўмрак очилади ва турбодетандернинг муфтлари зацеплениядан чиқади. Ишга туширувчи мой насос бош мой насосида керакли босимни ҳосил қилгач, айланиш частоталарининг кейинги ўсишларида ажратиб юборилади.

16. Тезлик ростловчисининг ишга туширилиши (айланиш частотасига мос келувчи кичик босим трубиналарида КБТ). Бу онда бошқариш схемаси салт ишлаш қайта улагичининг чекли сигналига кўра қўлланилади.

17. К3 ва К3 бис жўмракларини агрегатнинг кетма-кет ишлашида ёниш. Бу операциянинг бажарилишига 1–2 минут дан ортиқ вақт кетишига рухсат берилмайди. Шу билан кетма-кет ишловчи агрегатларни автоматик ишга туширилиши тугайди. Бошқариш схемасида тавсифланган ишчи режимни оператор қўлда ўрнатади.

18. Дифференциал реле сигналига кўра параллел ишлайдиган агрегатларда К2 жўмракни очилиши ва К6 жўмракнинг ёпилиши. Станцияга

тозалаш босими келмай қолганда фақат биринчи машиналарни ишга туширишда бу сигналдан фойдаланиш мумкин. Қолган барча ҳолатларда К2 жўмракча ва ундан кейинги босимлар тенглашиши учун агрегатнинг айланиш частотасини орттириш лозим.

Параллел ишлайдиган агрегатнинг ишга тушишида ишга тушириш даврининг давомийлиги узоқ бўлади ва тезлик ростлагичининг минимал айланиш частотасида тугалланади. Агрегатнинг ишчи режими эса чиқишдаги босим бўйича ўрнатилади. Операциялар кетма-кетлигини монтаж, таъмир ва текшириш ишларидан кейин кузатиш керак.

Босимлар тушувида ишлаш жараёнида мойлаш тизимига захира мой насоси киритилади, мойни босимлар тушуви таъсирида сиқиш тизимига эса мойни сиқувчи иккинчи насос киритилади.

Бошқариш схемаси агрегатнинг ишини тўхтатишни иккита нормал ва авария кўринишларини назарга олади. Агрегатни нормал тўхтатиш компрессор станциясини (КС) иш режимини ўзгартириш, режадаги назорат ва таъмир каби ишларни амалга ошириш лозим бўлган ҳолларда оператор буйруғига кўра амалга оширилади. Нормал тўхтатиш берилган дастурдаги битта буйруқ импульси орқали рўй беради, лекин бу буйруқ импульси бошқариш схемасини хотирада сақлаб қолади ва тўхтатиш даври тугагунга қарар сақлаб туради. Нормал тўхтатиш дастури маълум операциялар кетма-кетлиги сифатида қаралади.

1. К6 жўмрак очилади, айланиш частотаси тезлик ростлагичининг минимал кўрсаткичигача пасаяди. Агрегатнинг параллел ишлашида К6 жўмрак очилиши учун К2 жўмрак ёпилади, фақат шундан сўнг агрегат юкланишдан туширила бошлайди.

2. К3 ва К3 – бис жўмракларининг очилиши. Бу операция айланиш частотаси камайишидан кейин бажарилади ва у фақат кетма-кет ишлайдиган агрегатларда бўлади.

3. К1 ва К2 жўмракларнинг ёпилиши. Бу операция ҳам фақат кетма-кет ишлайдиган агрегатларда бажарилади ва у К3 ва К3 бис жўмраклар

очилгандан кейин тўхтатилади. Параллел ишлайдиган агрегатларда К1 ва К6 жўмраклар ёпилади (айланиш частотаси пасайгандан сўнг).

4. К5 жўмракнинг К1 ва К2 жўмраклар ёпилгандан сўнг (кетма-кет ишлашда) очилиши. Ҳайдаш қурилмаси ичидаги хавонинг босими тушгандан сўнг сиқувчи мой насос автоматик тарзда тўхтатилади (ўчирилади).

5. Жўмраклар ўрнини алмашиши (переустановка) билан бир вақтда тезлик ростлагичининг двигателдан қўзғатиш йўли билан ростловчи клапан равон ёпилади.

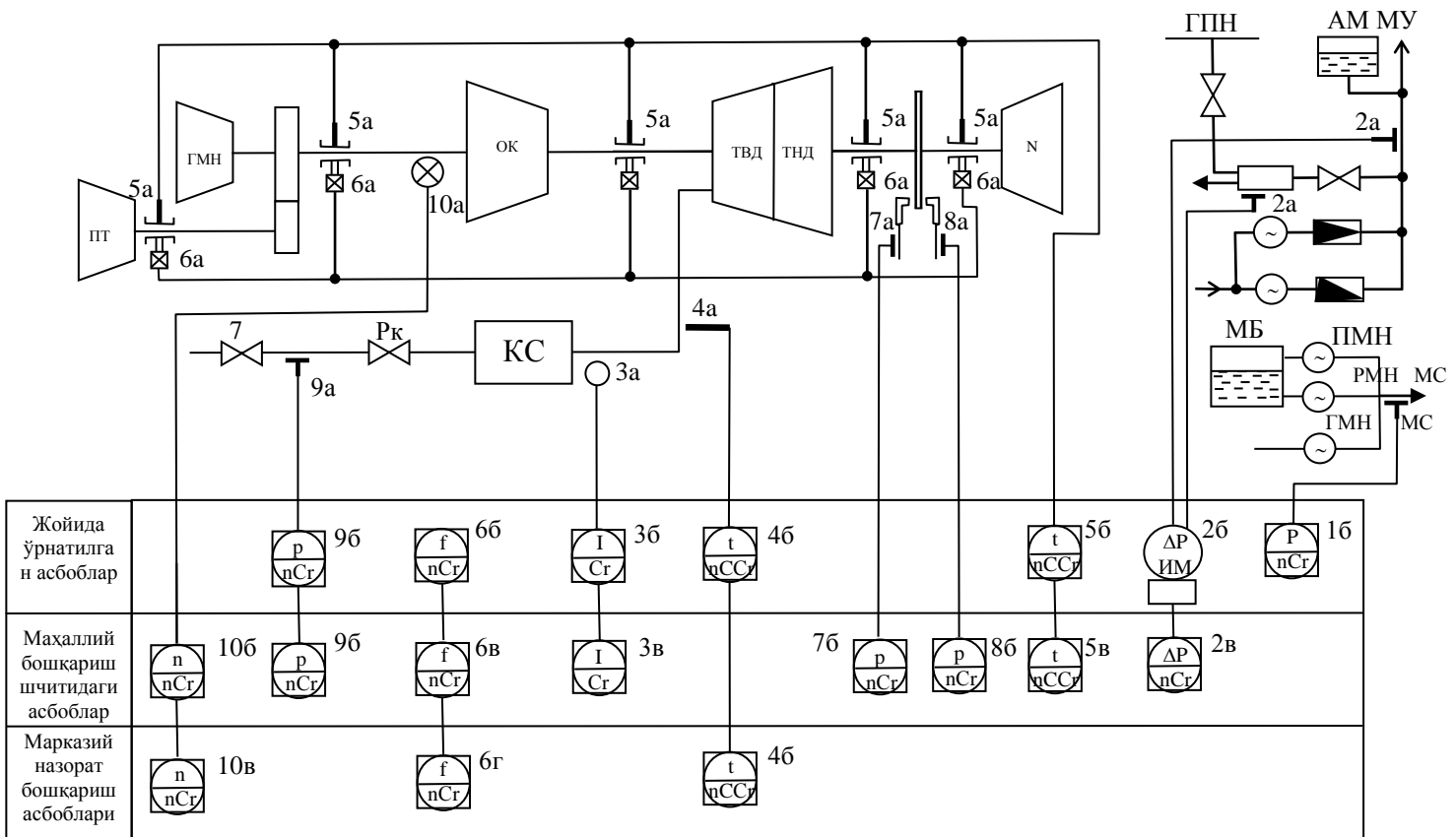
Агрегатнинг айланиш частотасининг пасайиши жараёнида бош мой насосдаги босимнинг пасайганлиги тўғрисидаги сигналга кўра ишга туширувчи мой насос автоматик тарзда қўшилади. Ростловчи клапаннинг тўлиқ ёпилиши агрегатнинг барча қисмларини ишга тушириш олди ҳолатига келиши учун буйруқ вазифасини бажаради. Нормал тўхтатиш жараёни агрегат совитилгандан кейин ишга тушириш мой насосини ўчириш бўлиб, у бир неча соат давом этиши мумкин. Бу ҳол агрегатни қайта ишга туширишга тусқинлик қилмайди, шунингдек қайта ишга туширишга рухсат агрегат қисмларининг бошланғич ишга тушириш олди ҳолатига қайтганидан кейин шаклланади.

Агрегатни авариявий тўхтатиш операторининг буйруғи ёки автоматик тарзда (жиҳозларнинг сақланиши ёки хизмат қилувчи шахсларнинг хавфсизлиги юзасидан хавф туғилганда, меъёрий режимдан оғишлар бўлган барча ҳолатларда ҳимоя қурилмаларининг буйруқлари бўйича) амалга оширилади. Авария ҳолатларида тўхтатиш сигнали бошқариш схемасини эслаб қолади ва у авария сабаблари бартараф қилингандан сўнг қўлда бекор қилиниши мумкин. Авария сигнали бўйича тўхтатишда бир вақтда барча ёқилғи жўмраклари ва клапанлари агрегатни ёқилғи, ишга тушириш ва узатилаётган хаводан ажратиш жўмраклари билан ўрин алмашинади. Авария ҳолатларидаги тўхтатишнинг блокировка сигнали сақланиб қолинади ва худди нормал тўхтатишдаги каби автоматик тарзда мой насосни ишга тушириш бош мой насосдаги босим тушуви камайгандан кейин, К1 ва К2

(ёки К6) жўмраклар ва қабул қилувчи клапан ёпилиб, аланга ўчгач К5 жўмракнинг очилиши билан амалга оширилади.

### 1.2.3. Компрессорнинг автоматик назорати ва сигнализацияси

Хаво қувурларида назорат ва сигнализация мосламалари параметрлар сонининг кўп қисмини эгаллайди. Улардан асосийлари сигнализация ва огоҳлантирувчи химоя тизимига кирувчилар ҳисобланади: мойлаш мойларининг босими; мойни сиқувчи ва ҳайдагич бўшлиғидаги хаволар ўртасидаги босимлар фарқи; подшипник ҳарорати; роторларнинг ўқдаги силжиши; ёқилғи хавоининг босими; ёниш маҳсулотлари ҳарорати; агрегат подшипникларини вибрацияси; роторларнинг айланиш частотаси; шунингдек, айланиш частоталарининг тақиқланган чегарадаги қийматида агрегат алангасининг ўчиши кечикиши. Мойлаш мойининг босими бўйича химоя 1 агрегатни ҳайдагич ёки мойлаш қувурлари тизимидаги мойнинг босими ўрнатилган миқдордан тушиб кетганда тўхтатади (5-расм).



5-расм. ГТК-10-4 хаво қувурли (хавотурбинали) агрегатини назорат қилишнинг функционал схемаси.

Босим контактли манометр билан ўзгартирилади. Мойнинг авария босимни белгиловчи реле қўшилгандаги мой босимининг тушувида манометр контактлари меъёрий ёпиқ бўлади. Ҳимоя занжири иккинчи гуруҳга тегишли бўлади: ишламаётган агрегатдаги параметрларнинг қиймати нолга тенг (босим қатнашмайди), яъни авария ҳолатини белгиловчи миқдордан кичик қийматларда, меъёрий ёпиқ контактли ҳисобланади.

Мойни сиқувчи ва хаво босимлари орасидаги босимлар фарқи ҳимоя 2 РДД-1м ёрдамида амалга оширилади. Бу реле контактининг меъёрий ёпиқ ҳолати хавони ҳайдаб тозалашда намоён бўлади ва тозалагич релесининг авария занжирини улайди.

Алангани ўчиши бўйича ҳимоя 3, одатда, фотореле деб аталувчи махсус асбоб ёрдамида амалга оширилади. Хаво қувурлари мосламаларида умумий ҳаракат принципига эга, лекин турли схема бўйича ишлайдиган «Пламя», «Пламя-М», «Факел-4» каби фоторелелардан фойдаланилади.

Аланганинг миқдори ёруғликни сезувчи элементлар (фотоқаршиликли ва фототриодлар) билан назорат қилинади. Ёниш камерасидаги аланганинг ёритилиш даражасини пульсациясини ўзгариб туриши сабабли, олинаётган сигнал ажратувчи конденсатор ёрдамида ўзгарувчан ташкил этувчиларга бўлинади. Схемаларнинг бундай қурилиши фотоэлементга ёниш камералари деворларини аланга ўчгандан кейин ҳам сақланиб қолувчи иссиқлик нурланишини сезмаслиги учун шароит яратади. Шунинг ҳисобига ҳимоя занжирларининг инерционлиги пасаяди.

Асбобнинг датчиклари (одатда, иккитадан кам бўлмайди) ёниш камерасининг кузатиш ойналарига ўрнатилади, чунки камера корпуси билан датчик орасидаги масофа 100 мм дан кам бўлмайди. Бу датчикдаги сезгир элементни алангани иссиқлик нурларидан тўғридан-тўғри қуйишидан сақлайди. Бундан ташқари фотодатчикнинг корпуси сув билан совитилиб

туриши керак. Бу қоидаларнинг бузилиши асбобларни сафдан (ишдан) чиқишининг бош сабаби ҳисобланади. Асбобнинг иккинчи блоки ҳимоялар панелига ўрнатилади.

Сигнализация ва блокировка учун фойдаланиладиган, аланганинг оралик релесини бевосита бошқарувчи фотореленинг ёпиқ контакти аланганинг ўчганлиги ва унинг то ёпишгача бўлган тўхтатиш ҳақидаги сигналларни бошқаради.

*Ёниш маҳсулотларининг ҳарорати бўйича ҳимоя 4* термопара мосламасининг текислигидаги (плоскасти) ҳароратларнинг тенгсизлик шароитларидаги ўзгаришларни етарли аниқликда, шунингдек, талаб қилинган тезкорликда етказиб бериш лозимлиги билан мураккаб ҳисобланади.

Ҳароратлар тенгсизлигининг миқдорини камайтириш учун термопара мосламаси ёниш камерасидан мумкин бўлган узоқликка олиб кетилади. Ўлчам эса кесимдаги хаво ҳароратининг ўрта пропорционал қийматини берувчи сигнал олиш учун термопаранинг параллел уланган турли нуқталарида олиб борилади.

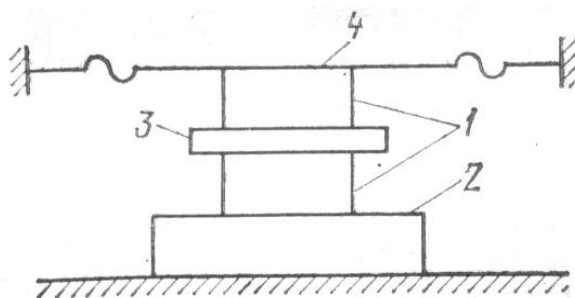
Горизонтал ёниш камерали қувурларда термопаралар қувурлардан чиқарилган қисқа қувурларнинг вертикал қисмига ўрнатилади. Хавонинг ҳароратига кўра ҳимоя занжирларида иккиламчи асбоб сифатида электрон патенциометр ЭПП-09 ёки КСП-2 ишлатилади.

*Подшипникларни ҳарорат бўйича ҳимояси 5* тиргак колодкалари ва тиргак подшипникларнинг қаршилик термометрлари ёрдамида амалга оширилади. Агрегатнинг ҳар бир тиргак подшипнигига иккитадан термометр, ҳар бир тиргакка эса тўрттадан (иккитаси ишчи колодкаларга ва иккитаси ўрнатилган колодкалар) ўрнатилган.

Қаршилик термометрлари – ҳар жуфтдан биттаси подшипник ҳароратларини ўлчовчи ва қайд қилувчи, шунингдек, ҳарорат рухсат берилган қийматдан ортиб кетса, огоҳлантирувчи ва авария сигналларини

берувчи электрон кўприк (ЭМР-109ИМЗ ёки КСМ-2-03ОИ)га уланган бўлади. Кўприкнинг ўлчаш занжири Нагнетател подшипнигига ўрнатилган қаршилиқ хароратлари учун лозим бўлган учқун учун хавфсиз ишлашга эга. Ҳар бир жуфт термометрдан иккинчиси чақирув бўйича индикация ва даврий қайд қилиш учун мўлжалланган марказлаштирилган назорат тизимида фойдаланиш учун мўлжалланган.

*Титраш бўйича агрегатни ҳимояси 6* (5-расмга қаранг) подшипник қопқоғига жойлаштирилган датчиклар ёрдамида амалга оширилади. Бунда вибрация агрегат ўқиға перпендикуляр бўлган икки йўналишда ўлчанади: вертикал ва кўндаланг. Вибрация ўлчаш аппаратураларида 6-расмда схематик тарзда тасвирланган АВКС-2 типдаги датчикдан фойдаланилади. Датчикнинг ҳаракатланиши пьезоэлектрик самараға асосланган бўлиб, чўзилиш ёки сиқилиш кучларига пропорционал, кристалл сиртида пайдо бўлувчи электр зарядлари ифодаланади. Иккита пьезоэлектрик пластинкалар 1 шундай мўлжалланганки, улардаги сиқилишдан ҳосил бўладиган зарядлар марказий электрод 3 га йиғилади. Пластинкалар юпқа пружина 4 ва инерцион масса 2 таъсирида дастлаб сиқилади.



6-расм. Вибродатчик.

Тебранишда сиқилиш кучи, шунингдек, пластинкадан зарядлар инерцион массаларнинг вибрацион тезланишиға пропорционал ўзгаради, яъни датчикнинг чиқиш сигнали вибрацион тезланишиға пропорционал. Датчикнинг сигнали огоҳлантиришлар берувчи сигнализация блокиға келиб тушади, агар вибрацион тезланиш (унинг амплитудаси) меъёрдан ортса,

авария сигналини беради. Шундай қилиб, АВКС-2 вибрацияни ўлчовчи аппаратларнинг ҳимоя канали вибрацион тезланиш бўйича тўғриланади. Шу вақтгача асбобнинг ўлчаш канали ва шкаласи вибросилжиш амплитудасига кўра даражаланиб келинади (вибрациянинг бу параметрлари ҳозиргача энг кўп тарқалган ва таниш бўлиб келмоқда).

Оддий гармоник тебраниш билан вибрацион кўчиш ва вибрацион тезланиш ўртасидаги боғлиқлик  $W = \omega^2 A$  формула ёрдамида ифодаланади, бунда  $W$  – вибрацион тезланиш амплитудаси;  $A$  – вибрацион силжиш амплитудаси;  $\omega = \frac{2\pi}{n \cdot 60}$  – доиравий частота;  $n$  – қувур валининг айланиш частотаси, айл/мин.

АВКС-2 га кирувчи сигнализация блоқи иккита датчикка уланган ҳисобланиб, уларнинг ҳар бири компонентли ҳисобланади, яъни иккита сезгир элементдан ташкил топган (вибрациянинг кўндаланг ва вертикал ташкил этувчилари учун). Комплекти таркибига тезкор бўлмаган, ҳимоялар панелига ўрнатилган учта сигнализация блоқи киради.

Ўқ бўйича кўчишга кўра ҳимоя 7, 8 (5-расмга қаранг) хавони ҳайдовчи компрессор ва ўқли компрессор валига ўрнатилган ўқ бўйича силжишнинг гидравлик релеси орқали амалга оширилади. Гидравлик реле ўзида айланувчи валга ўрнатилган дискни номоён этади. Дискнинг икки томонига сопо орқали доимий босимда мой келиб туради, у диск ва сопо орасида ҳосил қилинган тирқиш орқали подшипникларнинг картерига чиқарилиб юборилади.

Сопло ва шайба орасидаги чизиклардаги мой босими электроконтактли  $A$  ва  $B$  манометрларда ўлчанади. Роторда ўқ бўйича силжиш бўлмагандаги меъёрий ишлашда иккала чизиклардаги босимлар тахминан бир хил: 0,12–0,18 МПа. Роторнинг ўқ бўйича силжишида диск айланиб сополардан бирига яқинлашади. Мойнинг босими сополарнинг бирини олдидаги чизикда ортади, иккинчисиникида эса камади. Ротор 1 мм га силжиганда сополарнинг бирини олдидаги босими тахминан 0,4–0,45 МПа, бошқасида 0,1–0,14 МПа гача тушади. Электр контактли манометрларнинг контактлари агрегатнинг ҳимоя тизимига электр

импульсларини соплолар олдидаги босим 0,3-0,35 МПа гача бўлганда беришни тўғрилайди. Бунга тўғри келувчи роторнинг силжиши тахминан 0,8 мм.

*Ёқилғи газининг босими*га кўра ҳимоя 9 контактли манометрлар ёрдамида таъминланади. Агрегатни ишлаши давомида ёқилғи хавоининг босими тушиб кетган ҳолларда манометрнинг меъёрий ёпиқ контактларининг туташуви хаво босимининг релесини ишдан чиқишига олиб келади.

*Чегаравий ҳимоялар* мойининг босими контактли манометрлар билан ўлчанади. Агрегатнинг ишлаётган вақтида чегаравий ҳимоя мойининг босими тушиб кетган ҳолларда манометрнинг меъёрий ёпиқ контактларининг туташуви хавфсизлик автоматининг авария релесини ишдан чиқишига олиб келади.

Чегаравий ҳимоя тизимидаги босим агрегат хавфсизлик автоматларидан бирининг ишдан чиқишидан сўнг тушиб кетади. Шунда стопор клапани автоматик тарзда ёпилади ва агрегат иши тўхтатилади. Реле ёрдамида сигнал агрегатнинг тўхташи билан боғлиқ бўлган барча операцияларни бажарувчи электр бошқариш тизимига узатилади.

Роторларни айланиш частоталарининг йўл қўйиб бўлмайдиган даражада ортишининг олдини олиш учун ҳалқасимон типдаги марказдан қочма улаб-ажратгичдан фойдаланилади. У, одатда, хавфсизлик автомати ёки сақлагичли улаб-ажратгич деб аталади.

7-а расмда хавфсизлик автоматининг найзасимон типни кўрсатилган. Автомат найза 1, пружиналар 3, гайкалар 5 ва йўналтирувчи втулкалар 2 кувурларидан ташкил топган.

Найза, унинг оғирлик маркази втулкалар 2 томонга  $\epsilon$  миқдорда вал ўқиға нисбатан силжитиб тайёрланади. Валнинг айланиши натижасида найзага уни втулкани тирқиши орқали сиқишга ундовчи марказдан қочма куч таъсир қилади. Маълум айланиш частотасигача валнинг марказдан қочма кучга қарши ҳаракатланувчи пружинаси найзани гайка 5 га маҳкамлаб туради.



Корпус 4 га икки поғонали поршен 6 ўрнатилган. Поршеннинг пастки  $d_1$  диаметрли поғонасини юзаси  $F_1$ , юқоридаги  $d_0$  диаметрли поғонанинг  $F_0$  юзасидан катта. Поршен пастга тушганда юқори поғонасининг ўзи бир вақтда  $B$  ва  $G$  тирқишлар учун тақсимловчи клапан функциясини бажаради. Юқорида поршенга пруженалар 5 нинг кучи таъсир қилади, унинг сиқилишини винт 3 билан ростлаш мумкин.  $A$  ва  $D$  бўшлиқларга насоснинг ҳайдовчиси чизигидан мой юборилса бўлади, бунда  $D$  бўшлиққа кесими катта бўлмаган ( $d = 3\div 4 \cdot 10^{-3}$  м) тирқишли шайба 2 орқали юбоилади.  $B$  бўшлиққа мой инжектордан келади.

Хавфсизлик автомати куйидагича ҳаракат қилади. Меъёрий тезликларда поршен 6 пастки таянчигача тушади.  $A$  ва  $D$  бўшлиқлардаги мой босими амалий бир хил бўлади. Бу ҳолатда поршенга  $A$  ва  $B$  бўшлиқлар мой босимлари орасидаги фарқни ҳосиласига тенг бўлган  $P$  куч таъсир кўрсатади (яъни  $F = F_1 - F_0$  юзага насоснинг  $P_n$  босими).  $P$  куч пружинанинг итариш кучи  $P_0$  дан кичик.

Қувурлар роторининг айланиш частотаси тахминан импульсли насоснинг йўл кўядиган босимигача, яъни поршен пружинани итариш кучини енгиб, юқорига кўчишигача ортган ҳолда тақсимловчи клапан  $B$  ва  $G$  тирқишларни оча бошлайди. Шу моментдан бошлаб бўшлиқдаги мой босими  $P$  сезиларли даражада камая бошлайди. Камайиш то босим  $A$  бўшлиқдаги босимга тенглашгунча давом этади.

*Айланиш частотасининг тақиқланган диапозонида ишлашдан ҳимоя 10 (5-расмга қаранг) агрегатнинг инструкциясига мувофиқ ТВД валининг айланиш частотаси 2500–4200 айл/мин га бўлгандан сўнг огоҳлантирувчи сигнал агрегатга 2 минут ўтиб, авария сигнали эса 5 минут ўтиб шакллантирилиши назарда тутилади.*

Датчик контакти айланишлари кириши ТВД тахометрнинг М1731к кўрсатувчи асбоби билан боғланган, чиқиши уч позицияли сигнализация ва

ростлаш реле блокининг НЗ контактларига уланган иккита кетма-кетликда шакллантирилади.

М1731к асбобининг кўрсатувчи стрелкаси ўрнига ёруғлик нуридан фойдаланилган. Параметрнинг ўрнатилган чегарадан чиқиши билан иккита фотоэлементлардан биттаси ёқилади (ёки «кам» зонадаги, ёки «кўп» зонадаги) ва сигналли қурилмага мос келувчи чиқиш релеси ишга тушади.

Тортиб олгич (помпаж) худди ҳайдагич учун хавфли бўлганидек, қувурлар учун ҳам хавфли. Тортиб олиш вақтида баъзан ҳайдаш компрессорларини подшипниклари эриб кетади (янада жиддийроқ бузилишлар ҳам келиб чиқиши мумкин) ва қувурларга бўлган юкланиш даврий равишда ўзгаради. Бундай ҳолатларда керакли тўхтатишларни амалга ошириш керак. Тортиб олгичдан ҳимоя қилиш учун махсус сигнализация қўлланилади.

Амалиётдан маълумки, ҳайдовчи компрессорлар кенг диапазондаги босим ва ҳароратда ишлайди, бу тортиб олгич ҳақида сигнализация берувчи асбоблар яратиш топшириғини мураккаблаштиради. Бу ўзгарувчи параметрларни ҳисобга олиш учун уч импульсдан фойдаланилади: ҳайдашдаги босим  $P_x$ ; сўришдаги  $P_c(+)$  ва  $P_c(-)$  ( $P_c(+)$  – ҳайдаш компрессори олдидаги ўтказиш қувуридаги босим,  $P_c(-)$  – ишчи ҳалқага киришдаги босим).

Ҳайдаш компрессорини сўрувчи қувурчасининг қаршилиги ҳисобига  $P_c(+)$  босим  $P_c(-)$  босимга қараганда бир қанча каттароқ бўлади. Бу босимларнинг айирмаси босимнинг динамик фарқи деб аталади.

$$P_c(+)-P_c(-)=\frac{AQ^2P_c(+)}{T_c},$$

бунда:  $Q$  – сўришдаги ҳажмий унумдорлик;  $T_c$  – сўришдаги хавонинг абсолют ҳарорати;  $A$  – доимий катталиқ.

Сигнализаторнинг схемасига мувофиқ (7-в расм)  $M$  ва  $H$  речаглар тенг вазнли ҳолатда.

Сигнал берилишига мувофиқ кичик ва катта сельфонларнинг томонларидаги кучланиш тенглигига эришилади

$$A \frac{P_C(+)}{T_C} F_{KC} = B [P_X - P_C(-)] F_{KIC} \times c,$$

бунда:  $F_{KC}$  – катта сельфоннинг юзаси;  $F_{KIC}$  – кичик сельфоннинг юзаси;  $M$  ва  $H$  ричагларнинг узатиш муносабати.

Бундан,

$$\frac{Q^2}{T_C} = c(\varepsilon - 1),$$

$c = \frac{BF_{KIC}}{AF_{KC}}$  – доимий катталиқ бўлиб, фақат сигнализатордаги ричагларнинг

узатиш муносабатига боғлиқ;  $\varepsilon = \frac{P_X}{P_C}$  – сиқилиш даражаси.

Олинган муносабат ихтиёрий марказдан қочма ҳайдаш компрессорининг тортиб олгичлари тизими учун бўлган ифодага мос келади. Тортиб олгич пайдо бўлиши билан  $M$  ва  $H$  ричаглар силжийди ва сигнализация ҳимоя сигналини беради. Бу сигнал берилгач ёки ҳайдаш компрессорларини тўхтатиш керак ёки ҳайдашдаги ҳавони сўришга бериш учун жўмакни очиш керак.

Ўқли компрессор қувурини тортиб олгичдан сақлаш учун ҳаво қувурлари мосламаси конструкциясига кирувчи ортиқча ҳавони чиқариб ташлайдиган гидравлик ёки пневматик клапанлар қўлланилади. ГҚМ ишга тушгач клапан очилади ва ҳаво улар орқали атмосферага чиқариб юборилади. Ўқли компрессор ҳавфи тортиб олгич зонасидан чиққач клапанлар ёпилади.

ГТК-10 учун бу – ҳамма ТВД ларнинг айланиш частоталари  $n = 3800\text{--}4000$  айл/мин ва компрессорга сўрилаётган ҳаво ҳарорати  $T_C = 15$  °С бўлган ҳол учун ўринли.

Агар ташқи ҳавонинг ҳарорати келтирилганидан фарқ қилса, унда клапан қуйидаги айланиш частотада ёпилиши керак:

$$n = (3800 \div 4000) \sqrt{\frac{T}{288}},$$

бунда: Т – компрессорга сўрилатган ҳавонинг абсолют ҳарорати.

*Агрегатга созлаш ва профилактик хизмат кўрсатиши* учун унинг алоҳида қисм ва механизмларига кўрсатувчи асбоблар ўрнатилади: манометрлар, термометрлар, лагометрлар, сатҳ кўрсаткичлари ва бошқалар. Параметрга кўра сигнализация, огоҳлантирувчи ҳимоя ва назорат тизимларидан ташқари технологик сигнализация ҳам кўриб ўтилади.

Технологик сигнализация агрегат панелига агрегат қисмлари ва механизмлари ҳолатини акслантириш учун мўлжалланган. Механизмлар ҳолати ҳақидаги сигнализация мувофиқ жойларга ўрнатилган шартли сигнал ёриткичлари бор мнемосхемалар ёрдамида амалга оширилади. Схемаларнинг катта қисми икки чироқли символлар асосида қурилган бўлиб, икки позицияли ҳисобланади, яъни механизмнинг иккала ҳолати «уланган» - «узилган» ёки «очик» - «ёпиқ» ларни сигнал ёриткичлари билан акс эттиради. Сигнализаторлар ҳолат релеси (барча жўмраклар ва ёкилғи клапанлар учун) билан ёки ишга туширувчиларнинг контакти (двигателлар учун) уланади. Бошқарув панелида сигнализатор чироқлари шундай тақсимланганки, улар учун манба сифатида 24 В кучланиш танланган ва иш бажарувчи механизмларга таъминот манбаи сифатида 220 В кучланиш олинган. Схема шундай қурилганки, кучланиш манбаларидан йўқолиб қолиши ёлғон сигнал узатишга олиб келмайди, бироқ бупайтда информация ҳажми чегараланиб қолади.

Огоҳлантирувчи сигнализация операторни назорат қилинаётган параметрини ўрнатилган чегарага чиққанлиги ҳақида хабардор қилади. Сигнализация учун агрегатпанида тақсимланган, икки чироқли таблолар гуруҳидан фойдаланилади.

#### 1.2.4 ГПА-Ц6,3 агрегатини автоматлаштириш ва унинг функционал схемаси.

##### ГПА-Ц6,3 ГХА ни автоматик ишга тушириш ва нормал аварияли тўхтатиш

ГПА-Ц63 автоматика тизими реле-контактли элементлар асосида қурилган бўлиб, ГТК-10-4 учун шу элементлар бажарадиган функционални бажаради. Назорат аппаратураларининг қўлланилишида ва агрегатни ишга тушириш-тўхтатишнинг технологик кетма-кетлиги билан фарқланади. Агрегат ишга тушишдан олдин совуткич вазифасини бажаради («совук айлантириш» бажарилади). У агрегатнинг ВС-12 типдаги ҳаво статори (ВС) дан НК-12СТ двигателининг асосий тизимлари ва ёрдамчи механизмлари иш қобилиятини текшириш учун ишлатиш имкониятини беради.

Вақт бўйича ишга тушириш жараёнини дастурли вақт релеси бошқаради. Автоматик ишга туширишдан олдин ишга тушириш олди шартлари бажарилиши керак: газли ўрамларнинг технологик жўмраклари 1, 2, 4, 6, 11, 12 ёпилиши; газли ўрамларнинг 5, 9, 10 жўмраклари очилиши; НК-12СТ двигателининг ВЦ-22Б марказдан қочма улаб-ажратгичининг кичик улаб-ажратгичи берк (ёпик); ёғлаш тизими мой баки (МБС) 20 даги мой сатҳининг меъёрдалиги; зичлаш тизими мой баки (МБУ) 19 даги мой сатҳининг меъёрдалиги; ёғлаш тизими мой баки 14 даги мой ҳарорати  $\pm 5$  °С; зичлаш тизими мой баки 13 даги мой ҳарорати  $\pm 5$  °С; асбоблар манбаси ва бошқариш, химоя, сигнализация занжирларига узатилган 115 В 400 Гц ва 27 В ўзгармас ток.

Ишга тушириш олди шартлари бажарилгандан кейин ва автоматик ишга тушириш тугмаси (АИТ) босилгач двигател ишга тушади. Ёғлаш (ПМНС) ва зичлаш тизимларининг ишга тушириш насослари (МНУ) уланади. Ёғлаш ва зичлаш мойи меъёрий босимга етганда бош мойли насос (ГМНС) ишга киришади, ҳаво тозаловчи қурилманинг (ВОУ) пардаси

(жалюз) ва жўмрак  $K4$  очилади, 10–15 с ҳаво орқали тозалаш амалга оширилади, ундан кейин жўмрак  $K5$  ёпилади ва 20 с утгандан сўнг жўмрак  $K1$  ва  $K6$  очилади. Бу жўмраклар очилгандан кейин жўмрак  $K11$  очилади ва жўмрак  $K10$  ёпилади. Кейин бир вақтда киришга йўналтирувчи аппаратнинг (ВНА) электромагнители, кам ёқилғи газининг электромагнители (ЭМГ), газ дозатори ДГ-12 нинг ишга тушириш электромагнители қўшилади (ЭЗ) ва жўмрак  $K13$  очилади. 10 сек ўтиб ўт олдириш амалга оширилади, бунга параллел равишда эркин қувур (СТ) ростлагичи қайта қурилади.

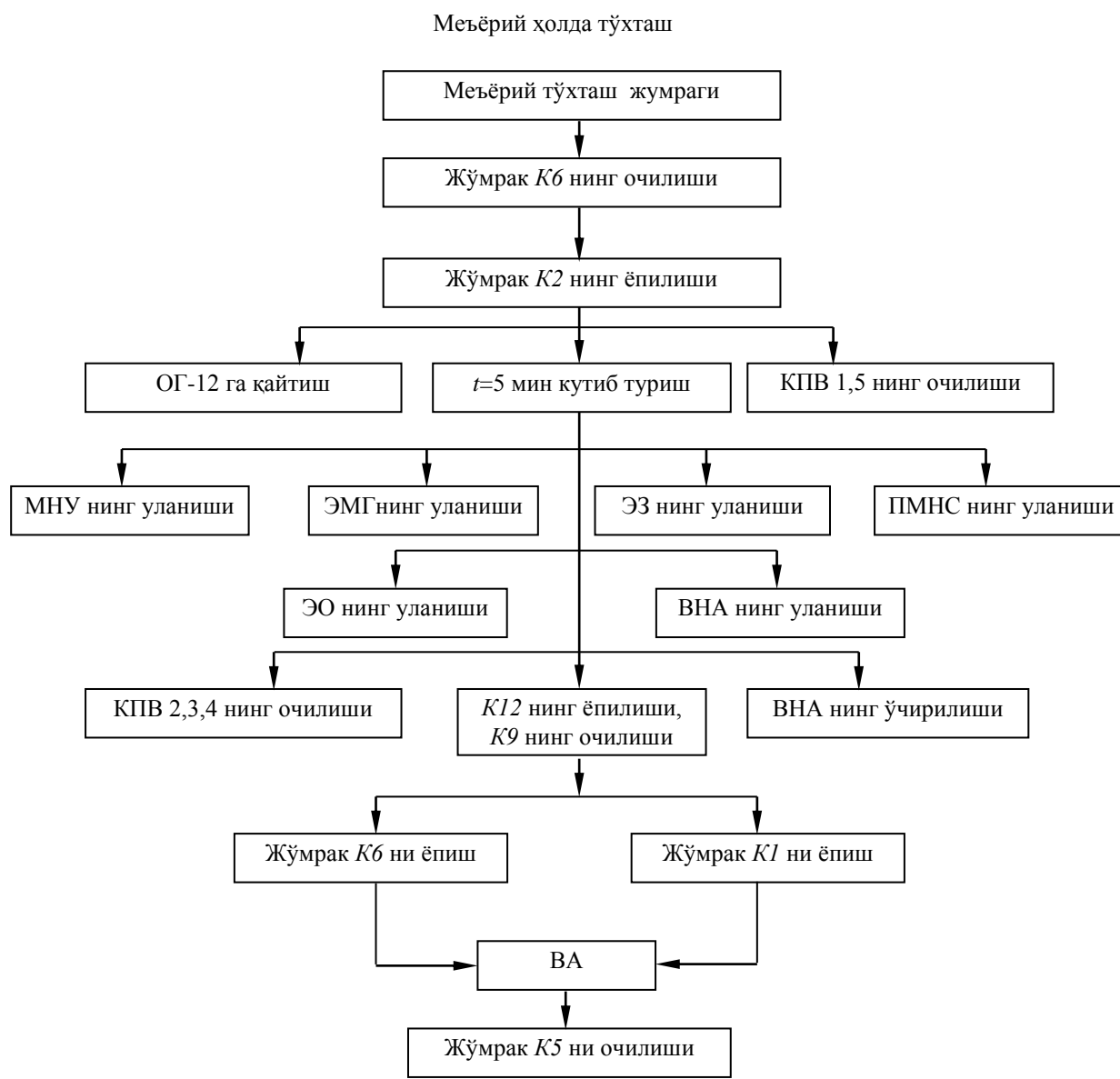
Ёниш камерасининг асосий форсункаларига газ кириш йўли очилган лаҳзадан бошлаб газ дозатори ДГ-12 нинг ишга тушириш электромагнители двигател эркин қувурига киришдаги газ ҳароратини чеклашни таъминловчи ҳарорат ростлагичи УРТ-19А назоратига ўтади. Ҳарорат ростлагичи руҳсат этган ҳароратдан ортган ҳолда, газ дозаторининг ишга тушириш электромагнитига қисқа муддатли импульслар таъсир этиб ёниш камерасига узатилаётган газ камайтиради.

Двигателнинг талаб қилинган иш режими созловчи қурилма ОГ-12 22 ни тумблер ёрдамида ўзгартириб ўрнатилади ва айланиш кўрсатмалари бўйича назорат қилинади. Газ дозатори ДГ нинг мой босими 15 МПага тенг ёки катта бўлганда ва двигателнинг айланиш частотаси 1800 айл/мин га етганда, жўмрак  $K12$  очилади ва жўмрак  $K9$  ёпилади. Газ ёқилғисининг босими  $p \geq 2$  МПа бўлганда, жўмрак  $K15$  очилади ва  $t=1-2$  с ушланиш билан ишга тушириш электромагнители ўчирилади (ўт олдириш тўхтатилади). Бунда двигателнинг айланиш частотаси 4500 айл/мин га етади.  $n=4500$  айл/мин бўлса, кам ёқилғи газининг электромагнители (ЭМГ) ўчирилади,  $K13$ ,  $K11$ ,  $K15$  жўмраклар беркилади, жўмрак  $K10$  очилади. 3 дақиқа ўтгандан сўнг, қачонки мой ҳарорати  $t_M \geq 313$  К (40 °С) бўлганда, жўмрак  $K2$  очилади ва жўмрак  $K6$  ёпилади.

Схемада ҳаво тозалаш қурилмаси (ВОУ) винтеляторлари 21 ни, зичлаш мой насослар двигателлари 24 ни ва ёғлаш мой насослар

электродвигателлари 25 ни ҳамда мойни ҳаво билан совутиш блоклари (БВО) 26 ни масофадан бошқариш кўриб чиқилади. Меъёрий ҳолда бошқарувчи органларни тўхташ кетма-кетлиги 9-расмда кўрсатилган.

Авариявий-огоҳлатирувчи ҳимоя ва сигнализация 1-жадвалда кўсатилган параметрлар бўйича амалга оширилади. Назорат қилиш тизимида қўшимча равишда ёнғиндан ва метал қириндиси билан мой таъминоти тизимини ифлосланишдан ҳимоялаш кўзда тутилади. Метал қисми қиринди сигнализаторларининг занжирларига тушганда метал қириндиси билан тизимнинг ифлосланганлиги ҳақидаги сигнал берилади. Ёнғин пайдо бўлганда ёнғинни ўчириш тизимининг дифференциал датчиклар ДТБГ дан чиққан импульс 20 сонияда ўт ўчириш пиропатронларини ишга туширадиган ижро этувчи блок БИ-2И га берилади. Ҳайдайдиган насосга қарши ҳимоя тизими агрегат иш режимига чиққандан кейин ҳимоя занжирига уланади.



9-расм. ГПА-Ц6,3 агрегатининг меъёрий ҳолда бошқарувчи органларни тўхташ кетма-кетлиги.

*Параметрларнинг ҳимоя ишга тушадиган қиймати*

Параметр	Ўлов асбоби ёки қурилмаси тури	Параметрларнинг сигнализация ишга тушадиган қиймати	
		Оғохлантирувчи сигнализация	Ҳимоя ва авария сигнализацияси
Дам берувчи подшипникларининг харорати	КСМ2-030И	+80 °С	–
Зичлаш тизими мой бакидаги мой харорати	КСМ2-030И	+5 °С	–
Ёғлаш тизими мой бакидаги мой харорати	КСМ2-030И	+5 °С	–
Двигател киришидаги мой харорати	КСМ2-030И	+40 °С	–
Двигател чиқишидаги мой харорати	КСМ2-030И	–	+85 °С
Эркин қувур (ЭҚ) олдидаги газ харорати	КСМ2-016 УРТ-19А	620 °С	700 °С
Дам берувчи ёғлаш тизимидаги босим	ВЭ-16рб	0,10 Мпа	0,08 МПа
Автоматик ростлаш тизими АРС киришидаги газ босими	ВЭ-16рб	2,0 Мпа	1,0 МПа
Двигател киришидаги мой босими	ВЭ-16рб	–	0,3 МПа
Газ дозатори ДГ киришидаги мой босими	МСТ-15С	–	1,5 МПа
ЭҚ киришидаги мой босими	ВЭ-16рб	–	1,5 МПа
Ёғлаш тизимидаги мой босими	ВЭ-16рб	–	0,3 МПа
Жўмраккача бўлган газ босими	ВЭ-16рб	–	0,5 МПа
Форсункалардан олдинги газ босими	ССК	–	1,2 МПа
НК-СТ12 двигателнинг тебраниши	ИВ-500СТ-1	40 мм/с	60 мм/с
ЭҚ нинг айланиш частотаси	СПО-2Р	–	9300 айл/мин
Ёғлаш тизими мой бакидаги сатҳ	СУУЗ-2	Юқори сатҳ	–
Зичлаш тизими мой бакидаги сатҳ	СУУЗ-2	Юқори сатҳ	–

### 1.2.5. А–705–15 автоматлаштириш тизими

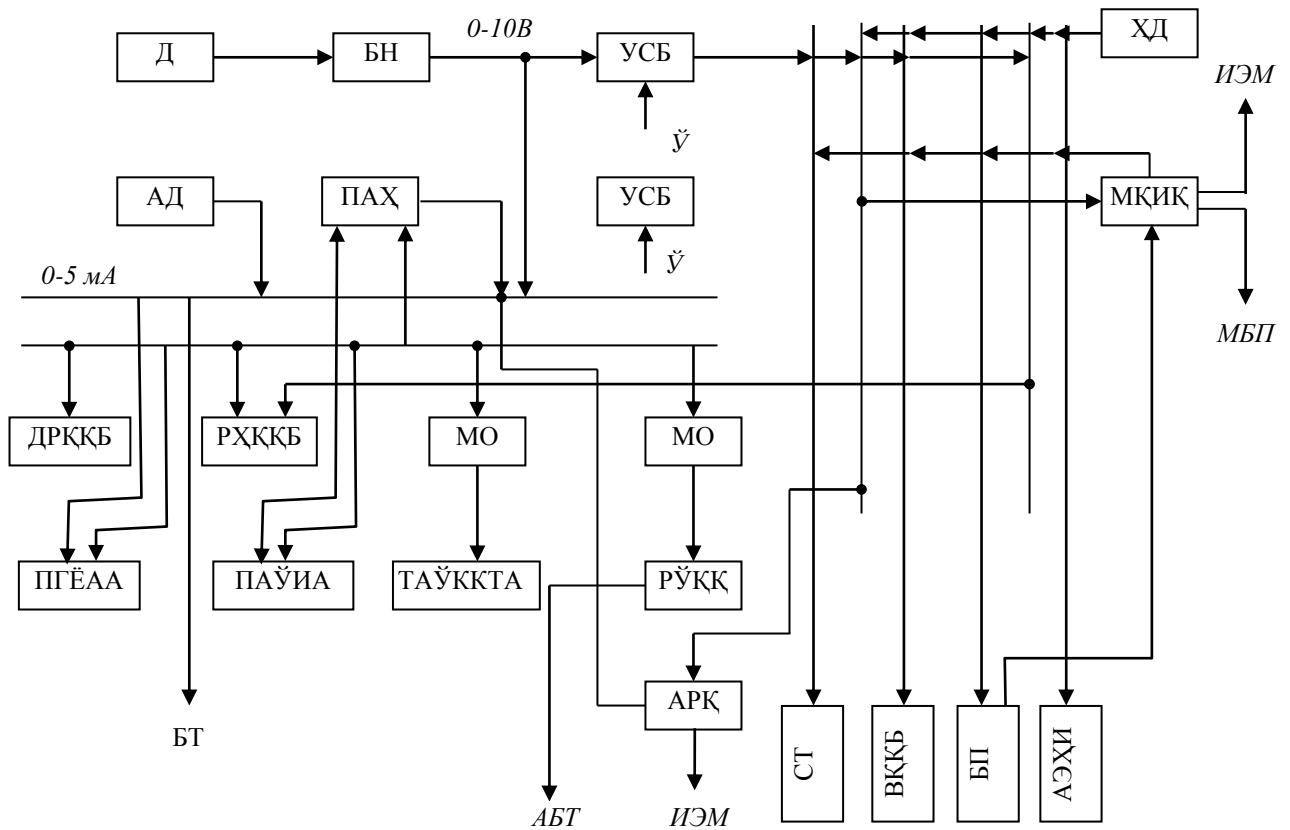
Газ қувурли агрегатларни автоматлаштириш тизимларини унификация (бир хиллаштириш) учун А–705–15 мосламасидан фойдаланилади. У марказдан қочма ҳайдаш компрессори ва қуйидаги модификациялар қаторига эга газ қувурлари агрегатлари учун ишлаб чиқилган:

01 .....	ГТН-25	04.....	ГТН-6
02 .....	ГТН-16	05.....	ЭГПА
01 .....	ГТК-10-4	04.....	ГПА-Ц-6,3

Барча модификациялар бир хил принцип асосида қурилган бўлиб, агрегатнинг конструктив афзалликларида иштирок этади ва қуйидаги функцияларни бажаради: агрегатни ишга туширишни дастурий-параметрик ва масофадан бошқариш ҳамда агрегатни меъёрий (нормал) тўхтатиш; назорат қилинаётган параметрларни меъёрдан оғганда сигнализация ва огоҳлантирувчи ҳимоялаш; назорат қилинаётган параметрларни аналог шаклда узлуксиз ва ўлчов талабига кўра қайд қилиб бориш; бевосита ўлчаниши мушкул бўлган параметрлар қатори (ТВД дан олдин ёниш маҳсулотларининг ҳарорати, ҳайдовчи компрессорнинг ҳажмий унумдорлиги) ни ҳисоблаш; марказлаштирилган назорат ва бошқариш тизимларига назорат қилинаётган параметрларнинг жорий қийматини бериш.

Мослама агрегатга мос принцилда қурилган. Мосламадаги сигнализация ва ўлчаш структуравий – функционал схемасига (10-расм) мувофиқ қуйидаги тарзда амалга оширилади: назорат қилинаётган параметрлар датчикларининг сигналлари доимий ва ўзгарувчан ток сигналларини ўзгарувчи индивидуал блок БН га узатилади, датчиклар занжирига чизиқли боғланган назорат қилинаётган параметрлар сигналлари юқори сатҳ 0–10 В гача бир хиллаштирилиб ўзгартирилади.

БН дан чиқаётган 0-10 В сигнал узлуксиз сигнализация блоки (УСБ) нинг киришига узатилади. УСБ да назорат қилинаётган параметр ўрнатилган (ўрнатилган чегара) Ў қиймат билан солиштирилади ва назорат қилинаётган параметрни МЕЎЁР ва ТЎХТАТИШ ҳолатидаги дискрет сигнални шакллантиради (МТ кўринишдаги контакт).



10-расм. А-705-15 мосламасининг структура-функционал схемаси.

Назорат қилинаётган параметрларнинг аналог сигналлари аналог датчиклар (АД) дан автоматик ростлаш қурилмаси (АРҚ) ва рақамли ўлчаш ва қайд қилиш қурилмаси (РЎҚҚ) га узатилади. Шу билан бир вақтда барча аналог сигналларни кўп шкалали кўрсатиб турувчи асбоб (ККТА) га ҳам узатилади. Шундай қилиб, барча технологик параметрлар танлаб олинган аналогли ўлчашлар (ТАЎ) ККТА нинг каналлари ёрдамида назорат қилинади. РЎҚҚ даги барча назорат қилинаётган параметрларни танланган рақамли ўлчаш 32 параметрга кўра 8 гуруҳли табло ёрдамида амалга оширилади. Сигналлар РЎҚҚ дан АБТ ва бошқа тизимларга чикиб кетади.

Мосламадаги технологик параметрларни ўлчаш каналларининг структуравий ишончлилиги параллел ўлчаш каналлари тузилмаси ҳисобига таъминланади. РЎҚҚ ва ТАЎ ККТА га мурожаат оператори (МО) орқали бажарилади. Аналог датчиклардан сигналлар бошқа тизимларга (БТ) ҳам узатилиши мумкин, масалан ҳисоблаш техникасининг аналог тизими (ХТАТ) билан бириктирилган РЎҚҚ орқали АБТ га, АРҚ орқали ижро этувчи механизм (ИЭМ) га А-705-15 мажмуасида параметрларни график тарзда ёзувчи аналог асбоблар (ПГЁАА) ва параметрларни аналог ўлчашни индивидуал асбоблари (ПАЎИА) ҳам мавжуд. Д ва АД датчиклардан келаётган сигналлар параметрларни аналог ҳисоблаш (ПАХ) қурилмасига узатилади. Мослама назорат қилинаётган параметрлар қаторини берилган алгоритмга мувофиқ билвосита ўлчашни таъминлайди.

Танлаб ўтказиладиган аналог ўлчашлар мурожаат ва сигнализациянинг индивидуал ҳамда гуруҳий таблолари ёрдамида бажарилади.

Гуруҳий табло ҳар бирида танлаб ўтказиладиган аналог ўлчаш клавишалари билан бириктирилган 8 тадан гуруҳий индикаторлари бўлган, авариявий оғишлар ва огоҳлантирувчи сигнализация учун мўлжалланган икки гуруҳдан таркиб топган бўлади. Танлаб ўтказиладиган ўлчашлар клавишалари билан бириктирилган 48 та индикатор индивидуал таблони ташкил этади.

Гуруҳий ва индивидуал сигнализация ҳамда мурожаатларни ташкиллаштириш учун барча назорат қилинаётган параметрлар гуруҳларга бўлинади. Технологик жиҳозлар бўйича гуруҳлар саккиздан ортмаслиги керак. Агрегатнинг тақсимланган гуруҳий ва индивидуал сигнализация ҳамда мурожаат таблосидаги параметрлар назорат ва бошқарув жараёнидаги технологик боғлиқликка мувофиқ, физик умумийликка кўра (ҳарорат, босим, титраш, сарф, айланишлар ва ҳоказо) 48 дан кўп бўлмаслиги лозим. Бир тоифали кўп сонли параметрлар (масалан, ёниш камерасининг турли нуқталаридаги ишчи газларнинг ҳарорати) сигнализация таблосида шартли рақамлар берилган индикаторлар билан технологик гуруҳларга ажратилади.

Гуруҳий ва индивидуал сигнализация ҳамда мурожаатнинг таблоси куйидагича бошқарилади: белгиланган нисбий қийматдан оғган назорат қилинаётган параметрларнинг сигналлари УСБ сигнализация ячейкасига МТ контактларнинг туташуви кўринишида узатилади ва бошқариш схемаси ёрдамида сигнализация таблоси (СТ) берилган технологик гуруҳдаги параметрларнинг оғганлиги ҳақидаги сигнални кўрсатувчи индикаторларнинг рангларини ўзгаришини амалга оширади. Белгиланган типдан келиб чиқиб индикатор гуруҳий таблода огоҳлантирувчи ёки халокат сигнализациясини ёқади. Бу билан бир вақтда оғишнинг овозли сигнализациясига мос келувчи сигнал кўшилиш учун шакллантирилади. Тугмаларни босганда гуруҳий индикаторлар таблосида индикатор бир маромдаги рангда милтиллаб туради, индивидуал индикаторлар таблосида эса параметрлар оғишининг индикатори бир маромдаги рангда ёритилиб турилади. Параметрнинг янги оғиши номоён бўлганда берилган технологик гуруҳдаги (гуруҳий индикаторлар тугмалари ҳолатидан мустақил) индикатор янги милтиллолчи ранг билан ёритилади. Назорат қилинаётган параметр меъёрий ҳолатга қайтгач гуруҳий ва индивидуал индикаторлар бир вақтда ўчади.

Мантиқий қайта ишлаш қурилмаси (МҚИҚ) да агрегатнинг ижро этувчи механизм (ИЭМ) ларини бошқариш сигналлари ва умум-марказий бошқариш пульти (МБП) чиқишдаги сигналлар шакллантирилади.

Воқеиликни қайд қилиш блоки (ВҚҚБ) да ишлаш режимининг ўзгариши ҳақидаги буйруқлар ва дискрет сигналлар ёки тўрт разрядли иккилик-ўнлик шаклидаги вақт кўрсаткичларига эга 50 та мустақил каналлар бўйича диаграмма қоғозига агрегат ҳолатини узлуксиз чизик кўринишида қайд қилинади.

Дискрет сигналлар ва буйруқлар ВҚҚБ нинг киришига ҳолатлар датчиклари (ХД) дан қайта улагичлар, блок-контактлар, реле ва шу кабиларнинг МТ контактларини туташуви ёки ажралиши кўринишида узатилади. Бунда ВҚҚБ га диаграмма босмасини узатувчи механизм киритилади. Узатиш вақти қайта улагич билан олдиндан ўрнатилган бўлиши

мумкин (15 ёки 60 сек). Қоғознинг узатиш тезлиги ўзгармас бўлиб, 2 мм/с га тенг. 50 та каналнинг барчаси параллел қайд қилиб боради, бунда воқеилик ёзуви чизиқ – сигнал миқдори, узилишлар – сигнал узилишини билдиради. Қайд қилишда сигналнинг ўчиши ҳам буйруқ бўлиб хизмат қилади.

Шундай қилиб, воқеиликни қайд қилиш функцияси ихтиёрий онда муҳим параметрлар мажмуи бўйича объектнинг ҳолатини аниқлаш, агрегатнинг иш режимини, операторнинг ҳаракатини, газ қувурли агрегатларни бошқариш ва марказлаштирилган назорат мосламаларининг функциялаштиришни аниқлаш имконини беради.

Мосламадаги рақамли қайд қилиш рақам-харф қайд қилиш блоки (РХҚҚБ) ёрдамида амалга оширилади. Бу – мурожаат ва аварияни қайд қилиш буйруғи бўйича ёки муддатли дастур (10, 20 мин, 1, 2 соат) бўйича олинган 64 та параметрга кўра тузилган тўрт гуруҳда амалга оширилади. Даврий рақамли қайд қилиш блоки (ДРҚҚБ) да параметрларни даврий рақамли қайд қилиш амалга оширилади.

Автоматик ишга тушириш режимидаги газ қувурли агрегатларда автоматик бошқариш функциялари, меъёрий аварияли тўхтатиш ва аварияли ҳимояни маълумотларни мантикий қайта ишлаш қурилмаси (МҚИҚ) бажаради. МҚИҚ нинг киришига узатилувчи сигналлар қуйидагилар ҳисобланади: алоҳида агрегатлар ва таянч арматураларнинг ҳолатларини сигналари; бошқарув объектидан келувчи сигналлар (ДП датчиклари); УСБ дан келувчи, назорат қилинаётган параметрлар ҳолатининг сигналлари; бошқариш пультадан келувчи, агрегатнинг ишлаш режимини ўзгариши ҳақидаги буйруқлар.

Агрегат элементларининг ҳолатини индукцияси (АЭҲИ) мустақил таблосига чиқарилади.

Технологик параметрларнинг ҳолати бўйича аварияли ҳимоя сигналари фойдаланишдаги ишончни ошириш учун реленинг чиқиш контактлари олтин билан қопланган УСБ нинг сигнализацияси ва меъёрлаштириш қурилмаларида шакллантирилади. УСБ да аварияли ҳимоя

ва бошқарув сигналларини шакллантириш УСБ нинг берилган дастур билан мос бўлган коммутацион майдонида бажарилади.

Блокировка бошқаруви МҚИҚ нинг шакллантирувчи дискрет сигналлари бошқарув босқичларини аниқлайди: дастурий ишга тушириш ва тўхтатиш; параметрик ишга тушириш ва тўхтатиш; аварияли тўхтатиш режимидаги блокировка; тезлик ростлагичининг топшириқ берувчи двигатели билан масофада қўлда бошқариш.

Аналог сигналлар ростлаш блокининг қонунига кўра ўзгартирилиб, бошқарув сигналлари шакллантирилади, ўз навбати билан агрегат иш режимини аниқлайдиган ёқилғини ростловчи клапаннинг, мой ҳаракатини ростловчиси двигателнинг, тезлик ростлагичининг топшириқ берувчи двигателарининг ҳолатини белгиловчи ҳисобланади.

Назорат қилинаётган (ростланаётган) параметрларнинг ўзгариши (ғалаёнланиши) ростлаш блоклари киришига келаётган сигналларнинг ортишига олиб келади. Берилган тавсиф сифати орқали ўзгарилаётган бошқариш сигналлари агрегатнинг берилган режимга мос келувчи режимини ўрнатади (стабиллаштиради). Агрегатнинг иш режими ростловчиларнинг топшириқ берувчилари ёрдамида қўлда ёки бошқариш пульти билан масофадан ўрнатилади.

Мосламанинг структуравий схемаси максимал даражада содда ва ҳар бир каналнинг автоном бўлишини назарда тутади. Шунинг учун ҳам блоклардан бирининг носозлиги бошқа параллел каналларни ишдан чиқишига олиб келмайди, балки маълум вақт давомида объектни чегараланган сондаги ахборот бўйича бошқариш имконини беради ва носозликни локаллаштиришнинг катта имконияти ҳамда эҳтиёт жиҳозлар ҳисобига объектни тўла ҳажмда бошқариш ва назорат қилиш функцияларини тиклашни таъминлайди.

## II БОБ. МАГИСТРАЛ ГАЗ ҚУВУРЛАРИДА КОМПРЕССОР СТАНЦИЯЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ

2.1. Электр юритмали газ ҳайдаш агрегати (ГҲА) га эга бўлган  
компрессор станциясини автоматлаштириш ва бошқариш

2.1.1. Электр юритмали ГҲА КСда автоматлаштиришдаги асосий масалалар

Магистрал газ қувурларининг компрессор станцияларида марказдан кочма ҳаракатлантириш қуввати 4; 4,5 ва 12,5 минг кВт бўлган электр юритмали газ ҳайдаш агрегатлари қўлланиб, улар нормал ҳолатда ишлайдиган СТД-4000-2, СТМ-4000-2, СДСЗ-4500-1500, СТД-12500-2 ва портлашдан ҳимояланиш шароитида ишлайдиган электр юритмали синхрон электродвигателларга эга.

СТД-4000-2 ва СТМ-4000-2 агрегатларини автоматлаштириш «Эра-1» тизими орқали, «Электра-2» тизими орқали, СТДП-4000-2 ва СТДП-12500-2 агрегатларини А-705-15 (мажмуанинг ишлаш принципи П.1.2.5 да баён қилинган) мажмуанинг базасидаги тизими орқали амалга оширалади.

Электра-1 тизими юритмали электродвигателларни одатдаги реактор ёрдамида ишга тушириш учун ва синхрон электродвигателларни ҳар хил кўринишда ғалаёнлантиришни қўллашга мўлжалланган, шунингдек станциянинг бошқариш пульти (СПБ)дан ёки жойларидаги бошқариш шчити (ЖБШ)дан ГҲА ларини ишга тушириш ва тўхтатиш жараёнларини автоматик бошқаришни таъминлайди; синхрон электродвигателни ғалаёнлантириш бўйича тартибга келтириб туришни автоматлаштириш, бунда у электромагнит орқали ғалаёнлаштирувчи доимий токли генераторга эга бўлади; заҳирадаги насосларни автоматик киритиш; ГҲА алоҳида механизмларини масофадан бошқариш; ҳалокат юз бериши режимлари пайдо бўлганда ГҲА ҳимоя қилиш; ГҲА ҳолатини ва унинг иш режимини аниқлайдиган асосий параметрларини ўлчаш; ГҲА алоҳида механизмларининг ҳолатини, носозликлари ва ҳимоялашни

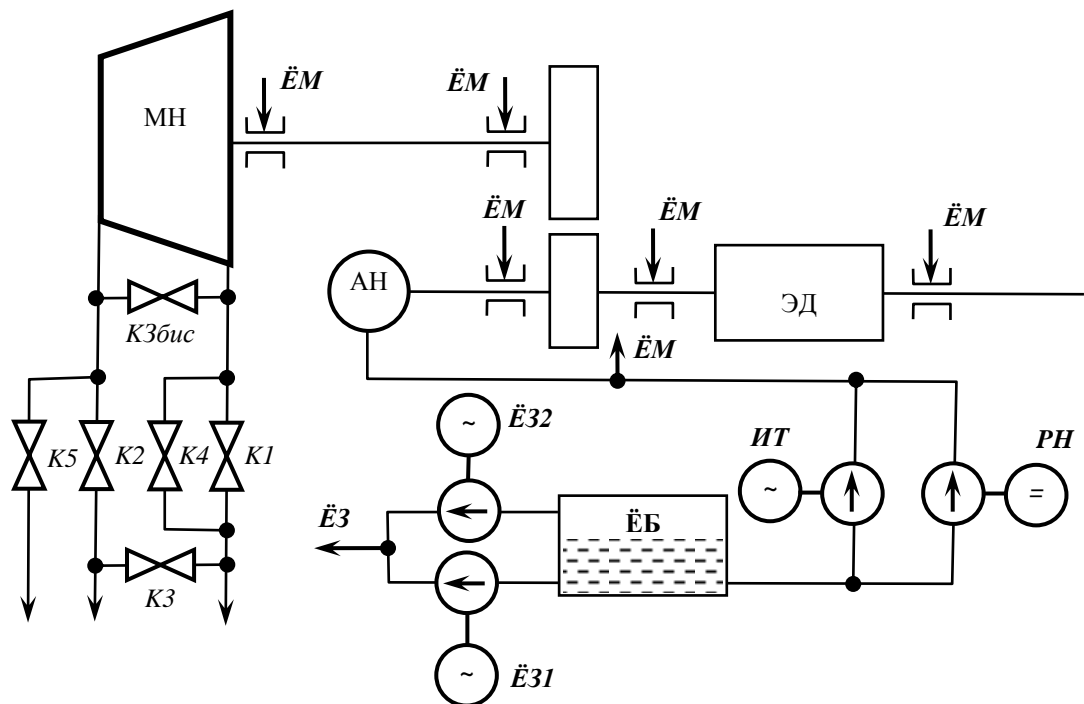
сигналлаштириш; ЖБШ ва СБП ёрдамида автоматик бошқариш операцияларини синаб кўриш; захирадаги ГХА учун гуруҳ танлаш шулар жумласидандир.

Тизим – 50 дан +50 °С гача ҳароратда ва +35 °С да нисбий намлик 95±3% қийматга эга бўлганда фойдаланиш (эксплуатация қилиш) учун мўлжалланган.

### 2.1.2. ЭГХА функционал схемаси. ЭГХАни автоматик ишга тушириш. ЭГХАни нормал ва аварияли тўхтатиш

*ГХА ишга тушириш.* Бошқариш қурилмаси ГХА ни ишга тушириш бўйича иккита вариантани амалга ошириш имкониятини кўзда тутди – юкланмаган ва юкланган.

Юкланмаган ҳолатдаги ишга туришда босим берувчи мослама унинг бўшлиғидаги босим атмосфераникига тенг бўлганда (*K5* жўмрак очик) айлана бошлайди, юкланиш эса ғалаёнлаштирувчи қурилманинг юритмали электродвигатели (*ЭД*) (бунда электродвигател синхрон айланиш частотасига эришади) улангандан ва ишга туширилган ёғлаш насоси *ИТН* тўхтатилгандан кейин бошланади (11-расм).



11-расм. Электроюритмали марказдан қочма босим берувчи мосламанинг соддалаштирилган технологик схемаси.

Юкланган ҳолатда ишга туширишда – босим берувчи мослама асосига газ босими остида ишга тушириш – электродвигател уланишга қадар босим берувчи мосламага юкланади: унинг улама жойига жўмракларни уланиши ва босим берувчи мослама бўшлиғи газ билан тўлдирилиши орқали. Бошқариш нуқтаи назаридан электродвигателлар уланишга қадар жўмракларни уланиши юкланган ҳолатда ишга туширишнинг ижобий онларидан бири бўлиб ҳисобланади, чунки бу нарса барча унчалик ишончли бўлмаган операцияларни (жўмракларни бошқариш бўйича) қўзғалмас босим берувчи мослама бўлган пайтда бажаришга имкон беради. Шунинг учун ГҲА ни ишга тушириш бекор қилинганда, масалан, жўмраклардан бирининг уланишига имкон бўлмаса, у ҳолда юритмали электродвигателни тармоққа улаш ёки ундан узиш амалга оширилмайди. Натижада юкламали электродвигателни улаш (ишга тушириш) умумий сони камаяди, бу эса жуда муҳим аҳамиятга эга, чунки ҳар бир ишга тушириш жараёни электродвигателни яроқсиз ҳолга олиб келишини тезлаштирадиган мос ҳолдаги динамик ва термик юкламалар билан боғланган.

ГҲА ни ишга туширишдан олдин ҳамма ишга туширишгача бўлган шартлар бажарилган бўлиши керак, яъни уларни назорат қилиш ГҲА барча механизмларининг бошланғич ҳолатини қамраб олади: «носозлик» сигналининг мавжуд эмаслиги, бошқаришнинг барча бўғинларидаги тезкорликнинг пайдо бўлиши бунга мисол бўлади. ГҲА ни ишга туширишга тайёр эканлиги СБП ва ЖБШ лардаги яшил лампалар орқали сигнал берилади. Ишга туширишгача бўлган шартларга қуйидагилар: схеманинг барча қисмларида кучланиш ва жўмракларнинг бошлағич ҳолатини мавжуд эканлиги тегишли.

ГҲА ишга тушириш ЖБШ ёки СБП дан бериладиган буйруқ бўйича амалга оширилиб, бунда бир вақтнинг ўзида ишга туширилувчи ёғлаш насоси ИТН ва зичлаштирувчи насослардан (ЗН) бири тармоққа уланади ва натижада улар ёғ баки (ЁБ) дан ёғни олиб, уни ёғ мойлаш (ЁМ) ва ёғ зичлаштириш (ЁЗ) тизимига узатади.

Ёғ мойлаш бакини 6,0 кПа гача кўтарилгандан кейин ва газ-ёғ босимининг тушиши 1,0 кПа га етгандан кейин ГҲА ишга туширишни автоматик тарзда амалга ошириш бўйича операцияларнинг бажарилиши учун автоматик тизимдан буйруқ берилади. Агар 240 сек вақт давомида ёғ мойлаш босими кўтарилмаса ва газ-ёғ босимининг тушиши ўрнатилмаса, у ҳолда ГҲА барча механизмлари ва қурилмасининг аввалги ҳолатига қайтариш билан тўхтатишга буйруқ берилади (тугалланмаган ишга тушириш деб аталади).

Босим берувчи мосламанинг юритмали портлашдан ҳимояланган дам берувчи электродвигатели бўлганида ишга туширишнинг биринчи босқичидан олдин электродвигателга дам бериш босқичи қўлланилади.

Юритмали электродвигателни ишга тушириш босқичи унинг токни улаш-узиш калитини тармоққа улашдан бошланади. Асинхрон режимдаги ишга туширишнинг электродвигатели ғалаёнлантириладиган қурилмага улангандан кейин синхронлашишга интилади. Асосий ёғлаш насоси (АН) ишга туширилиши натижасида ёғ-мойлаш босими  $P_{\geq 12,0}$  кПа гача кўтарилади, ундан кейин ишга туширилувчи мойлаш насоси тўхтатилади. Агар улаш-узиш калитини улашдаги вақтдан ИТН тўхтагунча 25 сек дан ортса, у ҳолда ГҲА тўхтатилади.

ГҲА ишга тушириш жараёни *К3бис* (юкланмаган ҳолатда ишга туширишда) жўмраги беркитилгандан кейин ёки ИТН тўхтатилгандан кейин (юкланган ҳолатда ишга тушириш) *К3* жўмрагини беркитиш билан тугалланади. Агар *К3* жўмраги 120 сек вақт давомида беркитилмаса, уҳолда «тугалланмаган ишга тушириш» сигнали берилади. Бу ҳолда ишга туширишни бекор қилувчи буйруқ берилмайди, чунки ГҲА да ишга тушириш бўйича деярли барча операциялар бажарилган бўлади. *К3* жўмраги автоматик тарзда қўшилмагани учун уни масофадан ёки қўл билан беркитиш мумкин. ГҲА ишга тушириш *К3* жўмраги билан тугалланади.

ГҲА тўхтатиш. Автоматик операцияларнинг иккита алгоритми ГҲА тўхтатиш пайтида кўзда тутилади: нормал ва ҳалокат юз берганда тўхтатиш. Нормал ҳолатда тўхтатишда операцияларнинг кетма-кет бажарилиши тахмин

қилинади, бунда босим берувчи мосламанинг нотўғри иш режими билан ишлаши истисно қилинади, чунки бунинг оқибатида қисмларнинг ечилиши ва бузилишига олиб келади. Шунинг учун *К3* жўмрагини очиш фақат *К6* жўмрагининг босим берувчи мосламаларини шунтловчи гуруҳи очилгандан кейин кўзда тутилади, натижада қолганлари ГҲА гуруҳида ишлашга ноқулай ҳолатга тушиб қолмайди. *К1* ва *К2* жўмрақларини беркитилиши эса – фақат электродвигателни ўчиргандан кейин ва *К3бис* жўмрагини очгандан кейин амалга оширилади, оқибатда ГҲА ни тўхтатиш енгиллашади.

Ҳолокат юз берганда тўхтатиш ГҲА ишлаш жараёнидан максимал тезликда чиқаришни мақсад қилиб қўйилади: босим берувчи мослама айланишини зудлик билан тўхтатиш ва унинг бўшлиғини газлардан тозалаш шулар жумласига киради. Шунинг учун ГҲА ҳолокат юз берганда тўхтатишга буйруқ берилганда электродвигател дарров тармоқдан узилади ва ҳамма жўмрақлар босим берувчи мосламанинг улама жойида қўшилади. Нормал тўхтатиш билан таққосланганда газнинг босим берувчи мосламага келиш вақтини 3–4 марта камайтиришга имкон беради, бу эса босим берувчи мослама бузилганда ёнғин ва портлашлар юз бериш эҳтимоллигини пасайтиради. Электродвигателни зудлик билан ўчириш электр носозликларни локализация (чегаралаш) қилиш ва бошқа ГҲА ишлашини сақлаш учун унинг релели ҳимояси ишлаб кетган пайтда ҳамда ҳолокат юз берганда тўхтатиладиган ГҲА мумкин бўлган механик бузилишлари кўламини камайтириш учун технологик ҳимоя воситаси ишлаб кетганда зарур бўлади.

Нормал ва ҳолокат юз берган ҳолатдаги тўхтатишлар бўйича қолган операциялар бир хил бажарилади. Электродвигателни тармоқдан узганда кейин ИТН ишга туширилади, *К5* жўмраги очилгандан кейин ва босим берувчи мослама бўшлиғидаги газ босими пасайганидан кейин ЗН (зичлаштирувчи насос) тўхтатилади. ГҲА тўхтатиш 480 сек ўтгандан кейин ИТН (ишга тушириш насоси) тўхтатиши билан тугалланади, бундай вақт давомида ишлаб туриш зарурати шу билан изоҳланадики ГҲА ҳали ишлаш

маромини йўқотмаган ва унинг подшипниклари ҳам совушга улгурмаган бўлади.

Агар босим берувчи мосламанинг улама жойида КЗ жўмраги ўрнига тескари клапан ўрнатилса, схемаларда КЗ жўмраги билан мос келадиган операциялар бажарилиши ўтказиб юборилади. Масалан, ГҲА нормал тўхтатиш ҳолатида электродвигателлар К6 жўмраги очилгандан кейин ўчирилади.

Электр юритмали ГҲА автоматлаштириш схемаси. ГҲА ишга туришириш ва тўхатиш жараёнларини автоматлаштириш 1 бўлимда баён қилинган принциплар бўйича реле-контактли элементлар асосида қурилган. Электр юритмали ГҲА автоматлаштириш тизимининг хусусияти – юритмали электродвигателларни боқариш ва уни ҳимоялашдир.

Босим берувчи мосламанинг юритмали электродвигателини бошқариш – бу энг аввал унинг юқори вольтли улаш-узиш калитини бошқариш ҳисобланади (реакторли ишга туширишда иккита улаб-ажратгични бошқариш), синхрон электродвигател учун унинг ғалаёнлаштирувчи қурилмасини бошқариш кўзда тутилади. Бу элементларни биргаликда, ўзаро боғланишда бошқариш электродвигателни ёндиришни ва ҳар хил ташқи таъсирлардан кейин унинг иш режимини автоматик тарзда қайта тикланишини, шунингдек технологик ҳимоя ва электродвигателнинг релели ҳимоя воситаси ишлаб кетганда ГҲА тўхтатилишини таъминлайди.

Электродвигателни ишга тушириш унинг улаб-ажратгичини улаш орқали ва асинхрон режимдан синхрон тезликкача эришишдан бошланади, ундан кейин ғалаёнлантириш автоматик тарзда узатилиб, электродвигателни синхрон ҳолда ишлашига имконият яратилади. Реакторли ишга туширишда электродвигател синхрон тезликкача эришиш учун ғалаёнлантириш узатилишидан олдин реакторни шунтлайдиган иккинчи улаб-ажратиш тизимига уланади.

Ишлаб турган электродвигателнинг чиқишига берилган кучланиш 0,2-0,3 сек дан ортса (масалан, ташқи қисқа туташувлар натижасида), у ҳолда электродвигател синхрон ишлаш имкониятини йўқотиши мумкин.

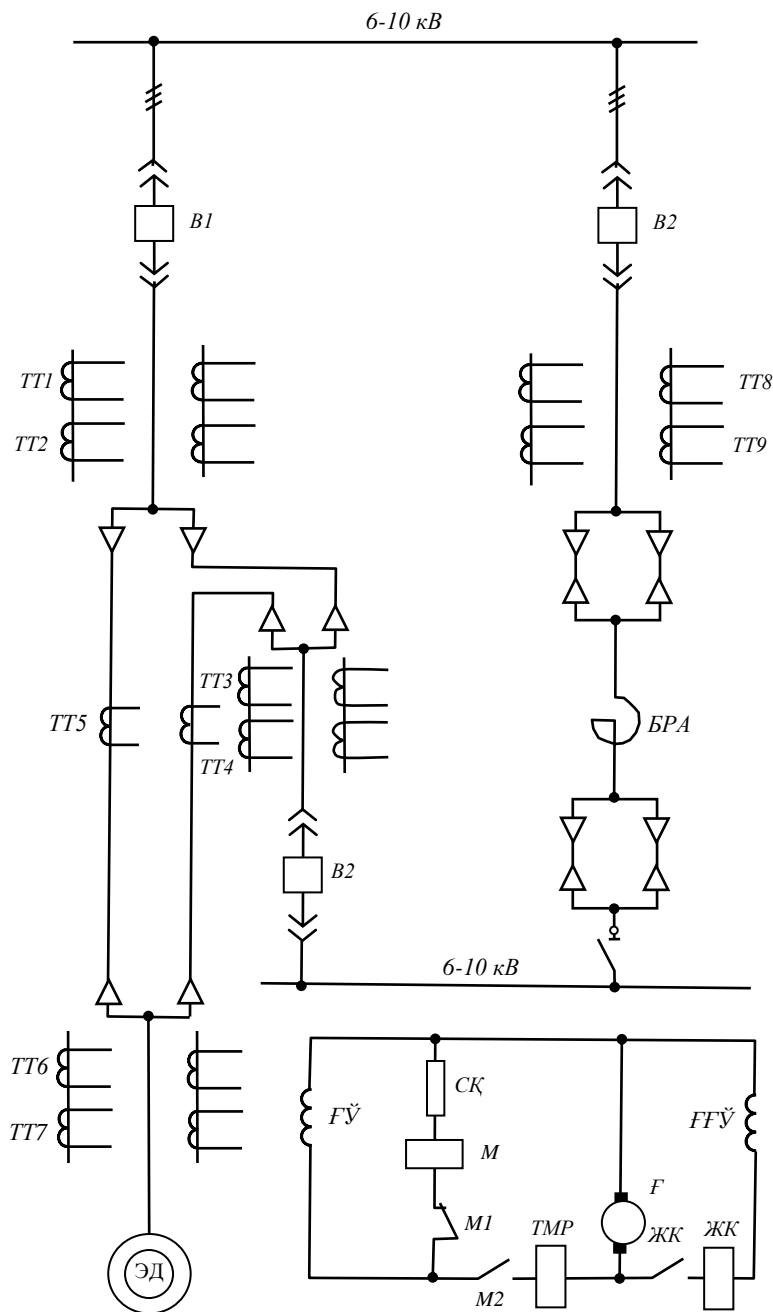
Бундай ҳолатда электродвигател майдонининг сусайтирилишини таъминлайдиган мос келувчи ҳимоя ва қурилмалар ишга тушади, шунингдек уни кейинги ўз-ўзини асинхрон режимда ишга тушишини (синхрон тезликкача эришиш) ва ғалаёнлантириш берилгандан кейин уни синхрон ҳолда ишлашини таъминлаш кўзда тутилади. Бу жараён босим берувчи мослама юкланмаган пайтда ёки автоматик юкланишсиз амалга оширилади. Нормал режимда ишлашни тиклаш бўйича бундай автоматик операцияларни амалга ошириш имконияти бўлмаса, у ҳолда электродвигател ўчирилади ва ГҲА эса тўхтатилади. ГҲА нормал иш режимини автоматик тиклаш учун бу ҳолда автоматик такрорий ишга тушириш (аниқ имкониятларга боғлиқ равишда юкланган ёки юкланмаган режимларда) амалга ошиши мумкин.

Электродвигателда ҳар хил электр бузилишлар пайдо бўлганда ва иш режимидан четлашганда, яъни электродвигател учун хавф юзага келганда унинг релели ҳимояси ишга тушади, натижада улаб-ажратгич узилади ва ғалаёнлантириш майдони сўндирилади.

Синхрон электродвигателлар автотрансформатор ёки реактор орқали паст кучланиш берилиши натижасида асинхрон ишга туширилиши мумкин. Аввал двигател асинхрон режимда ишга туширилади, бунда ротор ўрамлари сўндирувчи қаршиликка (СК) уланган бўлади (12-расм).

Ишга тушириш эса бетонли реактор БРА орқали ёғли чизиқли улаб-ажратгични  $B2$  улаш ёрдамида амалга оширилади, унда номинал кучланиш 35% гача сўндирилади, натижада реактив шиналарда 65% чегарасида кучланиш пасайиши содир бўлади. Электродвигателдаги айланишлар сони номинал қийматининг 95% ини ташкил этганда майдонни сўндирувчи контактор  $M$  уланиб, у битта  $H3$  ва бошқа  $HO$  контактларга эга бўлади.  $H3$  контакт орқали ротор занжирига  $B$  ғалаёнлантиргичдан бевосита ғалаёнланиш узатилади, контакторнинг  $M$  нормал беркитилган контакти роторнинг ўрамларини сўндирувчи қаршиликдан (СК) узади. Бир вақтнинг ўзида ёғли улаб-ажратгич  $B1$  (тезлаштирувчи) уланади, ёғли чизиқий улаб-ажратгич  $B2$  эса узилади ва двигател синхрон ишлаш имкониятига эга бўлади. Ёғли улаб-ажратгичлар  $B1$  ва  $B2$  орасига блокировка

жойлаштирилган бўлиб, у улаб-ажратгич *B2* уланган пайтда улаб-ажратгич *B1* ни тизимга уланиш учун йўл қўймайди. Синхрон режимга тушиб олингандан кейин ғалаёнланиш даражаси тартибга келтирилади ва минимал ток ўрнатилади.



12-расм. Электродвигателни бошқаришнинг электр схемаси.

Синхрон двигател реактив қувватли генератор режимда ишлайди. Ғалаёнланиш токи қанча катта бўлса, тармоққа реактив қувват шунча кўп

(ўзининг минимал қуввати чегарасида) берилади. Ғалаёнланиш токи камайганда тармоққа бериладаган реактив қувват «0» гача камайиши мумкин, бу ҳолда  $\cos\varphi=1$  га тенг. Ғалаёнланиш токи янада камайиши натижасида электродвигател реактив қувват истемолчига айланади. Шундай қилиб, синхрон электродвигател реактив қувватнинг осон тартибга келтириб туриладиган манбаи бўлиб ҳисобланади. Двигателни бошқариш схемасида реле ТМР (ток мавжудлиги релеси) киритилган бўлиб, у ғалаёнланиш токини занжирда узилиш ҳосил бўлганда назорат қилади. Жадаллаштириш контактори (ЖК) тармоқдаги кучланиш кескин пасайганда автоматик уланади.

Фазали ротори бўлган асинхрон электродвигателлар ротор занжиридаги қаршилиқлар ёрдамида ишга туширилади, бунда улар вақт функциясини бажарувчи реле контакторли аппаратлар орқали бошқарилади.

Релели ҳимоялаш электродвигателни ички электр шикастланишлардан ва нормал иш режимдан четланишлардан сақлайди, чунки улар электродвигателни бузилишига олиб келиши мумкин. Босим берувчи мосламаларнинг қуввати 4–12,5 МВт бўлган юритмали электродвигателлари учун қўйидаги ҳимоя чоралари кўзда тутилган: фазалар орасидаги туташувдан – икки фазали, уч релели воситалар орқали бўйлама дифференциал токли ҳимоялаш; статор ўрамидаги ер билан боғланган туташувдан ва ерга нисбатан иккиламчи туташувдан – нолинчи кетма-кетликдаги максимал токли ҳимоялаш; катта қийматли ток билан юкланганлик ва асинхрон режимдан – бир релели восита ёрдамида максимал токли ҳимоялаш; манба йўқолиб қолишдан – кучланиш ва частотани минимал ҳимоялаш (электродвигателлар гуруҳи учун умумий). Қўшимча равишда, шунингдек, ғалаёнланиш занжири шикастланишидан ҳимоялаш ва ишга тушириш жараёни чўзилиб кетишидан ҳимоялаш кўзда тутилган. Ҳимоялаш ишлари учун сигналларни ток трансформаторлари ТТ1-ТТ9 орқали электр занжирларидан олинади.

Одатда, дифференциал ҳимоялашдаги ток қийматини юқори коэффициентли мустаҳкамликка эга бўлган электродвигателнинг номинал ток қийматидан катта қилиб танлаб олинади. Шу билан бир вақтда у ток занжиридаги шикастланишлардан ҳимоя қилади:  $I_{\partial.x} = (1,3 - 1,4) I_{ном}$ ,  $I_{ном}$  – электродвигателнинг номинал токи.

Электродвигателларда дифференциал ҳимоялашни бажаришда ҳимоялаш зонасига, шунингдек ишга тушириш реактори ҳам уланади. Номинал кетма-кетликдаги максимал токли ҳимоялаш ток релеси ва ТЗ, ТЗП, ТЗРЛ типли нолинчи кетма-кетликдаги ток трансформатори ёрдамида амалга оширилади.

КРБ (кабел-релели бошқариш) шиналари КС да секцияланган ва секциялар алоҳида (гальваник ҳолда боғланмаган) ишлайди, шинанинг ҳар бир секциясини ерга сиғим туташув токи қоида бўйича 5А дан ортмайди. Улар, асосан, барча кабел ва электродвигателларнинг сиғим токлари йиғиндиси сифатида аниқланади:

$$I_{\bar{y}} = I_{\bar{y},k} + I_{\bar{y},\partial}n,$$

бунда:  $I_{\bar{y},k}$  – барча кабелларнинг йиғинди сиғим токи бўлиб, у шина секцияларига уланган;  $I_{\bar{y},\partial}$  – битта электродвигателнинг сиғим токи;  $n$  – секцияга уланган электродвигателлар сони.

Кабелларнинг сиғим токи маълумотнома бўйича ёки тақрибий формула ёрдамида аниқланади:

$$I_{\bar{y},k} = 0,11U_{ном}l,$$

бунда:  $U_{ном}$  – номинал ночизиғий кучланиш, кВ;  $l$  – кабелларнинг йиғинди узунлиги, км;  $I_{\bar{y},\partial} = 0,18U_{ном}C$ , бу ерда  $C$  – электродвигател статори ўрамининг уч фазали сиғими ерга нисбатан, мкФ.

Туташув ток қиймати 5А дан кичик бўлганда электродвигател статори ўрамининг ерга нисбатан туташувидан ҳимоялаш кўзда тутилмаслиги мумкин. Лекин дифференциал ҳимоялаш икки фазали бўлганлиги учун нолинчи кетма-кетликдаги максимал токли ҳимоялашни барча ҳолларда ерга

нисбатан иккиламчи туташувдан ҳимоя қилиш лозим, бунда ерга туташувнинг битта жойи электродвигател статори ўрамининг фазаси  $B$  да бўлади, иккинчи туташув жойи – электродвигателдан ташқаридаги  $A$  ёки  $C$  фазаларда бўлади. Ерга бундай иккиланган туташув ток оқими билан давом этиши мумкин, бунда унинг қиймати икки фазали қисқа туташув токлари қийматига яқин бўлиши керак.

Ерга иккиланган туташувдан ҳимоялаш вақтни ушлаб турмасдан ток релеси ёрдамида амалга оширилади, бунда ток релеси қўшимча равишда нолинчи кетма-кетликдаги ток трансформатори занжирига уланади. Биринчи ток бўйича ҳимоялаш токининг ишлаб кетиши 100–150 А оралиғида ўрнатилиб, ишга туширишдаги ва ташқи қисқа туташувлардаги ҳар хил ўтиш жараёнлари токидан созланишини таъминлайди. Ишга тушириладиган токдан ҳимоя қилиш вақт бўйича тўғриланади. Ҳимоя токининг ишлаб кетиши электродвигател номинал токидан тўғриланади  $I_{x.m} = (1,3 - 1,4) I_{ном}$ .

Электродвигателнинг асинхрон режимда узоқ муддат ишлаши статор ўрамларининг қизиқ кетиши ва демпфер контурларининг ҳам ҳаддан ташқари ҳарорати ортиб кетиши билан биргаликда давом этади, бундай бўлишга сабаб уларнинг шу шаротда ишлашга мўлжалланганидир. Айниқса, ғалаёнлантирилган электродвигателнинг асинхрон режимда ишлаши хавфли ҳисобланади.

Асинхрон режимдан ҳимоялаш юкланиш остида электродвигателни синхрон ҳолатга олиб келиш имконияти мавжуд бўлганда ресинхронлаштиришга ўтиш орқали амалга оширилиши мумкин; босим берувчи мосламадан автоматик тарзда юкланишни йўқотиш, бунинг натижасида электродвигателни синхрон ҳолатга ўтиши (ресинхронлаштириш) таъминланади ва бу жараён электродвигателни ўчириш (ГХА тўхтатиш) кейинчалик автоматик такрорий ишга тушириш билан амалга оширилади.

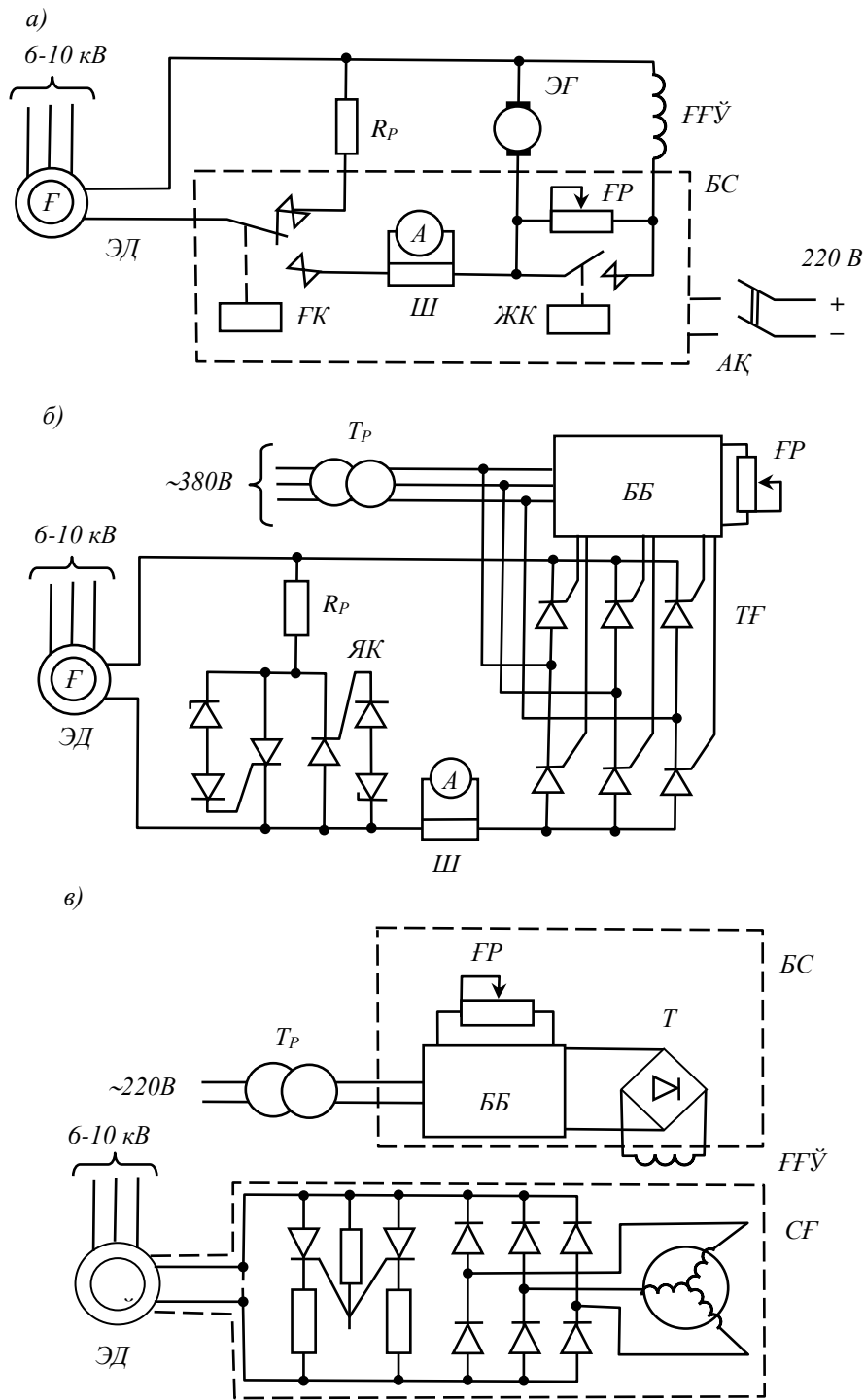
Автоматик такрорий ишга тушириш ёки ресинхронлаштириш мўлжалланган ҳолларда эса электродвигател чўзилиб ишга туширилишда химояланади, яъни у тармоқда дарҳол узилади.

Кучланиш ва частотанинг минимал химояси гуруҳли услубда бажарилади – барча электродвигателлар учун умумий бўлиб, улар 6–10 кВ қийматли шиналарнинг битта секциясига уланади. Одатда, кучланишнинг минимал химояси вақт бўйича иккита ўрнатилган интервалга эга бўлади. Агар ГҲА нинг ўз-ўзини ишга тушириши кўзда тутилган бўлмаса, у ҳолда ток манбаи йўқолганда электродвигателлар вақтнинг 0,5–1,5 сек ушлаб туриладиган оралиғида тармоқдан узилади. Ўз-ўзини ишга тушириш амалга оширилса, кучланишни минимал химояси вақтнинг 8–10 сек ушлаб туриладиган оралиғида бажарилади. Биринчи ҳолда минимал кучланиш релеси ишлаб кетишининг ўрнатилган интервали 70% тартибида танлаб олинади, иккинчи ҳолда эса – 6–10 кВ шиналарнинг номинал қийматидан 50% ни ташкил этади.

ГҲА ўз-ўзини ишга тушириши мўлжалланган бўлмаса, электродвигателлар частотасини минимал химояси блокировка орқали таъминланади (фаол қувват йўналиши бўйича, частоталар фарқи бўйича), яъни тизимдаги частоталар пасайганда электродвигателларни тармоқдан узиб қўйилишдан сақлайди.

ГҲА электродвигателларининг ўз-ўзини ишга туширишда босим берувчи мослама юкланмаган ёки юкланган ҳолатда бўлганида ресинхронлаштирадиган махсус қурилмалардан фойдаланиш мўлжалланган бўлса, у ҳолда частотани минимал химояси мана шу ресинхронлаштирадиган қурилмаларга таъсир қилади.

Ғалаёнлантирадиган қурилмалар. Юритмали синхрон электродвигател роторининг ўрамини (яъни ГҲА босим берувчи мосламаси таркибига киради) доимий ток билан таъминлаш учун уч хилдаги (13-расм) ғалаёнлантирадиган қурилмалардан (*FK*) фойдаланилади; электр машинали (*ЭFK*); тристорли (*TFK*); чўтқасиз (*ЧFK*).



13-расм. ГҲА юритмали электродвигателларининг ғалаёнлантирувчи курилмаларини принципиал схемаси:

*a* – электормашинали; *б* – тристорли; *в* – чўткасиз.

$\mathcal{E}F\mathcal{K}$  электр машинали ғалаёнлаштирувчидан  $\mathcal{E}F$  (доимий ток генератори) бошқариш станциясидан  $BC$  ва разрядли қаршилиқдан  $R_p$  ташкил топган (13-*a* расм). Электр машинали ғалаёнлантирувчи электродвигател ( $\mathcal{E}D$ ) ни вали орқали (тўғри ғалаёнланиш) ёки алоҳида асинхрон электродвигател ёрдамида (билвосита ғалаёнланиш) айлантрилади.

Ғалаёнланиш конкатори ( $FK$ ) ёрдамида – бошқарувчи станцияга ўрнатилган майдонни сўндирувчи автомат ( $MCA$ ) орқали электродвигател ( $ЭД$ ) нинг ғалаёнланиш ўрамини ( $F\check{Y}$ ) ғалаёнлантирувчидан  $ЭФ$  узиш мумкин ва разрядли қаршиликга  $R_p$  уланади. Бундай ўтиш ғалаёнланиш ўрамини ( $F\check{Y}$ ) занжирини узмасдан амалга оширилади.

Ғалаёнланиш ток кучини ўзгартириш учун ўзгарувчан қаршиликдан (шунтли ростлагич) фойдаланилади ( $FP$ ), у ғалаёнлантирувчининг ғалаёнланиш ўрамини ( $FF\check{Y}$ ) занжирига кетма-кет уланади. Ғалаёнланишни жадаллаштириш бевосита жадаллаштирувчи контактор ( $ЖК$ ) ёрдамида амалга оширилади. Бошқариш станциясида бошқариш аппаратлари, шунингдек назорат қилиш ва  $ЭФҚ$  химоялаш аппаратлари жойлаштирилиб, улар мустақил ток манбаидан – аккумулятор батареясида 220 В таъминланади.

Ғалаёнланишни автоматик рослаш ( $ҒАР$ ) учун РВСД серияли ишлаб чиқарилаётган ғалаёнланиш ростлагичидан фойдаланилади. Ростлагич ёрдамида шиналардаги кучланиш 6–10 кВ автоматик ҳолда сақлаб турилади, шунингдек, синхрон электродвигателнинг ишлаши мустаҳкамлигини ошириш таъминланади, бу эса унинг ғалаёнланиш токини максимал кийматгача ортиши ҳисобига амалга ошади. РВСД типли ғалаёнланиш ростлагичлари учун датчиклар ва ток манбаи сифатида ток ҳамда кучланишни ўлчайдиган трансформаторлар ишлатилади.

ТҒҚ статистик тристорли ўзгартгич бўлиб, у электродвигател ( $ЭД$ ) ўрамидаги  $F\check{Y}$  ғалаёнланиш токининг узатилиши ва автоматик тартибга келтириб турилишини таъминлайди, бу эса уч фазали кўприк схемаси бўйича уланган бошқариладиган ярим ўтказгич венти́ллар – тристорлар ёрдамида амалга оширилади (13-б расм). Разрядли қаршилик  $R_p$  контаксиз яримўтказгич коммутатор ( $ЯК$ ) билан коммутацияланади.  $ТҒҚ$  ток манбаи билан таъминлаш қоида бўйича 100–200 кВ·А қувватга эга бўлган мословчи трансформатор орқали ўзгарувчан ток 380 В занжири ёрдамида амалга оширилади. Тристорларни бошқариш эса бошқариш блокига ( $ББ$ ) жойлаштирилган фаза импульсли қурилма ёрдамида амалга оширилади. Ғалаёнлашни тартибга келтириб туриш интервали ўзгарувчан қаршилик  $FP$  ёрдамида ўрнатилади.

$ТҒҚ$  нинг асосий афзаллиги шундаки, унинг айланувчи қисмлари йўқ.  $ТҒҚ$  да ғалаёнланиш токини  $F\check{Y}$  ўрамига узатиш  $ЭФҚ$  каби чўтка ва контакт

ҳалқалари орқали амалга оширилади. Бу жиҳатдан *ТҒҚ* ва *ЭҒҚ* чўтка қурилмаси бўлмаган *ЧҒҚ* лардан устун бўла олмайди.

*ЧҒҚ* асосий элементларидан бири синхрон ғалаёнлаштирувчи бўлиб *СҒ*, унинг ротори электродвигателнинг *ЭД* битта валида ўрнатилган. *СҒ* якорнинг уч фазали ўрамига эга. Унинг ғалаёнланиш ўрами (*ҒҒЎ*) статорида жойлашган ва доимий ток манбасидан таъминлаб турилади, яъни тўғрилагич *Т* ёрдамида. Якорнинг уч фазали ўрами эса электродвигателнинг (*ЭД*) уч фазали тўғрилагич кўпригини ғалаёнланиш ўрами орқали ток билан таъминланади.

*ЧҒҚ* таркибига ғалаёнлаштирувчидан *ЧҒ* ташқари бошқариш станцияси (*БС*), бошқариш блоки (*ББ*) ва *ЧҒҚ* назорат қилиш ва бошқариш учун бошқа аппаратлар киради. *ЧҒҚ* бошқариш занжири 60 В·А қувватга эга бўлган трансформатор *Т<sub>Р</sub>* – 220/110 В орқали ўзгарувчан ток занжири ёрдамида таъминлаб турилади. *ЧҒҚ* ғалаёнланишни автоматик тартибга келтириб туриш ҒРСД типли серияли ғалаёнланиш ростлагичи орқали амалга оширилади.

### 2.1.3. Умумстанцияли ва режимли жўмрақларни бошқариш (Вега-2)

Юкланиш остида электр юритмали агрегатларни автоматик ишга туширишнинг берилган иш режимини сақлайдиган компрессор станцияларнинг ўз-ўзини ишга тушириши деб аталади. Ҳалокат бўйича статистик маълумотлар, асосан, юқори вольтли тармоқлардан шуни кўрсатадики, тармоқ узилишининг катта қисми ўтувчан ва қисқа муддатли бўлади. Масалан, мамлакатнинг энергетик тизимларида кейинги йилларда захирадагини автоматик улаш (ЗАУ) ўртача 95% ташкил этади, 110–220 кВ эга бўлган тармоққа автоматик такрорий уланиш (АТУ) 76–78% ташкил этади.

Электр юритмали ГҒА ўз-ўзини ишга тушириш куйидагича амалга ошади: электр энергиянинг қисқа муддатли узилиши натижасда айланиш частотасини пасайтирган электродвигателлар (асинхрон ва синхрон) ўзининг коммутацияли аппаратларидан узилмайди ва станция шиналарига бериладиган кучланиш тикланганда автоматик ўз-ўзини ишга туширади ҳамда номинал айланишлар сони аввалги даражада бўлади.

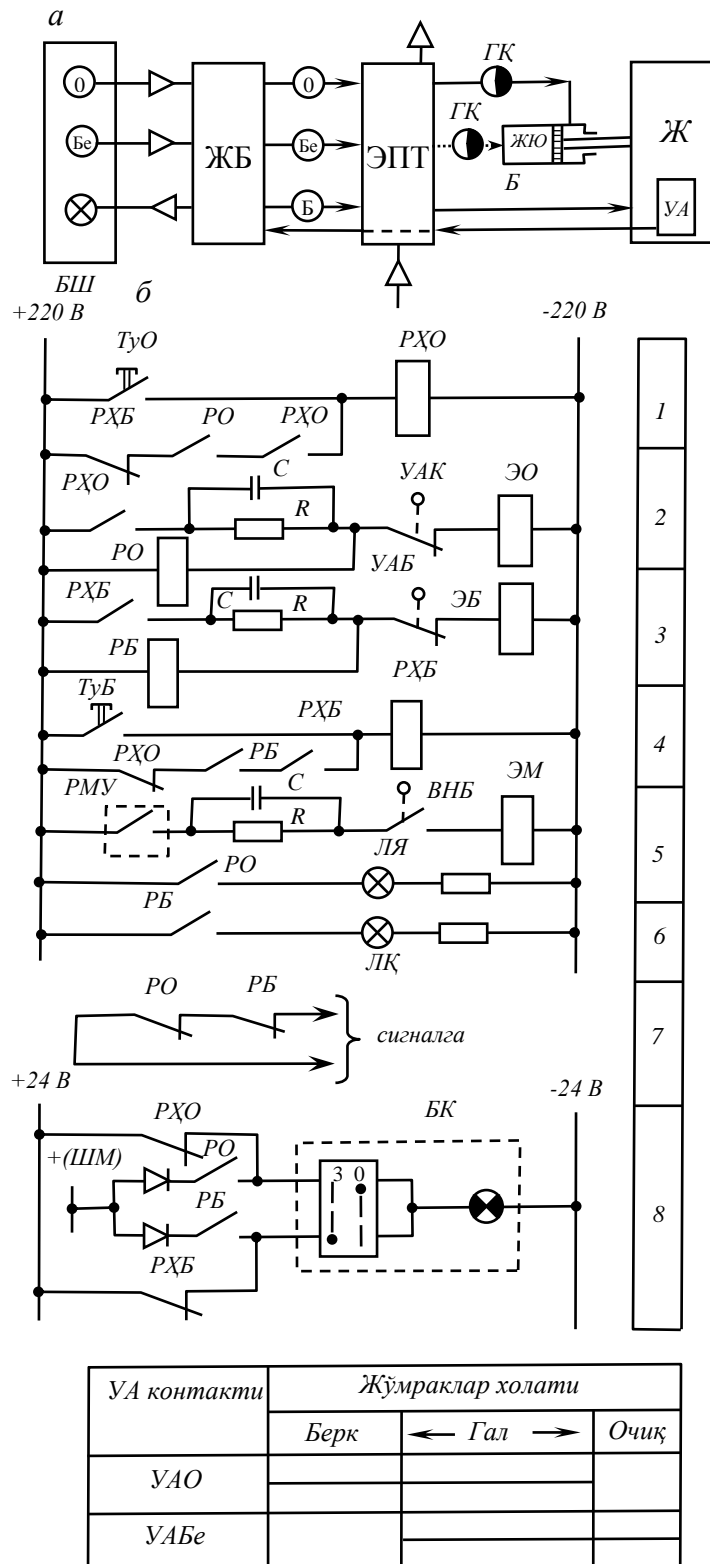
Кучланиш пасайганда ёки электр токи билан таъминлаш тўлиқ узилганда электродвигателларининг айланишлар сони камаяди, улардаги ўрамлар қаршилиги кескин тушади, шунинг учун кучланиш тикланганда ва двигателлар ўз-ўзини ишга туширганда унинг ишга тушириш токи тўлиқ қийматга эришади (айланишлар сонига боғлиқ равишда), бу эса тармоқнинг энергия тизими ва электродвигателлар орасига уланган трансформаторлар, коммутацияли аппаратлар, кабеллар ва бошқа қурилмалар қаршиликларида кучланиш тушишига олиб келади.

Кучланиш йўқотилиши жуда катта бўлганда ўз-ўзини ишга тушириш амалга ошмайди. Ўз-ўзини ишга туширувчи электродвигателлар қуввати хисоблаш орқали аниқланади. Электродвигателларнинг ўз-ўзини ишга тушириш учун қуйидаги муносабат бажарилиши лозим  $U_v \geq 0,7U_n$ , бунда  $U_v$  – шиналардаги кучланиш, уларга тикланишдан кейин двигател уланган (ўз-ўзини ишга туширишда);  $U_n$  – тармоқнинг номинал кучланиши. Бунда компрессорли агрегат двигателининг тўлиқ олдинги ҳолатини тиклаш вақти  $t_y = t_{um}$  агрегатни тўлиқ ишга тушириш вақтидан катта бўлмайди.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики,  $U_v \geq 0,55U_n$  муносабат ўринли бўлганда ҳам электродвигателларни ўз-ўзини ишга туширишда амалга оширилиши мумкин, бироқ бунда ўз-ўзини ишга тушириш вақти  $t_y = 30-35^{\circ}\text{C}$  дан ортиши мумкин ( $t_y = t_{um} + 35^{\circ}\text{C}$ ).

Пневма юритмали газ жўмракларини бошқариш.

Пневма юритмали газ жўмракларини масофадан бошқариш жўмракларни бошқариш блоки (ЖБ) ва электр пневматик тугун (ЭПТ) ёрдамида амалга оширилади (14-а расм). Жўмракни очишдаги «О» ва беркитишдаги «Б» бошқарувчи буйруқ импульси шчитдан (БШ) блокка ЖБ берилади. ЖБ блокда буйруқ импульсини хотирада сақлаш ва кучайтириш бажарилади, шунингдек уни тугунга ЭПТ узатиш, бунда уни гидравлик қурилмага (ГК) импульсли газни узатиш учун пневматик буйруқга айлантирилади. Ўз навбатида жўмрак юритмасини (ЖЮ) ҳаракатга келтиради ва натижада жўмракнинг (Ж) затворини бурайди. Гидравлик қурилма бўлмаган пайтда ЭПТ дан келадиган импульсли газ бевосита жўмрак юритмаси (ЖЮ) га етиб боради. Жўмрак Ж затворнинг четки ҳолатлари охирги улаб-ажратгич ЖУА орқали аниқланади, унинг ёрдамида затворнинг ҳолатлари тўғрисидаги электр сигналлар ЭПТ ва ЖБ орқали бошқариш шчитига БШ ҳамда назорат қилишга узатилади.



14-расм. Масофадан бошқаришнинг структурали схемаси (а) ва газ жўмрагини бошқаришнинг (б) принцинал схемаси: 1 – жўмрақни очишдаги буйруқлар занжири; 2 – очиш клапанининг ЭО ва реле вазиятининг РО электромагнит занжири; 3 – беркитиш клапанининг ЭБ ва реле вазиятининг РБ электромагнит занжири; 4 – жўмрақни беркитишдаги буйруқлар занжири; 5 – мультиплекатор клапанининг ЭМ электромагнит занжири; 6 – иккита лампа ёрдамидаги жўмрақ вазияти; 7 – бошқариш занжирларининг узилиш жойи; 8 – буйруқ ажратувчи тугма ёрдамида жўмрақ вазияти.

БК блокда жўмракнинг зичлаштирилган қурилмаларини бошқариш бўйича буйруқ шаклланади, бу эса жўмрак беркитилгандан кейин затворнинг зарур бўлган герметиклигини яратишни таъминлайди. Шу буйруқ бўйича ЭПТ ёрдамида зичлаштирилган қурилмаларни бошқариш учун импульсли газни узатиш амалга оширилади.

14-б расмда жўмракни бошқариш бўйича принципитал электр схема кўрсатилган. Жўмракни бошқариш занжири 220 В кучланишли доимий ток билан таъминланади. Жўмракни бошқа ҳолатга ўтказиш буйруғи тугмаларнинг контактлари ТуО ва ТуБ орқали берилади. Булар исталган бошқа бошқариш органларининг контактлари ёки автоматика релеси бўлиши мумкин. Буйруқлар давомийлиги 100 мс дан кам бўлмаган қисқа вақтли бўлиши мумкин. Улар жўмрак релесининг ҳаракати РҲО ва РҲБ томонидан ушлаб турилади.

Бир вақтда иккита қарама-қарши буйруқнинг берилишини олдини олиш ва релени ушлаб туриш РҲО занжирига берилган буйруқни бекор қилиш учун ажратувчи буйруқлар РҲБ уланган ва аксинча. Реле РҲО ва РҲБ ёрдамида буйруқ импульси кучайтирилади.

Контактлар РҲО ва РҲБ жўмракни очиш ҳамда беркитиш клапанларининг электр магнитлари ЭО ва ЭБ куч занжирларини улайди. Улаш параллел уланган қаршилик  $R$  ва конденсатор  $C$  орқали бажарилади (ишга тушириш конденсатори). Ишга тушириш конденсатори  $C$  нинг заряди ҳисобига буйруқ берилгандан кейинги дастлабки моментда электромагнит ғалтагининг ўрамига орттирилган кучланиш берилади, конденсатор  $C$  зарядидан кейин қаршилик  $R$  орқали у 50–60 В га тенг қилиб ўрнатилади, бу эса клапанни ишлаб кетадиган ҳолатда ушлаб туриш учун етарли ҳисобланади. Шу билан бирга бундай кучланишда ток кучи пасаяди, электромагнит ғалтаги қизиқ кетмайди, натижади клапан узоқ муддат давомида ишлаб кетадиган ҳолатда туради. Электромагнит занжирида ток кучининг камайиши, етарли қувватга эга бўлмаган контактлар РҲО ва РҲБ томонидан буйруқ бекор қилинганда, шу занжирни узиш имкониятини таъминлайди.

Жўмрак бошқа ҳолатга ўтказилгандан кейин ишлаб турган клапаннинг электромагнит занжири, охиридаги улаб-ажратгичларнинг контактлари - мос равишда УАО ва УАБ орқали узилади. Бунда мос келадиган реле (вазиятлари РО ва РБ) тушириб қўйилади, улар жўмракнинг оралиқ ҳолатларида ишлаб кетадиган ҳолатда туради. Бу реле ёрдамида (охиридаги улаб-ажратгичлар вазиятини такрорлайди) қўшимча контактлар олинади ва жўмракни бошқариш бўйича навбатдаги операциянинг электр занжири бутунлигини

назорат қилишни амалга оширади. Бошқариш занжирининг нормал ҳолатида битта ёки реле вазиятининг иккови ҳам ишлаб кетадиган ҳолатда туради. Бир вақтда *PO* ва *PB* вазиятлардаги иккала релени тушириб қўйиш бошқариш занжирининг узилиб қолганлигидан ёки шу занжирдан кучланиш манбаини олиб қўйилганидан далолат беради. Кетма-кет уланган ажратувчи контрактлардан *PO* ва *PB* эса «Бошқариш занжири уланган» сигнаolini бериш учун фойдаланилади. Одатда, бундай сигнал барча назорат қилинадиган занжирлар учун умумий сигнал кўринишида берилади, шунингдек сигнализация лампалари бўйича жўмракнинг вазияти баён қилинади, масалан ЛЯ (яшил лампа – «Берк») ва ЛҚ (қизил лампа – «Очиқ»). ЛЗ ва ЛҚ лампалар охиридаги контактлар *PO* ва *PB* орқали уланади.

Баъзи бир жўмраклар учун бошқаришнинг электр схемаси қўшимча равишда мультипликаторни бошқариш занжирига эга бўлади. Жўмракни зичлаштириш учун берилган буйруқ (консистент мойлаш мультипликатори ёрдамида киритилади) жўмрак беркитилгандан кейин реле РМБ (реле мультипликаторли бошқариш) контактлари орқали узатилади ва 10-35 сек давомида ушлаб турилади. Бу буйруқ БК-8 типдаги жўмракни бошқариш блокида иссиқ реле ва оралиқ реле *РМБ* ёрдамида шаклланади. Б гуруҳи жўмраклари учун затворнинг ҳаракати давомида мойлашни тўхтатиш мақсадида электромагнит (*ЭМ*) билан кетма-кет равишда охиридаги улаб-ажратгичнинг *БКК* тугалланувчи контактлари уланади.

Умумстанцияли ва режимли жўмракларни бошқариш «Вега-2» тизими ёрдамида амалга оширилади. 14-расмда ҳар бир жўмракни бошқариш схемаси кўрсатилган принциплар бўйича бажарилади.

Компрессорли цехдан жўмракларни сайланма бошқарилиши эса бошқариладиган жўмракни *Ж2* танлаш қайтаулагичи ва иккита тугма ТуО («Очиш») ва ТуБ («Беркитиш») ёрдамида амалга ошади. Қайтаулагич контактларини *Ж2* (*KP2*) бошқариш занжирига ва жўмраклардан бирининг сигнализациясига уланади, ТуО ва ТуБ тугмалари орқали жўмракни бошқа вазиятга ўтказиш учун мос буйруқ берилади.

Жўмракни очиш ва беркитишдаги бериладиган буйруқ қайтаулагич *Ж2* (*KP2*) вазиятига боғлиқ бўлмаган равишда ҳар хил ташқи автоматик қурилмаларнинг контактлари томонидан узатилади. Бунда кириш занжирларининг диодли очилиши қўлланилади, улар алоҳида жўмракларнинг бошқариш занжирларини бир-бирига ўзаро таъсирини йўқотиш учун хизмат қилади ва бевосита бир неча жўмраклар учун умумий бўлган коммутацияли қурилмалар ёрдамида берилган буйруқлар орқали амалга оширилади.

Жўмракларни индивидуал бошқариш СПБ орқали ҳам амалга оширилиши мумкин. Бошқариш жойи (КЦ ва СПБ) калит Ж1 (КР1) ёрдамида танланади ва бир вақтнинг ўзида иккита жойдан бошқаришга йўл қўйилмайди.

СПБ дан жўмракни бошқа вазиятга ўтказиш бўйича буйруқлар, буйруқ-ажратувчи калит БК орқали ва бир неча жўмраклар учун умумий бўлган тугмалар ТуО ва ТуБ ёрдамида берилади. Бу жараёнда иккита операция бажарилади: аввал калит БК буралади, кейин эса мос келган тугмалар ТуО ёки ТуБ босилади. Жўмракни бошқариш операциясини иккитага ажратилиши (дастлабки ва командалари) кўп ҳолларда хизмат кўрсатувчи ходимларнинг хато ҳаракатларининг олдини олишга имкон беради, бу айниқса режимли жўмракларни бошқа вазиятларга ўтказилиши талаб қилинади. Диспетчер шчитиди КЦ уланиш жойидаги мнемосхемаларга ўрнатилган буйруқда – ажратувчи калитлар ёрдамида шундай ўтказишлар тезкор ҳолда бошқа вазиятларга ўтказишда максимум яққолликни ҳосил қилади ва дастлабки операцияларни бажаришда хатолар аниқланган бўлса, уни бекор қилишга имкон беради.

ДП даги жўмракларнинг вазиятини назорат қилиш жўмракларни бошқариш блокадаги мос келган контактлар гуруҳи ёрдамида ва буйруқ-ажратувчи калит орқали амалга оширилади. Диспетчер жўмракларни бошқариш КЦ га, СПБ га ўтказилганини билиши учун калит Ж1 (КР1) контактлари томонидан уланидиган сигнал берувчи лампа «Бошқариш узилган» кўзда тутилган.

Калитнинг Ж1 (КР1) КЦ вазиятида ДП дан жўмракларни бошқариш, улар вазиятларининг сигнализацияси ва занжирлар узилиб қолган сигнализацияси тармоқдан узилади. Кейингиси эса жўмракларни бошқариш қурилмасини синаш пайтида ва ҳар хил таъмирлаш ишларида КЦ дан ёлғон сигнализация берилишини истисно қилиш учун зарур бўлади.

КЦ ни ҳалокат юз берганда тўхтатиш учун СПБ дан бериладиган буйруқлар «Вега-2» тизими ёрдамида амалга оширилади, шунингдек барча ГХА ҳалокат юз берганда тўхтатиш ва умум станцияли жўмракларга ўтказиш бўйича бериладиган буйруқлар шаклланади.

ГХА гуруҳидаги кетма-кет ишлаётганлардан бири ҳалокат юз берганда тўхтатилганда «Вега-2» тизими ёрдамида ГХА қолганларини ишлаши учун қутилмаган ҳолатлардан ҳимоялаш таъминланади. Ҳимоялаш К6 ва К3бис жўмракларини очади, ГХА қолганларининг ишлаши уларнинг беркилиши билан таъминланади.

## 2.2. Компрессор станциядаги ёрдамчи хўжаликларни автоматлаштириш

Магистрал қувурли компрессор станцияларида электр энергия, сув, мой, ҳавонинг тўрғун сарфисиз ҳамда ишлаб чиқариш ва хўжалик узатиш йўлларининг тўпловчи ҳамда йўналтирувчи тизимсиз технологик ускуналарнинг ишлаши ва технологик жараёнларнинг бориши мумкин эмас. Ишлаб чиқариш майдонларида асосий технологик объектлар билан биргаликда турли мақсадга хизмат қилувчи бир тоифадаги ёрдамчи объектлар ҳам қурилади. Ёрдамчи объектларни автоматлаштириш, қоида бўйича уларнинг ишлашини доимий ишловчи кишисиз таъминлай оладиган ҳажмда ҳосил қилинади.

Автоматлаштириш воситалари ва аппаратлари бевосита объектга жойлаштирилади. Компрессор ва насос станциялари ёки нефт базанинг оператор ёки марказий бошқарув пунктига умумий авариявий ҳамда қурилманинг ишдан чиқиши тўғрисидаги огоҳлантирувчи сигналлар чиқарилади. Ёрдамчи объектларни автоматлаштириш тизимлари объектларнинг кўринишига қараб бўлинади.

*Электр таъминотини автоматлаштириш тизими* трансформатор остстанциялари, суяқ ёки газсимон ёқилғида ишловчи электр станциялари, ўзгарувчан ёки ўзгармас токнинг захира манбалари (аккумулятор батареялари) ни қамраб олади.

*Сув таъминотини автоматлаштириш тизими* сув насоси станцияси, ишлаб чиқариш, хўжалик ва ёнғинга қарши мақсадларда сув тўплаш ҳажмлар, технологик агрегатлар ва аппаратуралар орқали ўтувчи сувни совутиш қурилмасига киради.

*Ёнғинни ўчиришни автоматлаштириш тизими* машина залларидаги ва тортиш станциялари, резервуар парклари майдонидаги ёнғиннинг тарқалиши олдини олишга мўлжалланган.

*Иссиқлик таъминотини автоматлаштириш тизими* асосий кўринишда қозонхона қурилмаларида қурилади. Бу қурилмалар технологик

мақсадларда қайноқ сув ёки буғ узатиш ҳамда ишлаб чиқариш ва маиший хоналарни иситишга хизмат қилади.

*Мой таъминотини автоматлаштириш тизими* кўп цехли компрессор станциялари каби йирик истеъмолчилар учун бўлиб, тортувчи насос қурилмасига эга бўлган, мой сақлашга мўлжалланган резервуар парклари ҳамда қайта ишланган мойни тозалаш қурилмаларини назорати ва бошқаришни ҳосил қилади. Бу тизимлар нефтбаза резервуар паркларни автоматлаштириш тизимларидан принципиал фарқларга эга эмас.

*Канализация иншоотларини автоматлаштириш тизимлари* саноат майдонларидан чуқурликларда тўпланганларни ишлаб чиқариш ва хўжалик йўллари орқали даврий автоматик тарзда чиқариб ташлашни таъминлайди.

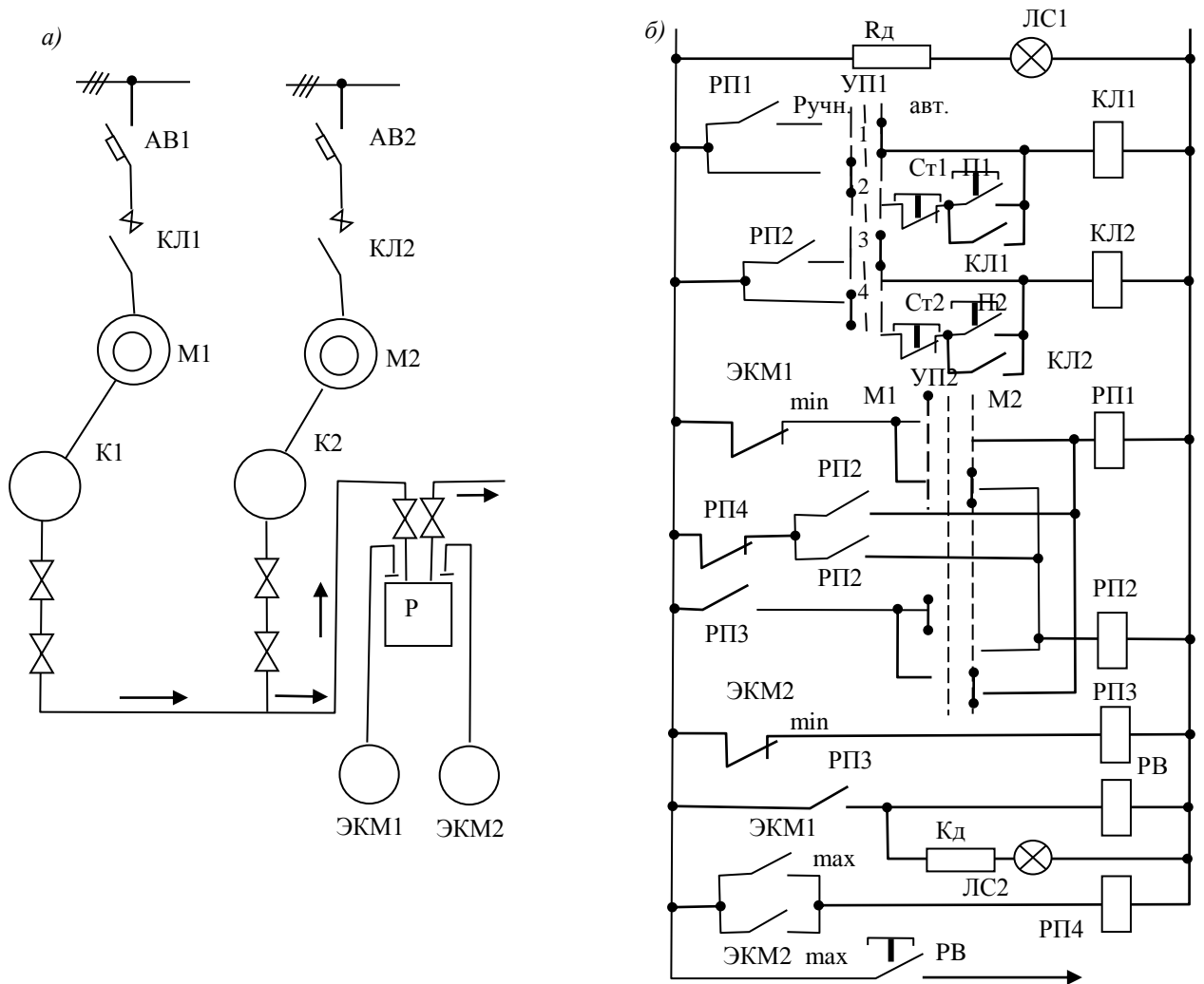
*Ҳаво компрессорли қурилмаларини автоматлаштириш тизимлари* газомоторли компрессорларга, пневмоавтоматик тизим ва назорат ўлчов асбоблари (НЎА) нинг ишлашини таъминловчи, дизель ёки газсимон ёқилғида ишловчи мотор-генераторга ишга туширувчи ҳаво узаткичга хизмат қилади.

*Вентеляция қурилмаларини автоматлаштириш тизимлари* компрессор цехлари хоналарини портловчи газ концентрацияларидан тозалаш ва ҳаво вентеляторларини ёқишга хизмат қилади.

*Газ ёқилғисини узатишни автоматлаштириш тизими* газни тозалаш, қуритиш ва белгиланган ўзгармас босимда газ турбинасига, газомотокомпрессорга ва ёрдамчи қурилма КС га узатишни таъминлайди.

### 2.2.1. КСда ҳаво таъминотини автоматлаштириш

Бу қурилмаларни автоматлаштириш ресивер  $P$  (сиғимлар) да ҳаво босимини берилган ҳолда ушлаб туришни кўзда тутади (15-расм). Одатда, истеъмолчини ҳаво билан ишончли таъминлаш учун иккита компрессор ўрнатилади – бири ишчи, бошқаси захира компрессори.



15-расм. Икки компрессорли ҳаво компрессор қурилмаларининг соддалаштирилган функционал (а) ва принциал (б) электр схемаси.

Иккиталик компрессор қурилмаларини бошқариш схемасида электродвигател М1 ва М2 лар истеъмолчига узатиладиган еридан ресивер *P* га сиқилган ҳаво (газ) берувчи компрессор *K1* ва *K2* нинг юритмаларини таъминлайди. Тизимдаги босим икки электроконтактли манометр *ЭКМ1* ва *ЭКМ2* лар билан назорат қилинади. *ЭКМ1<sub>max</sub>* ва *ЭКМ2<sub>max</sub>* контактлар қисқа туташуви содир бўлганда босимнинг юқори чегарали бир хил бўлиши мумкин. *ЭКМ1<sub>min</sub>* ва *ЭКМ2<sub>min</sub>* контактларда ўрнатилган босимлар хар хил бўлади.

Схемада шундай кўзда тутилганки, ресиверда босим пасайиши билан бошида автоматик тарзда битта компрессор ишга тушади, агар босим

пасайишда давом этса, иккинчиси ҳам уланади. Универсал қайта улагич *УП1* нинг мос ҳолатга ўрнатилишига қараб иш режими (қўлда ёки автоматик)ни аниқлайди. Автоматик бошқаришда (*УП1* ўнгга бурилган) релелар *РП1* ва *РП3* лар ейилиши билан чизиқли контактлар *КЛ1* ва *КЛ2* лар уланади. Булар электроконтактли манометрлар билан бевосита ( $ЭКМ1_{\min}$ ) ёки оралик релелари *РП3* ва *РП4* лар билан бошқарилади ( $ЭКМ2_{\min}$ ,  $ЭКМ1_{\max}$ ,  $ЭКМ2_{\min}$ ). Универсал қайта улагич *УП2* компрессорларнинг иш режимини аниқлайди (бири – ишчи, бошқаси – захира).

Агар тизимдаги босим юқори чегарага мос келса, иккала компрессор ҳам ишламайди.  $ЭКМ_{\max}$  контактда  $ЭКМ1$  ва  $ЭКМ2$  манометрлар ёпиқ бўлади,  $ЭКМ_{\min}$  контактда эса очиқ бўлади. Босим тушиши билан аввало  $ЭКМ_{\max}$  контактлар очилади, босим  $ЭКМ1$  да белгиланган биринчи қуйи даражага етиб келса, узувчи контакт  $ЭКМ1_{\min}$  ёпилади ва компрессор *К1* ишга тушади. Босим тушишида давом этаверса  $ЭКМ2_{\min}$  контакт ёпилади ва компрессор *К2* ишга тушади. Босим юқори чегарага етиб,  $ЭМК$  контактларида қисқа туташув ҳосил бўлса, иккала компрессор ҳам ўчирилади. Бунда реле *РП4* ейилади, *РП1* ва *РП2* компрессорларни бошқариш релесидаги ғалтак занжирининг ишчи контакти очилади. Бу контакт *КЛ1* ва *КЛ2* ларни узиш ҳамда электродвигателни тўхтатишни таъминлайди. Компрессор *К1* ва *К2* ларни қўлда бошқариш мос келувчи бошқариш тугмалари ёрдамида бажарилади.

### 2.2.2. Иссиқлик таъминотини автоматлаштириш

Иситиш агрегатларининг ишлаши давомида юз берувчи технологик жараёнлар ўзаро боғлиқ катталиклар тўплами билан тавсифланади. Бу катталиклардан биттаси (мисол учун буғ сарфи) нинг ўзгариши қолган барча катталикларга таъсир қилади. Буларга буғ босими, чиқарилувчи тутун-газлар,

ўтхонага берилувчи ёқилғи ва ҳавонинг миқдори, қозонга қуйилувчи сув сарфи киради.

Қозонхоналарни автоматлаштириш ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик ростлашда, автоматик назорат, масофадан бошқариш ва меъёрий иш режимида четланишлар тўғрисида маълумот чиқаришда кўрилади.

Қозонхона қурилмаларини автоматлаштиришнинг асосий вазифалари қуйидагилар: буғ босими (ёки сув иситиш қозонларидаги сув ҳарорати) ни ўзгармас қилиб ушлаб турган ҳолда қозонларнинг юкланишидан келиб чиқиб, ҳаво ва ёқилғи узатишни ростлаш, оғирлик кучини ростлаб туриш, қозонларни сув билан таъминлаш ва ўта қизиган буғлар ҳароратини ростлаб туриш. Қозоннинг юкланишига боғлиқ тарзда ҳаво ва ёқилғини автоматик ростлаш, буғ босими (ёки сув ҳарорати) ни берилган меъёрда ушлаб туриш ва оғирликни ростлаш (ўчоқда сийраклаб туриш) ни ёниш жараёнларини автоматлаштириш деб аташ қабул қилинган. Қозонни таъминлаб туришни автоматлаштиришга боғлиқ тарзда қозонга сув етказиб туришни ростлаш ва қозоннинг чархидаги (барабан) сув миқдорини бир меъёрда ушлаб туриш киради.

Қозонхона қурилмаларидаги ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик ростлаш қуйидаги турли структур схемалар асосида бажарилиши мумкин: параллел, кетма-кет ва параллел-кетма-кет боғланган ростлагичлар.

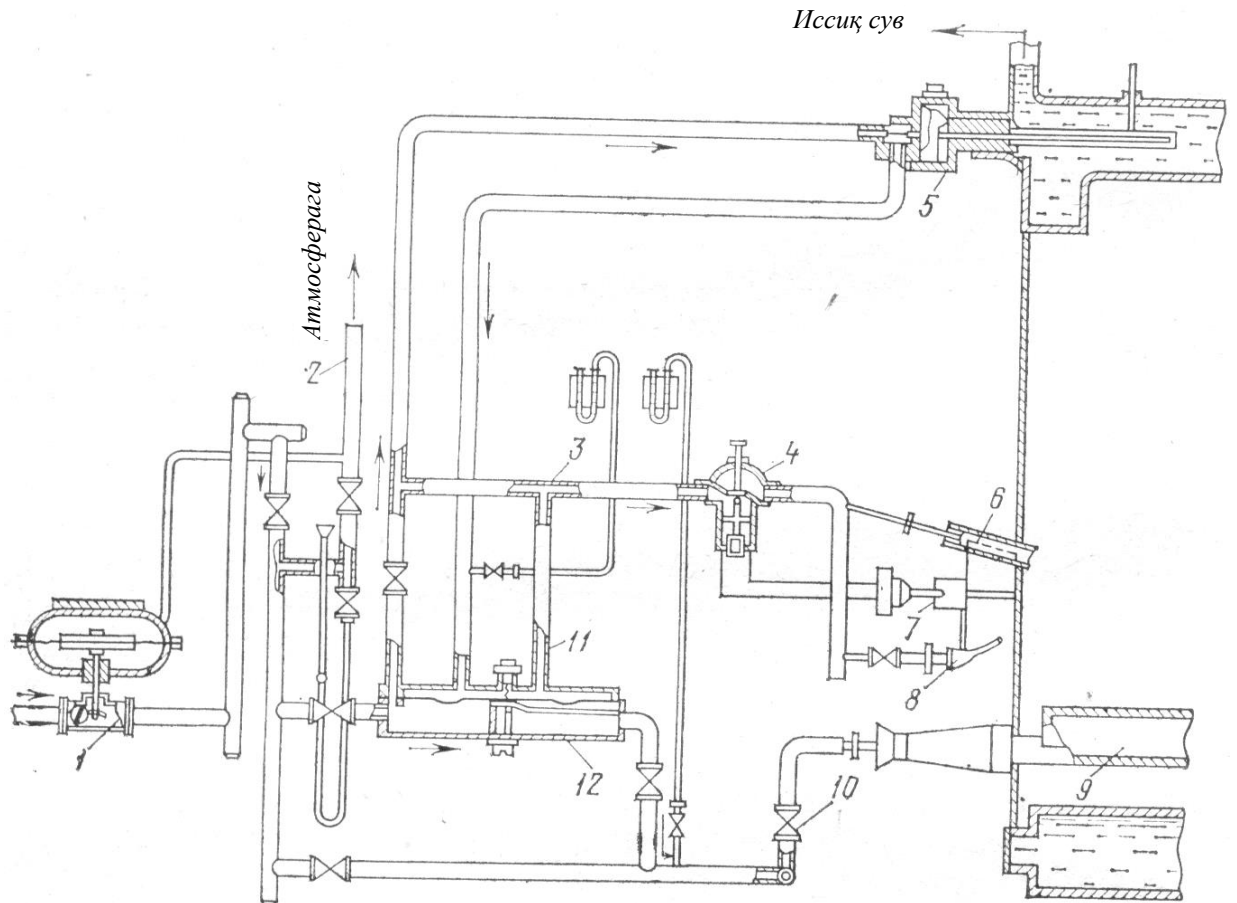
Қозонхона қурилмаларидаги ёниш жараёнлари гидравлик, электрик ва электрон тизимлардан фойдаланиб ростланиши мумкин. Аралаш тизимлар ҳам қўлланилади.

### 2.2.3.Иситиш қозонхона қурилмаларини автоматик ростлаш

Қозонхонада қуйидаги параметрлар ростланади: газ босими, баъзи ҳолларда горелкага тушувчи, газ ва ҳаво ҳажмининг ўзаро нисбати; сув иситиш қозонларидаги сувнинг ҳарорати ёки буғ қозонларидаги буғнинг

босими. Бундан ташқари, газ босимининг чегарадан ташқари ортиб ёки тушиб кетишидан автоматик ҳимоя ҳамда ўтнинг ўчиб қолишидан ҳимоя ҳам эътиборга олиниши лозим.

Ишлаб чиқарувчанлиги кичик иситиш қозонларидаги ёнишни автоматик ростлаш тизими кўриб чиқилади (16-расм).



16-расм. Иситиш қозонларидаги газнинг ёниш жараёнларини автоматик ростлаш схемаси

Газ босимни ростлагич 1 орқали ўтади. Трубка 2 қозон ишламаётганда сизиш содир бўлса, газни атмосферага чиқариб ташлашга мўлжалланган, қозон ишлаганда бу трубка қайта беркитилади. Сўнгра газ узгич-клапан 12 га тушади. Узгич клапан ўтиши бунда ёпиқ бўлиб, газ фақат узгич-клапан орқали ҳайдовчи горелка 9 га ҳамда электромагнит клапан 4 га ва

дилатометрик термореле 5 га ўтиши мумкин. Ишламаётган вақтда электромагнит клапан ва иссиқлик ростлагич клапанлари бўлади ва узгич-клапаннинг мембраналари устидаги бўшлиқни газ тўлдиради. Бунда мембрана устидаги ва остидаги босим тенглашади ҳамда пружина ўз оғирлигининг таъсири остида мембрана ётади ва газ ўтишини беркитади. Тизимни ишга тушириш учун электромагнит клапан 4 нинг тугмасини босиш лозим. Бунда газ свечаси 8 га газ ўтиши очилади. Термопара 7 нинг уланган жойи кизиганда клапан очик ҳолда ушлаб турилади ва газ плитали горелка 6 га берилади. Сўнгра асосий горелканинг клапани 10 ни қўлда очиш керак. Горелкадан чиқувчи газ плитали горелка чўғидан ёнади.

Электромагнит реленинг очиклигида клапан-узгич мембрана усти соҳасида пастки соҳасига нисбатан сезиларли кичик босим ўрнатилади (худди дроссель шайбалари 3 ва 11 да газ босими кескин тушиб кетгани каби). Сўнгра бу клапан-узгич очилади ва горелкага газни ўтказиб юборади.

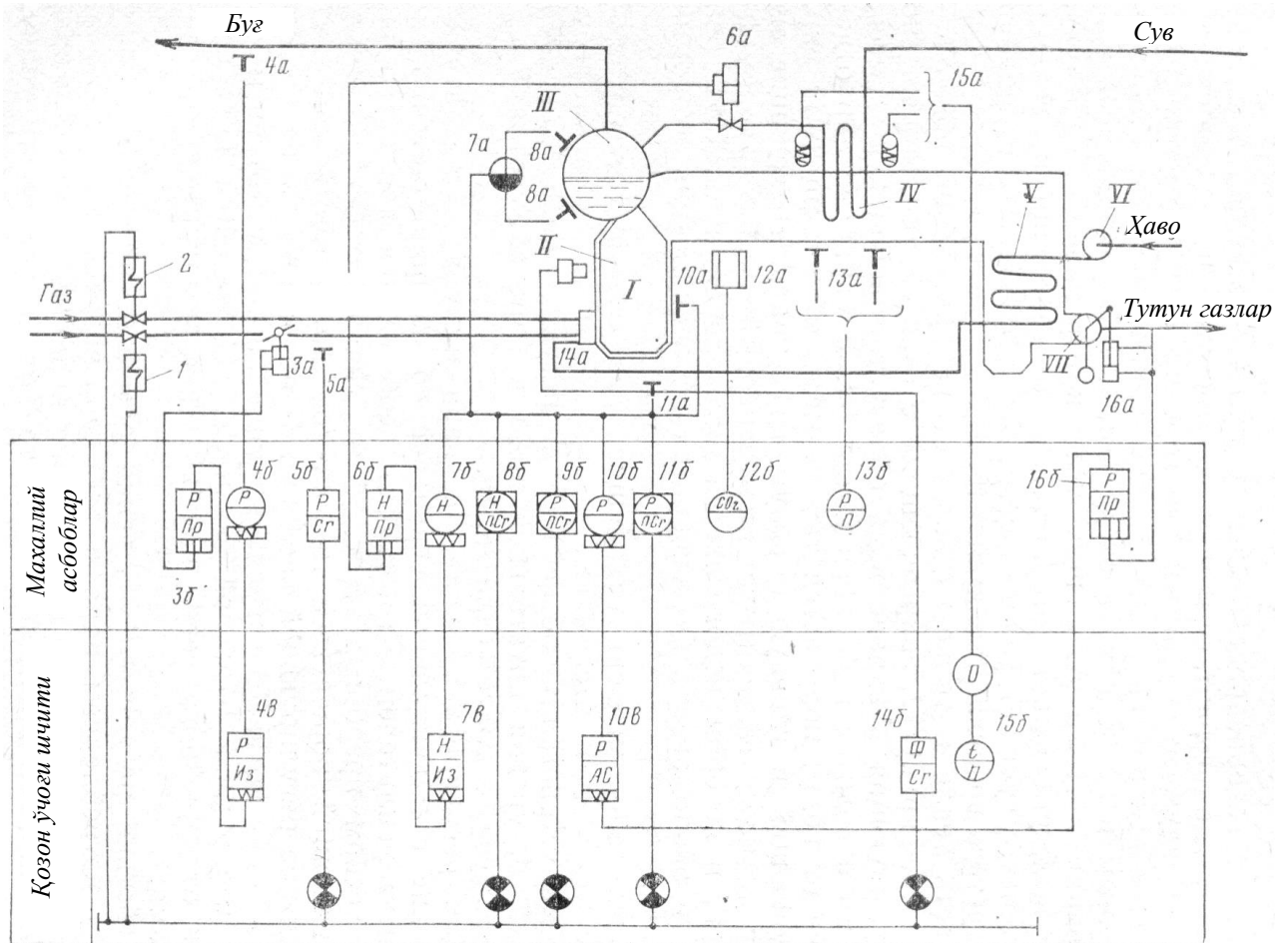
Қозондаги сув ҳарорати берилган чегаргача кўтарилганда дилатометрик термореле клапани очилади ва газ мембрана усти соҳасига ўтказилади. Мембрана ости ва устидаги газлар босими тенглаштирилади (дроссель ўзида катта қаршилик намоён қилиши билан) ва клапан-узгич ёпилади: қозон горелкасига газнинг ўтиши тўхтатилади.

Плитали горелка ёнишда давом этади, чунки электромагнит клапан очиклигича қолади. Сувнинг ҳарорати тушиши билан термореле клапани ёпилиб, мембрана остидаги бўшлиқни бўлиб қўяди. Газ дроссель орқали плитали горелкага чиқиб кетиши билан босим тушиб кетади. Ажраткич-клапан очилади ва қозоннинг горелкасига газ ўта бошлайди.

Оловни ўчиб қолишидан сақлаш қуйидаги кўринишда амалга оширилади. Ўт ўчиб қолса, электромагнит клапанни ток билан таъминловчи термопараларнинг электр юритувчи кучи йўқолади ва клапан ёпилади. Газ оқими тўхтади ва ажраткич-клапаннинг хар икки тарафидаги газнинг босими тенглашади. Клапан ёпилади ва қозон горелкасига газ узатиш тўхтади.

### 2.2.4. Буғ қозонхонаси қурилмаларини автоматлаштириш

«Кристалл» тизимини ростлагичлар ёрдамида буғ қозони қурилмаларини автоматлаштиришнинг функционал схемаси 17-расмда кўрсатилган.



17-расм. Қозон қурилмаларини автоматлаштиришнинг функционал схемаси.

Газ тақсимлагич пунктдан қозон ўчоғи I га узатилади, бу ерда ёниб, керакли миқдорда иссиқлик ажратилади. Қозоннинг охирги газ ўтиш жойида жойлашган пурковчи шомоллаткич VI ва ҳавоиситкич V орқали ёқилғининг ёниши учун керакли ҳаво узатилади. Чиқувчи газларнинг иссиқлигини қабул қилиб олган ҳаво иситкич уни ҳавога ўтказди. Биринчидан, чиқувчи газлардаги иссиқлик йўқолиши камаяди: иккинчидан, қозон ўчоғига иситилган ҳаво узатиш билан ёқилғининг ёниш имконияти ортади. Ўчоқда

иссиқликнинг бир қисми қозоннинг буғланиш юзасидан ўчоқ деворларини ёпувчи экран *11* га берилади. Узлуксиз айланувчи экранда сув ва буғ аралашмаси ҳосил бўлиб, у қозоннинг барабани *III* га чиқиб кетади. Барабанда буғ сувдан ажратилади, тўйинган буғ деб аталувчи буғ ҳосил қилинади, у асосий буғ магистралига тушади. Ўчоқдан чиқувчи тутун газлари истеъмол сувини иситувчи илонсимон сув тежагичи *IV* ни ёнлаб ўтади. Тежагичда сувни иситиш ёқилғини тежаш нуқтаи назарида мақсадга мувофиқдир.

Тежагичдан сўнг чиқинди газлар ҳаво иситкич *V* ни ёнлаб ўтади ва тутун торткич *VII* орқали атмосферага чиқариб юборилади. «Кристалл» тизими буғ босими *3, 4* ни, қозон барабанидаги истеъмол сувининг миқдори *6,7* ни ва қозон ўчоғидаги сийраклаштириш *10, 16* ни таъминлайди.

Буғ босимини ростлаш учун импульс индукцион узатишли босим датчиги *4б* дан электрон кучайтиргичга қабул қилинади. Унинг чиқиши электрогидравлик ўзгартиргич *3б* да гидравлик сигналга айлантирилади, бу сигнал қозон ўчоғига газ узатиш линиясидаги ростловчи қопқоқ (шибер) ҳолатини ўзгартирувчи поршенли механизмларни бошқаради. Ростлагичда ижрочи механизм штокининг чизиқли кўчишига боғлиқ равишда ҳаракатланувчи изодром тескари алоқа механизм *4в* қўрилади.

Босим ростлагичининг ҳаракати буғ сарфи ва қозоннинг буғ ишлаб чиқариши орасидаги мосликни таъминлайди. Бу мосликнинг шарти қозон барабанидаги буғ босимининг доимийлигидир. Ўчоққа ёқилғи узатиш буғ ишлаб чиқаришни аниқлайди. У буғ босимига боғлиқ тарзда қуйидагича ўзгариши лозим, яъни қозон барабанидаги босим ўзгармасдан қолиши керак. Изодром тескари алоқанинг буғ босими ростлагичида мавжуд бўлиш зарурияти ростлаш контуридаги кечикишини ҳосил қилувчи ёндириш қурилмасининг катта инерцияга эга бўлишини белгилайди.

Буғ қозонининг таъминотини ростлаш барабанда сув миқдорини берилган чегарада ушлаб туришни ва муҳими қозонга сув етказиб бериш ҳамда буғ ишлаб чиқариш орасидаги мувофиқликни сақлаб туришни таъминлаш лозим. Қозондаги сув миқдори қозонга ажратувчи идиш *7а*

орқали уланган индукцион узатишли дифференциал манометр *7б* ёрдамида ўлчанади. Импульс дифманометрдан худди буғ босими ростлагичига узатилгандек, электрон кучайтиргич *7в* га, сўнгра ростловчи қисм ёрдамида қозонга сув узатиш линиясига сувни бошқарувчи электрогидроўзгартиргич *6б* га узатилади. Ижрочи механизм штокининг кўчиши тескари боғланишдаги, кучайтиргич киришига сигнал берувчи қурилманинг емирилишига олиб келади. Ўчоқдаги сийраклатишни ростлаш ўчоқдаги электр чиқишли тягомер *10б* билан ўлчанувчи доимий босимни ушлаб туришга кўшилади. Чиқиш сигнали кучайтиргич *10в* да кучайтирилади, электроўзгатиргич *16б* да гидравлик кўринишга ўтказилади. Гидравлик сигнал ижрочи механизм *16а* ёрдамида тутун сўрувчи *VII* нинг йўналтирувчи аппаратининг ҳолатини ўзгартиради. Сийраклатишнинг ростлагичида тескари боғланиш қаралмайди.

Қозонхонани автоматлаштиришда юқорида кўрилган ростлагичлардан ташқари асбобларни ўрнатиш ҳам қаралади. Бу асбоблар қуйидаги шартларда қозон учун: қозондаги босим рухсат этилганда *9* ортиб кетса, қозондаги сув миқдори *8* камайиб кетса; қозон горелкасига ёқилғи узатиш линияси *5* да босим кўтарилиб ёки тушиб кетса; горелка *11* даги ҳаво босими тушиб кетса; горелка ёки плита *14* да аланга ўчиб қолса ёки узилиш бўлса буйруқ беради.

Ёқилғи узатиш линияси кўрсатилган катталикларни назорат қилувчи асбоблар емирилганда электромагнит клапан *1,2* лар орқали беркитилади.

Ҳимоя асбобларининг емирилиши чироқли ва овозли сигнализация билан кузатилади. Қозонхона қурилмаларидаги жараёнларни юритиш учун муҳим бўлган катталиклар бевосита қозон ёки бошқариш шчитига ўрнатилаган кўрсатувчи асбоблар ёрдамида назорат қилинади. Уларга тутун газларнинг сийраклашишини ва чиқинди газларнинг сув тежагичлари *13,15* ларгача ва улардан кейинги ҳароратни ўлчаш, чиқинди гази *12* даги  $\text{CO}_2$  нинг миқдорини ўлчаш асбоблари киради.

### III БОБ. ХАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

#### 3.1. Кириш

Ҳар қандай демократик жамиятда шу жамият тараққиёти қай даражада бўлишидан қатъий назар, ўзининг ҳуқуқий манфаатларидан келиб чиқиб ва инсон ҳуқуқларини ҳимоялашга асосланган қонун асослари, яъни Конституцияси бўлиши зарур. Бу Конституция, аввало, инсон ҳуқуқларини ҳимоя қилиши, шу билан бир қаторда иқтисодий ва ижтимоий ҳуқуқлар ҳам ҳимояланиши керак.

Мустақил Ўзбекистон республикаси 1992 йил 8-декабрла ўзининг биринчи демократик Конституциясини эълон қилди.

Бу Конституциянинг IX боби Ижтимоий ва иқтисодий ҳуқуқларни ҳимоялашга қаратилган. 37-моддада «Ҳар бир шахс меҳнат қилиш, эркин касб танлаш, одилона меҳнат шароитларида ишлаш ва қонунда кўрсатилган тартибда ишсизликдан ҳимояланиш ҳуқуқига эгадир» дейилган, матн давомида «суд ҳукми билан тайинланган жазони ўташ тартибидан ёки қонунда кўрсатилган бошқа ҳолларда (ҳарбий хизмат чоғида, фавқулодда ҳолат шароитида ва ҳ.к.) ташқари мажбурий меҳнат таъқиқланади» деб кўйилган. Бу аввалги Конституциядаги тарқоқ умумий жумлалар асосида берилган ва иш ёқмас, дангаса шахслар учун асосий истеҳком базаси бўлиб хизмат қиладиган барча фуқаролари иш билан таъминланади деган жумладан тубдан фарқ қилиши кўриниб турибди.

Шу бобнинг 38-моддасида «Барча ёлланиб ишлаётган фуқаролар дам олиш ҳуқуқига эгадирлар. Иш вақти ва ҳақ тўланадиган меҳнат таътилининг муддати қонун билан белгиланган» дейилган жумла ҳам ижобий хусусиятларга эга. Дам олиш ҳуқуқини таъминлаш мана шу ҳуқуқнинг амалга оширилишини таъминлайдиган ижтимоий базага асосланиши керак.

Бу бандда ана шу базани таъминлаш имконияти бериладиган қонун барпо этилиши мумкинлиги белгиланган.

### 3.2. Хавфсизлик талаблари

#### *Жараённи хавфсиз олиб боришнинг асосий қоидалари*

Газ ва газконденсат конларини ишлатишда, аварияли вазиятларнинг келиб чиқишининг олдини олиш ва хизмат кўрсатувчи ходимларнинг шахсий хавфсизлигини таъминлаш мақсадида, «Ўзбекистан Республикасининг нефтгазқазибчиқариш саноатида хавфсизлик қоидалари» га риоя қилиниши шарт. Бунда, хизмат кўрсатувчи ходимлар унун хавф куйидаги омиллар билан белгиланганлигидан келиб чиқиш тавсия этилади:

-портлашхавфли ва ёнгинхавфли хоналарда ишлаш зарурияти билан, паст (минусли) ва юқори ҳароратлар, юқори босим остида бўлган сепараторлар, насос-компрессор ускуналари, оловли регенераторлар ва бошқа ускуналарнинг беркитувчи мосламаларига хизмат кўрсатиш зарурияти билан;

-хизмат кўрсатувчи ходимларнинг заҳарланишини келтириб чиқарувчи компонентлар - газ ва конденсатни ажралиб чиқиши билан, аниқ бир шароитларда эса, портлаш ёки ёнгин хавфи билан;

-назорат-ўлчов мосламалари ва симоб, ДЭГ, гидрат ҳосил қилишга қарши ингибиторлар, емирилиш ингибиторлари («ДОДИКОР 4543»; «АМИНКОР-А» ёки бошқ.), зарарли кимёвий моддалардан технологиии жараёнларда фойдаланиш билан;

-ишлаб турган технологик ускуналар яқинида газхавфли ва оловли ишларни олиб бориш зарурияти билан;

-турли хил метеорологик шароитларда ПХС қурилмаларининг ускуналарига кечаю-кундуз хизмат кўрсатиш зарурияти билан.

Демак, газ ва газ конденсатини тайёрлаш ва ташишда хавфли ва аварияли ишлаб чиқариш вазиятлари, асосан, хавфсизлик техникаси бўйича йўриқномаларга риоя қилмасдан таъмирлаш ва оловли ишларни олиб боришда, технологик ускуналарни ишлатишда технологик регламентнинг бузилиши туфайли келиб чиқади.

ПХС қурилмаларида ёнғинлар ва портлашлар, газ, конденсатнинг ва гидрат ҳосил бўлишига қарши ингибиторларнинг оқиб чиқишининг рўй бериш вазиятларининг олдини олиш мақсадида, хизмат кўрсатувчи ходимлар қўйидагиларга амал қилишлари шарт:

Технологик ускуналарга, НЎМваА механизмларига, буғ ва иссиқ сув қувурўтказгичларига, газўтказгичлар, конденсатўтказгичлар ва насос-компрессор ускуналарга хизмат кўрсатиш бўйича амалдаги ишчи йўриқномалар қўлланмаларига қатъий риоя қилиш.

Иш жойларида ва ишлаб чиқариш ҳудудларида хавфсизлик техникаси қоидаларига қатъий риоя қилиш, шу жумладан технологик режим меъёрларига асосан, саноат оқовалари ва атмосфера отқинлари бўйича технологик жараённи олиб бориш.

Технологик режимни белгиланган меъёрлардан оғишларини ўз вақтида тузатиш, МЎМваА воситаларининг созлигини доимий кузатиб туриш, содир бўлган дефектларни дарҳол бартараф қилиш.

Сепараторларда, ажраткичларда, трапларда, буғлагичларда, сиғим-идишларда сатҳнинг технологик режимнинг рухсат этилган чегарадаги меъёрларидан юқори ёки пастга кўтарилиши ёки пасайишига йўл қўймаслик.

Насос-компрессор ускуналарининг мўътадил ишлашини кузатиб бориш, ўз вақтида захирадагисига уланиш.

Беркитувчи, тартиблаштирувчи ва эҳтиёт сақловчи мосламалар ҳаракатининг созлигини ўз вақтида текшириб туриш: тартиблаштирувчи арматурани беркитувчи сифатида ва беркитувчи мосламани тартиблаштирувчи сифатида ишлатишга йўл қўйиб бўлмайди.

Аппаратларда ва қувурўтказгичларда задвижкалар ва вентилларни мунтазам равишда айлантириб туриш ва ускуналар тўхтатилганда мойлаб туриш зарур. Арматураларни очиш ва ёпиш учун қандайдир ричагларни қўллаш тақиқланади.

Қувурўтказгичларда гидравлик зарбларнинг олдини олиш мақсадида беркитувчи ва тартиблаштирувчи арматура секин ва оҳиста очилиши шарт. Мазкур қоидага риоя қилмаслик, қувурўтказгичнинг, арматура корпусининг ёрилишига, қувурўтказгичнинг қийшайишига, устун, таянчларнинг бузилишига олиб келиши мумкин.

Сатхўлчагич колонкалардан шламлар ва лойқаларни чиқариб юбориш учун, улар сменада камида бир марта дренаж чизикдари орқали дамланиши шарт.

Сатхнинг беркитувчи ва тартиблаштирувчи клапанларининг байпас арматуралари, мўътадил ишлаш вақтида ёпиқ ҳолатда бўлиши ва фақат, босим остидаги аппаратларни бўшатганда, уларни тўхтатганда ёки ишлаб турган технологик схемалардан узиб қўйганда очилиши шарт. Суюқлик сатҳини автомат тартиблаштириш тизими ҳолатини тўғрилаш ва ундаги носозликларни бартараф қилишда байпас арматурасидан қисқа муддатли фойдаланишга рухсат этилади, бунда визуал кўрсаткич бўйича сатхнинг ҳолати устидан доимий кузатиб туриш, уни берилган чегараларда ушлаб туришни таъминлаш зарур.

Сепарацияловчи ва фильтрловчи элементлар ҳолати устидан назоратни амалга ошириш учун, бир йилда камида бир марта уларни қўриқан ўтказиш, зарурий ҳолларда тозалаш, таъмирлаш ва алмаштириш амалга оширилади.

Қиздирилувчи змеевикга узатиладиган, иссиқликташувчининг босимини оширувчи, қиздирилган мухит босими билан технологик аппаратларни киздириш учун куйидагиларни бажариш зарур:

-узиб қўювчи арматура (задвижкалар, вентиллар) олдидаги аппаратга иссиқликташувчини киритиш жойида айланма клапан ўрнатиш;

-сувли буғ конденсата, қиздиргич-змеевикдан сунг конденсатчиқаргич орқали, иссиқликтаъминоти циклида буғ конденсатидан такрорий фойдаланиш имкониятини аниқлаш мақсадида сувли буғ конденсатини

тўплаш ва уни қиздириладиган махсулот билан ифлосланишини назорат қилиш учун очиқ ҳавода ўрнатиладиган сиғим-идишларга чиқарилади.

Сепараторлар, иссиқликалмаштиргичлар ва бошқа ускуналар корпусида оқиб чиқишлар аниқланганда, дарҳол аппаратлар иши тўхтатилиб, босим атмосфера даражасигача пасайтирилиши зарур.

Қувур ўтказгич умумий тизимдан узиб қўйилади, музлаган чегарасини ва шикастланишини апиқлаш мақсадида қувурўтказгич участкасини ташқи кўриқдан ўтказиш амалга оширилади.

а) Қувурўтказгични узиб қўйишнинг иложи булмаган ва авария хавфи бўлганда, қурил мани тўхтатиш зарур (ушбу чоралар, қувурўтказгичларда махсулотлар музлаганда қўлланилади).

б) Музли тикин буғ ёки кайноқ сув билан қиздирилади, қиздириш музлаган участка охиридан бошланади.

Туширувчи (дренаж) қувурўтказгичлар ва аппаратларни беркитувчи мосламанинг очиқ ҳолатида қиздириш тақиқланади. Очиқ олов билан қиздириш тақиқланади.

Гидратлар ёки музлар ҳосил бўлиши шароитларида ПХСҚ технологик қаторларининг иш лашига рухсат этилмайди.

Насос ускунасини ишлатишда қувурўтказгичлар ва насосларнинг герметиклиги устидан назор урнатилган бўлиши шарт.

Насосларнинг ёнлама зичлагичларида ва қувурўтказгичларнинг бирикмаларида содир бўлган оқиб чиқишлар дарҳол бартараф қилиниши шарт. Алоҳида эътиборни ДЭГни ҳайдаш насосларидаги оқиб чиқишларга қаратиш керак. Насослар, дренаж қизигига дренаж қилиш ва ДЭГ ни тўплаш учун таглик билан жихозланган бўлиши шарт.

Портлашхавфи муҳит эҳтимоли бўлган портлашхавфи хоналарда ва очиқ ишлаб чиқариш майдонларидаги барча таъмирлаш ишлари зарб бўлганда учқун чиқармайдиган материалдан тайёрланган асбоблар билан амалга оширилиши шарт. Пўлат асбобларни қўллаш тақиқланади.

Портлашхавфли моддаларнинг буғ концентрациялари устидан доимий назорат қилиш учун хоналарда, аварияли вентиляция билан блокировка қилинган тўрғун автомат газанализаторлари урнатилган булиши шарт. Зарарли ва портлашхавфли моддаларнинг ажралиши ва уларнинг тўпланиши мумкин булган барча хоналарда автомат газанализаторлар урнатилган булиши шарт. Портлашхавфли хоналарда ўрнатиладиган турғун газанализаторлар, портлашнинг пастки чегараси (метан учун .1 % об.) дан 20 % га тенг газнинг портлашхавфли концентрацияси ҳавода мавжуд бўлганда ёруғлик ва товуш сигналини бериши шарт. Портлашхавфли ва санитар концентрацияларни назорат тартибида даврий улчашлар учуш кўчма газанализаторларни қўллаш тавсия этилад.

Хоналарнинг иш жойлар ва очиқ майдончалардаги газларнинг ажралиши ва тўпланиши мумкин бўлган кўпрок хавфли бўлган сатҳларда ҳаводан намуна олишни амалга ошириш керак. Газанализаторларнинг портлашхавфли концентрациягача намуна олиш мосламасини, ҳароратга тўғрилаган ҳолда газ буғларининг зичликларига асосан хоналарнинг баландлик қисмида жойлаштириш керак.

Кайноқ ва заҳарли маҳсулотлари бўлган технологик аппаратларга эҳтиёт сақловчи клапанларни ўрнатишда, уларнинг ишлаб кетишининг минимал частотасини таъминловчи чораларни кўзда тутиш зарур. Барча ишлар «Эҳтиёт сакловчи, тартиблаштирувчи ва беркитувчи мосламаларга хизмат кўретишда хавфсизлик техникаси ва меҳнат муҳофазаси бўйича Йўриқномалар» талабларига мувофиқ равишда бажарилади. Эҳтиёт сакловчи клапанларнинг ўтказувчанлиги «Босим; остида ишловчи идишларнинг тузилиши ва уларнинг хавфсиз ишлатилиши қоидалари» га мос келиши шарт. Барча эҳтиёт сакловчи клапанлар, ишга туширилишидан олдин ўрнатилган босимга тарировка ва ревизия қилиниши, затвор зичлиги текширилиши, шунингдек корпус мустаҳкамлиги гидравлик синовдан ўтказилиши шарт.

Манометрлар, уларни текшириш ва уларга хизмат кўрсатиш «Ўзстандарт» Агентлигининг меъёрий ҳужжатлари талабларига мос келиши шарт. Манометрларни пломбаланиши ёки тамҳаланишини бўйича текшириш 12 ойда камида бир марта амалга оширилиши шарт. Манометр циферблатида қувурўтказгич, аппаратдаги рухсат этилган ишчи босимга мос келувчи бўлиниш бўйича қизил чизик бўлиши шарт.

Қурилманинг операторлик хонасида қуйидагилар осилган бўлиши шарт:

-беркитувчи, тартиблаштирувчи ва эҳтиёт сақловчи арматурачарнинг жойлашувини кўрсатувчи қурилма ва унинг алоҳида боғламларининг технологик схемаси;

-алоҳида технологик чизиклар, боғламларни ишга тўшириш ва тўхтатиш қоидаси ва уларга бир маромда хизмат кўрсатиш қоидаси;

-аварияли ҳолатда қурилмани тўлиқ ва алоҳида технологик чизикларни тўхтатиш тартиби.

Газни тайёрлаш бўйича оператор ва катта оператор, қўрилмани текшириши учун қуйидаги берилган режимнинг ушлаб турилишига алоҳида эътиборни қаратиши шарт:

-КҚБ да босим;

-сепарациялаш ҳарорати ва босими;

- гидратҳосилқилишга қарши ингибитор (ДЭГ) ни киритиш;

-сепаратор, ажраткич, қатлам суви дегазатори сулоқликларининг сатҳи;

-боғламларнинг қиздириш ҳарорати.

*Технологик ускунани таъмирга тайёрлаш, қўриқдан ўтказиш ва таъмирлашни олиб бориш қоидаси*

Аппаратлар, қувурўтказгичлар ва бошқа ускуналарни қуриқдан ўтказиш ва тозалашга тайёрлаш, ишларни олиб боришга тайёрлашга масъул

бўлган шахсни кўрсатган ҳолда наряд-рухсатнома бўйича амалга оширилиши шарт.

Бажарилиши шарт бўлган ишлар, қурилма бошлиғининг ёзма рухсати бўйича амалга ошириладн. Ишларни олиб борилишига масъул бўлган шахс, муҳандис-техник ходимлар орасидан тайинланади. Ишларни олиб боришга масъул бўлган шахс, бажарилиши шарт бўлган ишнинг жойи ва шароитини шахсан кўздан кечириши шарт. Ишни бошланишдан олдин барча ишловчилар хавфсиз ишлаш услуби бўйича йўл-йўриқ олган бўлишлари керак. Йўриқлардан ўтказмасдан ва ишларни олиб боришнинг хавфсиз шароитларини таъминловчи тадбирларсиз ишга киришиш тақиқланади.

Таъмирлашга, демонтаж қилишга ёки реконструкцияга қўйилган барча техник ускуналар, беркитувчи мослама билан узиб қўйилган бўлиши шарт. Таъмирлаш, кўриқдан ўтказишга қўйилган ускунага келувчи ва кетувчи барча қувурўтказгичларда задвижкалар ўрнатилади. Уларнинг ўрнатилиш жойи махсус китобда кайд килинади.

Таъмирлашга, кўриқдан ўтказишга ускунани тайёрлаш бўйича тадбирлар бажарилгандан сўнг, масъул шахс ускунанинг таъмирга тайёрлиги туғрисидаги далолатномани тақдим қилади. Далолатномада, унинг тузилган санаси, таъмирлаш тури кўрсатилади ва далолатномани тузувчи томонидан имзоланади. Ишлар, қурилма бошлиғи имзолаган ва корхонанинг бош муҳандиси тасдиқлаган нефтгазқазибчиқариш саноатида хавфсизлик қоидаларига мувофиқ наряд-рухсатнома мавжуд бўлганда олиб борилади.

Аппаратларнинг ичкарасидаги барча ишлар камида 3 кишилик бригада билан амалга оширилади, шулардан иккитаси - кузатувчи ва дублёр.

Аппарат ичкарасида ишлар бошланишигача, у кўпи билан 30 °С ҳароратгача совутилган бўлиши шарт. 50 °С дан юқори ҳароратда ишлаш тақиқланади.

Таъмирлаш ишларини олиб бориш вақтида, ишчилар каска кийишлари, иш жойларида эса, огохлантирувчи белгилари бўлган плакатлар ва ишларни хавфсиз олиб бориш бўйича плакатлар осилган бўлиши шарт.

Таъмирлаш ишларини олиб бориш учун зарур бўлган вақтинчалик тахтасупа (подмосткалар) ва ҳавозалар (леса) қўрилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМваҚ) га риоя қилган ҳолда бажарилган бўлиши шарт. Тўсиклари бўлмаган ҳолатда баландликдаги ишлар, эҳтиёт сақловчи белбоғларни қўллаган ҳолда бажарилиши шарт.

Таъмирлаш ишларини бажаришда, ПХС қурилмаларига ва ёнғин гидрантларига, шунингдек атрофида турли хил ускуналар, материаллар, қўрилиш чикиндилари бўлган ҳудудларга ўтиш жойларини тикилинч қилиб юборишга рухсат этилмайди.

Ёнғин ёки авариялар келиб чиққанда, шунингдек ПХСҚ-I-IV да технологик режим бузилиб атрофдагиларга хавф солганда, масъул раҳбар ёки масъул ижрочи дарҳол ишни тўхтатиши ва хавфли ҳудуддан, агар зарур бўлса цехдан одамларни чиқариб юбориши керак.

Электр ускунанинг жорий ва ўрта таъмирлаш унинг ўрнатилган жойида амалга оширилади, зарурий ҳолларда эса, унинг алоҳида қисмлари таъмирлаш учун электр цехининг устахонасига жунатилиши мумкин.

Таъмирлаш тугагандан сўнг, юқори вольтли электр ускунани текшириш. смена муҳандиси (катта муҳандис) ва электр цехининг участка бошлиги иштирокида амалга оширилади.

Дастлабки кўрикдан сўнг электр ускунани ишга тушириш мумкинлиги тўғрисида китобга ёзиб қўяди. Электр ускунанинг техник ҳужжатларига ҳам тегишли ёзув киритилади.

### *Қурилмада аварияли ҳолат ва уни тугатиш чоралари*

Электр ускунани нотўғри ишлатиш ёки унинг эскириши оқибатида конденсат ёки табиий газнинг анча миқдорда ёриб чиқишида, ёнғин келиб

чиққанда, тўсатдан электр энергияси, айланма сувлар, НЎМваА ҳавоси узилиб қолганда, ишлаб чиқариш хоналари, қурилмалар майдончалари ҳавосида углеводородлар ёки зарарли моддалар концентрациялари рухсат этилган чегарадаги концентрациялардан юқори эканлиги аниқланганда, шунингдек технология бўйича ёнма-ён қурилмалар аварияли тўхтатилганда, ПХСҚда аварияли ҳолат эълон қилинади.

Цехдаги аварияли ҳолат қурилманинг катта оператори томонидан эълон қилинади, аварияли ҳолатнинг барча ҳолатлари тўғрисида устага, смена бошлиғига, ишлаб чиқариш бўйича ўзаро боғлиқ булган диспетчерларга, тегишли хизматларга, зарурий ҳолларда эса ШҲО ва ҲЎЎҚ га хабар қилинади.

#### *Ҳимоя кийимлари ва ҳимоя мосламалари*

Индивидуал ҳимоя воситалари билан-ишловчиходимларни таъминлаш лойиҳада кўзда тутилади. Индивидуал ҳимоя воситаларнинг барчаси улар қайси органларни эҳтиёт сақлашига қараб турларга бўлинади: инсон танасини, нафас олиш, кўриш, эшитиш органларини, тери юзасини ҳимоя қилиш воситалари.

Инсон танасини ҳимоя қилиш, махсус кийим, махсус пойабзал, кўлқоплар, каскалар, шлемлар, изоляцияли тагликлар, резинали гиламчалар ва пойандозлар, шчитлар, диэлектрик кўлқоплар, калишлар ва ботинкалар, эҳтиёт сақловчи белбоғлар, ток йуналишини кўрсаткичлар, ниқоблар ва хокозалар билан амалга оширилади.

Махсус пойабзал мис миҳли кирзали ботинкалардир. Махсус кийим бўлиб, турли хил ўлчамдаги пахталик кийимлар ҳисобланади.

Кўриш органларини ҳимоя қилиш, турли хил эҳтиёт сақловчи кўзойнақлар ёрдамида амалга оширилади. Одатда қуйидаги турдаги кўзойнақлар қўлланилади:

а) ён тарафдан, тўғридан кўзга тушиши мумкин бўлган, учиб келадиган жисм парчалари, қириндилари ва бошқа чиқиндилари бўлган механик шикастланишлардан кўзни ҳимоя қилиш учун;

б) зарарли буғлар ва газлар, ишқорлар, кислоталарнинг томчилари, сачрашлари ва чангларидан кўзни ҳимоя қилиш учун;

в) шамол ва чангдан кўзни ҳимоя қилиш учун;

г) нурли энергиялар, ультрабинафша, инфрақизил нурлар ёки ярақлаган ёруғликнинг зарарли таъсиридан кўзни ҳимоя қилиш учун.

Нафас олиш органларини ҳимоя қилиш, ҳар-хил турдаги респираторлар ва противогаздарни қўллаш билан таъминланади.

Респираторлар одам ўпкасини ҳавода муаллақ турган чанглар таъсиридан, противогазларга газлар ва зарарли буғлардан ҳимоя қилиш учун хизмат қилади. Ҳаводаги кислород миқдорига қараб, қуйидаги противогазлар кулланилади:

а) филтровчи - ҳавода кислород миқдори 19 % дан юқори бўлганда қўлланилади. Қурилманинг хизмат кўрсатувчи ходимлари «БКФ» қутилари туридаги противогазлар билан таъминланади, «КД2» ва «В» қутиларини қўллаш ҳам мумкин.

Филтровчи противогазлардан фойдаланишда қуйидагиларга риоя қилиш зарур:

-ниқоб остида биринчи бор кучсиз ҳид пайдо бўлганидаёқ, газланган ҳудуддан шамолли томонга чиқиш ва қутини янгисига алмаштириш зарур;

-противогаз қутисини, унинг шикастланишини олдини олиш мақсадида зарблардан асраш керак. Пачоқланган ва эзилган қутилардан фойдаланиш мумкин эмас;

-ҳар бир противогазга, противогаз сумкасида сақланувчи паспорт бўлиши шарт.

-ҳар бир ишловчи газланган муҳитга келган вақтини паспортга ёзади;

- фойдаланишнинг уч ойлик муддати тугагандан сўнг, противогаз текширишга топширилади.

-ҳар сафар, газланган атмосферага киришдан олдин, противогазнинг жами тўпламининг герметиклиги текширилиши зарур;

-ишловчиларнинг бегона противогазлардан фойдаланиши қатъиян тақиқланади;

-ниқоб ойнасининг терланиб қолишининг олдини олиш учун ойна маҳсус қалам билан мойланади.

б) шлангли – ҳавода кислород миқдори 20 % дан кам бўлганда ва ҳавода зарарли газлар- нинг катта концентрациялари (0,5 % об.дан юкори) мавжуд бўлганда қўлланилади.

Аппаратлар, резервуарлар ва бошқа шунга ўхшаш ёпик аппаратуралар ичида, канализа- цияли ва сувўтказгичли кудукларда ишларни олиб боришда шлангли противогазларни қўллаш мажбурий ҳисобланади.

Шлангнинг узунлиги 10 метргача бўлганда ПШ-1 противогазидан фойдаланиш мумкин, шлангнинг узунлиги 10 метр дан кўп бўлганда, ҳавони механик узатувчи ПШ-2 шлангли противогазидан фойдаланиш керак. ПШ-2 шлангли противогазининг асосий хусусиятларидан бири бўлиб, нафас олиш қаршилигининг йўқлиги ҳисобланади ва бу ПШ-1 га қараганда узоқроқ вақт давомида оғир ишларни амалга ошириш имконини беради.қ Шлангли противогазда ишловчи, даврий равишда, ҳар 15-30 дақиқада, тоза ҳавода (камида) 15 дақиқа мобайнида дам олиши шарт.

в) кислородли ва ҳаволи изоляцияловчи противогазлар аварияли ҳолларда фойдаланилади.

## VI БОБ. ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ ҲИСОБ

### 4.1. Кириш

Ўзбекистон Республикаси давлат мустақиллигига эришгач, мамлакат ҳаётида ишлаб чиқариш кучларини янада ривожлантириш, фан-техника тараққиётини (ФТТ) жадаллаштириш, аҳолининг турмуш тарзини яхшилашга қаратилган улкан ижтимоий-иқтисодий ўзгаришлар рўй берди ва рўй бермоқда.

Корхоналар эндиликда Ўзбекистон Республикаси «Корхоналар тўғрисида»ги қонун ва бозор талабларига асосан фаолият юритмоқда.

Корхоналарнинг барқарорлиги иқтисодий фаолиятнинг ҳолатига, яъни ишлаб чиқаришни режалаштириш, ташкил этиш, меҳнатга ҳақ тўлаш, бозор талабларига ўз вақтида жавоб бериш, техник ва инвестицион қарорларни қабул қилиш ва ҳоказоларга боғлиқ бўлади.

Мустақиллик ҳамда барча хўжалик тизимларининг бозор муносабатларига ўтиши иқтисодиётнинг асосий бўғини ҳисобланувчи корхона мақомининг сезиларли равишда ўзгаришига сабаб бўлди. Улар ўзларига керак бўлган ишчи ва ходимлар сонини, ишлаб чиқариш техникаси ва технологияси, айланма маблағлар, асосий фондлардан самарали фойдаланиш масалалари билан шуғулланмоқдалар.

Малакавий битирув ишининг мақсади – магистрал газ қувурларида компрессор станцияларини автоматлаштириш ва бошқаришни ўрганишдан иборатдир. Магистрал газ қувурларида компрессор станцияларини автоматлаштириш ва бошқаришни жараёнини такомиллаштириш ва самарадорлигини ошириш бугунги кунда долзарб масалалардан бири бўлиб келмоқда.

## 4.2. Лойиҳани яратишга сарфланадиган харажатлар ҳисоби

### I. Лойиҳани техник-иқтисодий асослаш

### II. Инвестиция ҳажмини аниқлаш

- Бино, иншоотлар, дастгоҳларнинг ижара қиймати инвестиция ҳажми
- Материал ишлаб чиқариш захираси қиймати инвестиция ҳажми
- Тез емириладиган ва арзон буюмларнинг ижара қиймати инвестиция ҳажми
- Назорат – ўлчов асбобларининг ижара қиймати инвестиция ҳажми
- Лойиҳани ишлаб чиқаришга сарфланган инвестиция ҳажми қиймати

### III. Йиллик даромад, иқтисодий самарадорликни аниқланг

### IV. Харажатларни қоплаш муддатини аниқланг

### I. Лойиҳани техник-иқтисодий асослаш

- Лойиҳанинг мақсади, вазифалари, аҳамияти, ҳозирги талабларга жавоб бера олиши
- Лойиҳанинг иқтисодий самарадорлиги, қўлланиш сфералари.

### II. Инвестиция ҳажмини аниқлаш

Битирув иши бўйича сарфланадиган харажатларни қуйида келтирилган жадвалларда келтирамиз:

## ХУЛОСА

Малакавий битирув ишининг биринчи бобида газомотокомпрессорли компрессор станциялар ва газотурбинали агрегатларни автоматлаштириш ва бошқариш берилган бўлиб, газомотокомпрессорли компрессор станцияларини автоматлаштириш ва бошқариш (газомоторли компрессор станциялар, газомоторли компрессорли автоматлаштиришнинг функционал схемаси, агрегатни автоматик ишга тушириш, агрегатни нормал ва аварияли тўхтатиш) ва газотурбинали агрегатларни автоматлаштириш ва бошқариш (газотурбинали агрегатларнинг тавсифи, ни ишга тушириш ва тўхтатиш опарацияларининг кетма-кетлиги, автоматик назорат ва сигнализация, газ қувурли агрегатини автоматлаштириш ва унинг функционал схемаси. Автоматик ишга тушириш ва нормал аварияли тўхтатиш, автоматлаштириш тизими) келтирилган. Иккинчи бобда эса магистрал газ қувурларида компрессор станцияларини автоматлаштириш ва бошқариш кўрилган бўлиб, электр юритмали газ ҳайдаш агрегатига эга бўлган компрессор станциясини автоматлаштириш ва бошқариш, шунингдек, компрессор станциядаги ёрдамчи хўжаликларни автоматлаштириш кенг ёритилган. Ундан ташқари ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисмида жараённи хавфсиз олиб боришнинг асосий қоидалари, ҳимоя кийимлари ва ҳимоя мосламалари тўғрисида маълумотлар кенг асосланган.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Исакович Р.Я., Логинов В.И., Паподько В.Е. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. Учебник для вузов. М., Недра, 1983.
2. Дамиров А.И. Основные процессы Справочник, Недра, 2002.
3. Бурров А.В. Автоматизированное управление единой системой газоснабжения». М., Недра, 1980.
4. Мовсумзаде А.Э., Сощенко А.Е. Развитие систем автоматизации и телемеханизации в нефтегазовой промышленности. Недра-Бизнесцентр, 2004.
5. Основы технологии ремонта газового оборудования и трубопроводных систем. Учебное пособие, Масловский В.В., Капцов И.И., Сокруто И., Высшая школа, 2004.
6. Ключев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов (справочное пособие) М., Энергия, 1980.
7. Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности. Книжный интернет-магазин, 2005.
8. Дейл П.Ж. Автоматизация компрессорных станций с электроприводными газоперекачивающими агрегатами. Л., Недра, 1981.