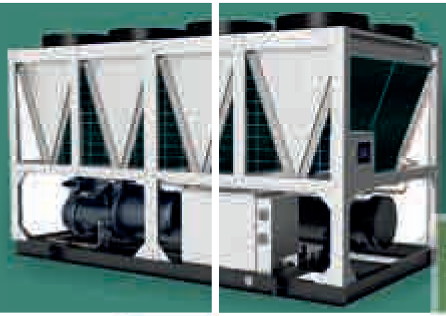
Государственный комитет
Республики Узбекистан
по охране природы

СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ ТЕХНИК ХОДИМЛАРИ УЧУН ҚЎЛЛАНМА

СОВИТИШ ТЕХНИКАСИ ВА СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИГА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ АСОСЛАРИ



СОВИТИШ ТЕХНИКАСИ ВА СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИГА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ АСОСЛАРИ

Совитиш тизимларининг техник ходимлари учун қўлланма

Baktria press
Тошкент – 2017

УЎК 621.56
КБК 31.392
А 37
Азизов, Д.
Совитиш техникаси ва Совитиш тизимига хизмат кўрсатиш асослари [Матн] / Д. Азизов, Ф. Сайдиев. - Тошкент : Baktria press, 2017. – 176 б.

Тақризчилар:
Каримов. Қ.Ф. – Тошкент давлат техника университети «Совитиш ва криоген техникаси» кафедраси доценти, техника фанлари номзоди
Закиров Ф.Ф. – “Dream production” МЧЖ ҚК бош муҳандиси

Тошкент давлат техника университети "Машинасозлик технологиялари" факультети услубий кенгаши томонидан маъқулланган.

Ушбу нашр Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси, БМТ Тараққиёт Дастури ва Глобал экологик жамғармасининг "Иқтисодиёти ўтиш давридаги мамлакатлар худудида гидрохлорфторуглеродлардан (ГХФУ) фойдаланишни жадал қисқартиришнинг бирламчи бажарилиши – Ўзбекистон" лойиҳаси доирасида тайёрланган.

Ушбу нашр амалий қўлланма бўлиб, унда совитиш техникаси ва совитиш тизимларига хизмат кўрсатиш соҳасида амалий кўрсатмалардан ташқари Ернинг озон қатлами ҳақида тушунча, унинг емирилиш сабаблари, ҳамда сунъий совуқлик олиш назарияси тўғрисида маълумотлар берилган. Қўлланмада аксарият ўқувчиларга тушуниш осон бўлиши учун барча жараён ва ҳодисалар жуда содда ва равон тилда келтирилган.

Қўлланмада ҳозирги кунда ишлатилаётган совитиш қурилмалари ва ҳавони кондиционерлаш тизимларининг тузилиши ва ишлаш принципи, ҳамда уларни ўрнатиш, ишлатиш ва таъмирлашнинг турли жиҳатлари ҳақида етарлича маълумотлар келтирилган. Ушбу қўлланма таркибини, ҳамда ундаги материалларни ўрганиш учун махсус тайёргарлик талаб этилмайди. У турли совитиш агентларида ишлайдиган совитиш жиҳозларини ўрнатиш, таъмирлаш ва уларга хизмат кўрсатиш билан шуғулланувчи ходимлар учун услубий кўрсатма сифатида тавсия этилади. Бундан ташқари, қўлланма совитиш қурилмаларини таъмирлаш ва совитиш тизимларига хизмат кўрсатувчи механикларни тайёрлашдаги ўқув жараёнида, ҳамда олий техник таълим муассасаларида “Совитиш машиналари”, “Совитиш қурилмалари” ва “Ҳавони кондиционерлаш” соҳаларига ўқитишда қўшимча адабиёт сифатида муваффақиятли қўлланилиши мумкин.

УЎК 621.56
КБК 31.392

Мазкур нашрда баён этилган қарашлар муаллифларнинг фикрини ифода этади ва БМТ Тараққиёт Дастурининг расмий нуқтаи-назарларига мос келмаслиги мумкин.

Методик қўлланма ўзбек ва рус тилларида нашр этилди. Бепул тарқатилади.

ISBN 978-9943-4815-3-4

© Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси, 2017
© БМТ Тараққиёт Дастури, 2017
© Тошкент давлат техника университети, 2017
© Baktria press, 2017

МУНДАРИЖА

Қисқартмалар рўйхати 5
Асосий тушунчалар 6
Сўз боши 12

1-боб. Озон қатлами ва унинг емирилиш сабаблари. Атроф-муҳитнинг глобал исиши 14
1.1. Ернинг озон қатлами ҳақида умумий тушунчалар 14
1.2. Атмосфера ҳимоя қатламининг емирилиш сабаб ва оқибатлари 15
1.3. Атроф-муҳитнинг глобал исиши ва иссиқхона эффекти 18
1.4. Моддаларнинг атроф-муҳитга таъсир этиш хусусиятлари – ODP, GWP ва TEWI коэффициентлари 19
1.5. Озон емирувчи моддалар бўйича халқаро ва миллий қонунчилик асослари 21

2-боб. Сунъий совуқлик олиш асослари 25
2.1. Совуқлик олиш усуллари 25
2.2. Муз ёрдамида совитиш 30
2.3. Машинали совитиш 33
2.4. Совитиш машиналари ва ҳавони кондиционерлаш тизимларининг жиҳозлари 44
2.4.1. Компрессор 44
2.4.2. Конденсатор 53
2.4.3. Буғлаткич 58
2.4.4. Дроссель-ростлаш органи 60
2.4.5. Тўртйўлли клапан 63
2.4.6. Ресивер 64
2.4.7. Фильтр 64

3-боб. Альтернатив совитиш агентлари 66
3.1. Совитиш машиналарининг ишчи моддалари 66
3.2. Буғ-компрессион машиналари совитиш агентларининг асосий хоссалари ва экологик кўрсаткичлари 71

4-боб. Совитиш машиналари ва қурилмаларини эксплуатация қилишнинг асосий ҳолатлари 77
4.1. Совитиш агентидаги қўшимчаларнинг совитиш машинаси ишига таъсири 77
4.2. Қўшимчаларни чиқариб ташлаш 83

4.3. Мой алмаштириш 86
4.4. Совитиш агентини атмосферага ташланишининг олдини олиш 88

5-боб. Кичик совитиш қурилмалари ва ҳавони кондиционерлаш тизимларига хизмат кўрсатиш бўйича тавсиялар........ 104
5.1. Совитиладиган камералар 104
5.2. Кондиционерлар........ 105
5.3. Хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш 108

6-боб. Савдо ва саноатдаги совитиш ва ҳавони кондиционерлаш тизимларини ўрнатиш ва хизмат кўрсатиш бўйича тавсиялар 109
6.1. Жиҳозларни ўрнатиш 109
6.2. Эксплуатация ва техник хизмат кўрсатиш бўйича умумий тадбирлар........ 112

7-боб. Транспорт рефрижераторлари ва ҳавони кондиционерлаш қурилмалари. Мобил ҳавони кондиционерлаш (МҲК) 117
7.1. Двигательдан ҳаракат олувчи қурилмалар 117
7.2. Мустақил двигателли қурилмалар........ 120
7.3. Иш жараёнлари........ 121
7.4. Кузатувларни ёзиш ва ҳужжатлар 126
7.5. Автомобиль совитиш қурилмаларини кўрикдан ўтказиш ва хизмат кўрсатиш 126

8-боб. Совитиш қурилмаларига хизмат кўрсатишдаги махсус ишлар 128
8.1. Совитиш агентининг оқиб чиқишини текшириш, тизимни совитиш агентидан бўшатиш ва совитиш агенти билан тўлдириш........ 128
8.2. Совитиш агентини алмаштириш (ретрофит) – R22 ни R404A ёки R507 га алмаштириш мисолида........ 133
8.3. Совитиш тизими қувурларини кавшарлаш........ 135
8.4. Хизмат кўрсатиш ва турли ишларни бажариш учун қўл иш-жиҳозлари........ 143

9-боб. Асосий носозликлар ва уларни бартараф этиш йўллари... 148
9.1. Совитиш машиналари 148
9.2. Ҳавони кондиционерлаш қурилмалари 162

ҚИСҚАРТМАЛАР РЎЙХАТИ

ХФУ	–	Хлорфторуглеродлар
ГФУ	–	Гидрофторуглеродлар
ГФО	–	Гидрофторолефинлар
ГХФУ	–	Гидрохлорфторуглеродлар
ЎРҚ	–	Ўзбекистон Республикаси қонуни
МҲК	–	Мобил ҳавони кондиционерлаш
МП	–	Озон емирувчи моддалар бўйича Монреал баённомаси
БМТ	–	Бирлашган Миллатлар Ташкилоти
ОЕМ	–	Озон емирувчи моддалар
ОЕҚ (ODP)	–	Озон емириш қобилияти
ГИҚ (GWP)	–	Глобал исиш қобилияти
ВМҚ	–	Вазирлар маҳкамаси қарори
ПҚ	–	Президент Қарори
МНР	–	Мойлаш назорати релеси
ШХВ	–	Шахсий ҳимоя воситалари
ҲКТ	–	Ҳавони кондиционерлаш тизими
СОР	–	Совитиш коэффициенти
ИЎДМ	–	Иқтисодиёти ўтиш давридаги мамлакатлар
ТРВ	–	Терморостловчи вентиль
ЮНЕП	–	БМТ нинг атроф-муҳит бўйича дастури

АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР

Совитиш техникаси ва технологиясида кенг кўламда ишлатиладиган терминлар мавжуд. Улар қуйида келтирилган:

Босим

Юза бирлигига тик таъсир этувчи куч. Ўлчов бирликлари: 1 Н/м^2= 1 Па, 1 бар=10^5 Па, (мм.см.уст.).

Абсолют босим

Абсолют ёки тўла вакуумдан юқори бўлган босим. Манометрик ва барометрик босимларнинг йиғиндиси.

Парциал босим

Газ аралашмаси умумий босимидаги битта компонентга тегишли бўлган босим.

Абсолют температура

Иссиқлик энергияси йўқ бўладиган термодинамик ноль “-273,15°С” температурадан юқори бўлган температурага айтилади. Абсолют температура Келвин да (К) ўлчанади. 0 Келвин шкаласида = -273,15^{0}С.

Тўйиниш температураси

Суюқ фазанинг маълум бир босимга тўғри келувчи температураси. Модданинг суюқ ва буғ компонентларининг термодинамик мувозанат ҳолатидаги температураси.

Буғ

Бу термин тўйиниш нуқтасига яқин температура ва босимга эга бўлган газга нисбатан айтилади. Одатда, температураси критик нуқтадан паст бўлган газларга қўлланилади.

Абсорбция

Газ ва суюқликнинг тўқнашиши натижасида газ аралашмасидан бир ёки бир нечта компонентларнинг суюқликка ютилишига айтилади. Жараён компонентларнинг физик ва кимёвий ҳолатини ўзгариши билан кечади.

Абсорбцион совитиш тизимлари

Совитиш агентини сиқиш жараёни термик амалга ошириладиган тизимларга айтилади. Бу жараён буғланаётган совитиш агентини абсорбцион суюқлик билан ютиш ва совитиш агентининг ҳажмини камайтириш орқали амалга оширилади.

Ҳавони кондиционерлаш

Ишлаб чиқаришда ва одамларга қулай шароит яратиш учун бир вақтнинг ўзида ҳавонинг температурасини, намлигини, таркибини ва ҳаракатини ростлашга айтилади.

Зичлик

Бирлик ҳажмга тўғри келадиган модда массаси ёки оғирлиги. Ўлчам бирлиги: кг/м^3.

Энергия

Қандайдир бир жараён ёки ишни амалга ошира олиш қобилияти. Энергия Жоулда ўлчанади, Ж.

Ички энергия

Моддани ташкил этган заррачаларнинг кинетик ва потенциал энергияларининг йиғиндиси.

Иссиқлик

Аниқ бир температурага эга бўлган жисмдан ундан температураси пастроқ бўлган бошқа жисмга ўтиш қобилиятини характерлайдиган энергиянинг асосий формасига айтилади. Одатда ҳис қилинадиган ва яширин иссиқлик турлари сифатида намоён бўлади, Жоул (Ж) да ифодаланади.

Яширин иссиқлик

Ўзгармас температура ва босимда модданинг агрегат ҳолатини ўзгариши туфайли узатилган ёки ютилган иссиқлик энергияси. Бу температура инсон томонидан ҳис қилинмагани учун яширин иссиқлик деб аталади.

Ҳис қилинадиган иссиқлик

Температура ўзгариши билан боғлиқ ва инсон томонидан қабул қилинадиган иссиқлик энергияси.

Конденсация иссиқлиги

Конденсация жараёнида совитиш агенти томонидан бериладиган иссиқлик энергияси.

Солиштирма иссиқлик ўтказувчанлик

Ҳар хил температурага эга бўлган бир муҳитда иссиқлик энергиясининг иссиқроқ зонадан совуқроқ зонага температуралар тенг–лашгунга қадар ўтиши. Иссиқлик ўтказувчанлик λ билан белгиланади, ўлчов бирлиги: Вт/м К. Мисол учун изоляцион материал полиуретаннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,017-0,027 Вт/м К га тенг.

Конвекция

Иситилган газ, буғ ва суюқликларнинг ҳаракати туфайли иссиқлик бериш жараёнига айтилади.

Иссиқлик сиғими

Материалнинг температурасини бир градусга ўзгартириш учун керак бўладиган иссиқлик миқдорига айтилади.

Энтальпия

Иссиқлик сақлами деб ҳам аталади. Босим ва ҳажмнинг кўпайтмаси билан ички энергиянинг йиғиндисига айтилади. Энтальпиянинг ўзгариши совитиш агрегатидан ўтаётган суюқ ишчи модда йўқотган ёки қабул қилган энергияни ўлчайди. Энтальпия кж/кг да ўлчанади ва "i" ҳарфи билан белгиланади.

Абсолют намлик

Бирлик ҳажмга эга бўлган буғ-ҳаво аралашмасидаги сув буғининг оғирлиги. Ўлчов бирлиги кг/м^3.

Нисбий намлик

Ҳаводаги сув буғи парциал босимининг шу температурадаги тўйинган сув буғининг парциал босими нисбатига айтилади. Бу нисбат атмосфера босимига боғлиқ эмас.

Азеотроп аралашма

Азеотроп аралашма деб, аниқ таркибга эга бўлган иккита, учта ёки ундан кўп индивидуал моддалардан ташкил топган, фазалар алмашиниш жараёнида ўзининг таркибини ўзгартимайдиган аралашмага айтилади. Аралашма фақат битта температурада азеотроп бўлиши мумкин. Амалий мақсадларда (совитишда), азеотроп аралашма таркибини бирор бир температурада ўзгариши унча катта бўлмаса уни бир жинсли суюқлик деб қабул қилиш мумкин.

Зеотроп/ ноазеотроп аралашма

Ҳар хил температурада буғ ва суюқ ҳолатда ўзининг таркибининг ўзгариши билан характерланадиган аралашма. Буғланиш ва конденсацияланиш температуралари ўзгарувчан. Бу ҳолат қурилма ҳисобланаётганда ва лойиҳаланишида инобатга олиниши керак. Бундан ташқари бундай аралашма "кўпқайновли аралашма" деб ҳам аталади.

Эритма

Бирор бир модданинг суюқликда эришидан ҳосил бўлган модда. Тоза сувнинг музлаш температурасидан паст температурада музлай-

диган сув эса туз эритмасидир. Ундан ташқари совитиш тизимида иссиқликни ташиш учун ишлатиладиган ҳар қандай суюқликлар.

Эвтектик эритма

Паст температурада музлайдиган бир ёки бир нечта моддаларнинг сувдаги эритмасидан ташкил топган модда. Эвтектик туз эритмаси таркибида 23,3% натрий хлорид тузи бўлиб -25^{0}С да музлайди. Хлорид калцийли эвтектик эритма таркибида эса 29,6% калций хлориди бўлиб -51^{0}С температурада музлайди.

СИ бирликлар тизими

Метрик бирликлар тизими ўрнини босган халқаро бирликлар тизими ҳисобланади.

Ҳолат ўзгариши

Бир агрегат ҳолатдан бошқасига ўтиш жараёни. Мисол учун, қаттиқ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтиш ёки суюқ ҳолатдан газ ёки буғ ҳолатига ўтиш жараёнлари.

Совитиш унумдорлиги

Совитиш тизимининг унумдорлиги. Вақт бирлиги ичида совитилаётган объектдан олиб кетилаётган иссиқлик миқдори. Ватт (Вт) ёки киловаттлар (кВт)да ўлчанади.

Буғ компрессион совитиш тизими

Буғ ҳолатидаги совитиш агенти компрессор ёрдамида буғлаткичдан сўриладиган, сиқиладиган, сўнг конденсаторга узатиладиган тизим.

Компрессор

Газ ҳолатидаги моддаларни, хусусан, совитиш агентларини сўриш, сиқиш ва ҳайдаш учун мўлжалланган механик машина.

Иссиқлик алмашгич

Температураси юқорироқ суюқлик (газ)дан температураси пастроқ бўлган бошқа суюқлик (газ)га иссиқликни ўтказиш учун мўлжалланган аппарат.

Конденсатор

Совитиш агенти иссиқлигини атроф-муҳитга бериш натижасида уни буғ ҳолатидан суюқ ҳолатга ўтиш жараёнини таъминловчи иссиқлик алмашиниш аппарати.

Буғлаткичли конденсатор

Конденсацияланаётган юзадан сувни узлуксиз буғлатиш натижасида совитилувчи конденсатор.

Буғлаткич

Совитилаётган муҳитдан суюқ совитиш агенти томонидан иссиқликни олиб кетилишини таъминловчи иссиқлик алмашиниш аппарати.

Чўктирилган буғлаткич

Иссиқлик алмашиниш юзаси доим суюқ совитиш агенти билан ювилиб турувчи буғлаткич.

Иссиқлик узатиш коэффициенти

Бўйлама ёки кўндаланг бирлик юзадан бирлик вақт давомида ўтаётган иссиқлик миқдори, бунда температура градиенти (фарқи) кўндаланг кесим юзаси бўйича бир бирликка тенг, одатда Вт/ $м^2$К да ўлчанади ва “К” ҳарфи билан белгиланади.

Критик нуқта

Суюқлик ва буғ бир хил хусусиятга эга бўлган ҳолат.

Критик босим

Модданинг критик нуқтадаги босими.

Критик температура

Модданинг критик нуқтадаги температураси.

Дальтон қонуни

Ёпиқ идишдаги газ аралашмасининг умумий босими, ҳар бир газнинг потенциал босимлари йиғиндисига тенг.

Ўта қизиш температураси

Бирор бир босимдаги буғ температураси билан шу босимга тўғри келадиган тўйинган буғ температуралари орасидаги фарқ.

Эриш температураси

Берилган босимда қаттиқ модданинг суюқ ҳолатга ўтиш температураси.

Фаза

Модданинг физик ҳолатини белгилайди. Мисол учун қаттиқ, суюқ ёки газ фазаси.

Қувват

Вақт бирлиги ичида бажарилган иш. Ўлчов бирлиги: Ватт (Вт), киловатт (кВт), от кучи (HP).

От кучи

Бир от кучи 745,7 Вт га тенг.

Қуруқлилик даражаси

Суюқлик ва буғ аралашмасидаги буғнинг фоиз улуши (масса бўйича).

Тўйинган буғ

Буғнинг берилган температура ва босимда суюқ фазаси билан мувозанатда бўлиши.

Ўта совитиш

Суюқликни конденсация ва тўйиниш температурасидан паст температурагача совитиш жараёни

Сублимация

Қаттиқ ҳолатдан буғ ҳолатига ўтиш жараёни.

Ўта қизиган буғ

Маълум босимда тўйиниш температурасидан юқори температурага эга бўлган буғ.

Термодинамик хусусият

Турли шароитларда моддаларнинг температураси, босими, солиштирма ҳажми, энталпияси ва энтропияси орасидаги ўзаро боғлиқлик.

ТРВ

Терморостловчи вентиль юқори босимдаги совитиш агентини паст босимга ўтказувчи, сарфни ростловчи совитиш машинасининг дросселловчи элементи.

Совитиш коэффициенти

Сарфланган бирлик қувватга тўғри келган совитиш унумдорлиги. Совитиш унумдорлигининг компрессор истеъмол қилган қувватга нисбати.

СЎЗ БОШИ

Сунъий совуқлик ишлаб чиқариш, яъни атроф-муҳит температурасидан пастроқ температура олиш халқ хўжалигининг кўп тармоқларида ҳар хил технологик жараёнларни амалга оширишда кенг кўламда қўлланилади. Совитиш техникаси инсон фаолиятининг аксарят соҳаларидаги зарурий муҳитга айланиб бўлди.

Маълум бир соҳаларни ривожланишини сунъий совуқликсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Совуқлик озиқ-овқат саноатида маҳсулотларни сифатини бузмаган ҳолда узоқ муддат сақлаш имконини беради. Совуқлик етарли даражада ишлатилмаётганлиги сабабли бутун дунё бўйича ишлаб чиқарилган озиқ-овқат махсулотларининг 25% яроқсиз ҳолга келмоқда.

Сунъий совуқликни қўллаш бўйича асосий ўринни кимё саноати эгаллайди. Кимё саноатида сунъий совуқлик ёрдамида суюқ ва газ аралашмалари ажратилади ва тоза маҳсулотлар олинади (мисол учун нефтдан олинадиган пропилен, этилен, пропан ва табиий газ). Ундан ташқари сунъий совуқлик синтетик материаллар ишлаб чиқариш саноатида ҳам қўлланилади (спирт, каучуқ пластмасса ва ҳ.к.), аммиакли ва азотли ўғитлар олиш саноатида, кимёвий реакциялардан иссиқликни олиб чиқиб кетишда ишлатилади.

Машинасозлик саноатида эса металларни паст температурада тоблаш ва ўрнатиш. Сув қатламлари бор қурилиш ишларида грунтлар (ер қатлами)ни сунъий йўл билан музлатиш яхши натижаларни беради. Сунъий совитиш катта гидростанцияларни қурилиш соҳасида ҳам ишлатилади.

Совуқлик ёрдамида ёпиқ биноларда йилнинг хоҳлаган вақтида сунъий иқлим ҳосил қилиш мумкин (ҳавони кондиционерлаш) ва ҳар қандай иқлимда сунъий муз майдонларини пайдо қилиш мумкин. Сунъий совуқлик озиқ-овқат маҳсулотларини ташиш учун мўлжалланган турли транспорт воситаларида, шу билан бирга балиқ овлаш кема флотида ва маиший соҳада ишлатилади.

Шундай экан бизнинг ҳаётимиз ва фаолиятимизни сунъий совуқликсиз тасаввур қилиш мумкин эмас.

Атмосферада ҳимоя қатламини мавжудлиги туфайли минг йиллар давомида Ердаги ҳаёт сақланиб келинмоқда. Бу қатлам озон моддасидан ташкил топган бўлиб, Ерни қуёшнинг зарарли ультрабинафша нурларидан сақлайди. Бу бизнинг сайёрамизнинг ажойиб ҳусусияти эканлигини биламиз. Агар ҳимоя қатлами бузиладиган

бўлса, қуёшнинг ультрабинафша нурлари Ер юзасига таъсир қилиб, тирик организмларнинг катта қисмини нобуд қилиши мумкин.

Ўтган юз йилликнинг 80-йилларида Хлорфторуглерод (ХФУ) ва Гидрохлорфторуглерод (ГХФУ)лар қуёшнинг зарарли ультрабинафша нурларидан Ернинг флора ва фауна дунёсини ҳимояловчи озон қатламига таъсири борлиги исботланди.

1985-йилда ташкил топган "Озон қатламини ҳимоя қилиш" бўйича Вена конвенцияси ва 1987-йилда тузилган озонни емирувчи моддалар (ОЕМ)га қарши курашиш бўйича Монреал протоколи (баённомаси)га мувофиқ ХФУни ишлатиш ривожланган давлатлар учун 1996-йилгача, ривожланаётган давлатлар учун эса 2010-йилгача, ГХФУни ишлатиш эса ривожланган давлатлар учун 2020-йилгача ва ривожланаётган давлатлар учун эса 2030-йилгача рухсат берилди.

Совитиш агентларини Ер атмосферасига бўлган иккинчи салбий фактори бу иссиқхона таъсиридир (парниковый эффект). Бу фактор ҳамма совитиш агентларида мавжуд, ундан ташқари унга озонга хавфсиз бўлган ГФУ (Гидрофторуглерод) гуруҳига кирувчи совитиш агентлари ҳам киради. Бу жараён маълум газларнинг инфрақизил нурларни ўзига ютиб, Ер атмосферасида ушлаб қолиши натижасида ҳосил бўлади. Бунинг натижасида Ер юзасида ҳаётнинг бунёд бўлиши ва ривожланиши учун ярокли бўлган температура сақланиб қолади. Бундай ютиш қобилиятига сув буғи, углерод диоксиди ва бошқа газлар қодир.

90-йиллардан бошлаб халқаро табиатни муҳофаза қилиш ташкилотлари стратосфера озон қатламини емирилишини олдини олиш ва иссиқхона таъсирига қарши курашиш мақсадида ҳавони кондиционерлаш ва сунъий совуқлик олиш технологияларини тубдан ўзгартириш бўйича қарорлар қабул қилдилар.

Ушбу қўлланмада совитиш соҳасидаги техник мутахассисларга етарли маълумотлар мавжуд. Бу маълумотлар совитиш қурилмаларини ўрнатадиган, таъмирлайдиган мутахассислар учун қўлланма сифатида тавсия қилинади. Бундан ташқари у совитиш қурилмаларини таъмирлаш ва хизмат кўрсатиш бўйича муҳандисларни тайёрлашда ўқув қўлланма бўлиб хизмат қилиши мумкин.

1-БОБ. ОЗОН ҚАТЛАМИ ВА УНИНГ ЕМИРИЛИШ САБАБЛАРИ. АТРОФ-МУҲИТНИНГ ГЛОБАЛ ИСИШИ

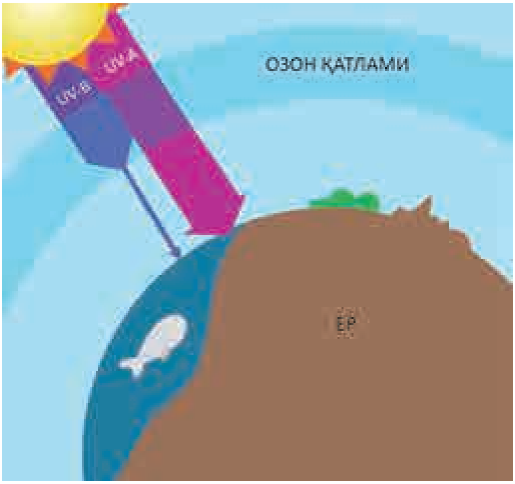
1.1. Ернинг озон қатлами ҳақида умумий тушунчалар

Озон – кислороднинг одатдаги иккита атоми ўрнига учта атомдан ташкил топган молекула (O_3) ҳисобланади. Қўшимча атом ҳаводаги кислородни шундай ҳолатга олиб келадики, унинг инсонлар томонидан ютиладиган оз миқдордаги дозаси ҳам заҳарли ва ўлимга олиб келиши мумкин. Озон молекулалари табиий атмосфера жараёнлари ҳисобига ҳосил бўлади ва парчаланади. Қуёшнинг ультрабинафша нурлари кислород молекулаларини атомларга ажратади. Шу орқали бу атомлар бошқа кислород молекулалари билан бирлашиб яна озон моддасини ҳосил қилади.

Озон барқарор газ ҳисобланмайди ва уни емирилишига олиб келадиган таркибида азот, водород ва хлор бўлган табиий компонентларга таъсирчан ҳисобланади. Озон Ер юзаси (тропосфера)да фотокимёвий заҳарли газ – смог (ифлосланган тутун) ва ишқорий ёмғирни келтириб чиқарувчи ифлослантирувчи модда сифатида намоён бўлади. Лекин стратосферанинг ҳавфсиз бўлган баландлиги – Ердан 10 дан 50 км гача юқорида, бу ҳаворанг ўткир ҳидли газ инсон ҳаёти учун кислород каби жуда муҳим.

Озон нисбатан заиф Лекин ҳайратланарли самара берувчи ҳимоя қатламини ҳосил қилади. Бу қатлам шу қадар ёйилганки, агар 40 км қалинликдаги стратосферада уни йиғиб сиқилса у ер айланаси бўйлаб туфли пошнасидан қалин бўлмаган қатламни ҳосил қилади (тахминан 3 мм). Озон концентрацияси баландлик бўйлаб ўзгариб туради, Лекин унинг улуши ўраб турган атмосферанинг юз мингдан бир қисмидан ошмайди.

Бироқ ушбу фильтр қуёшнинг барча заҳарли бўлган ультрабинафша нурларини ўзида жуда яхши ушлаб қолади. Озон қатлами катта миқдордаги зарарли бўлган UV-B нурларни (ўтиб кетувчи UV-A, ҳамда кислород томонидан ютилувчи UV-C нурлар орасидаги нурланиш) ўзида ушлаб қолади. Ҳаттоки озон қатламининг кам миқдордаги ўзгариши ҳам UV-B туридаги ультрабинафша нурланишнинг ошишига олиб келади. UV-B нурланишини ортиши озон қатлами емирилган жойларда кузатилган. UV-B нурланишнинг ҳар қандай миқдорда ортиши ўраб турган атроф-муҳитга ва Ердаги ҳаётга потенциал хавф туғдиради.



1-расм. Қуёш нурларининг Ерга таъсири

1.2. Атмосфера ҳимоя қатламининг емирилиш сабаби ва оқибатлари

Глобал келишув, таркибида хлор бўлган сунъий кимёвий моддаларни атмосферага чиқариб юбориш, стратосферадаги озон қатламини емирилишини келтириб чиқаради деган назарияни илгари суради. Бу моддаларни кўп қисмини озон қатламини яхши емириш қобилиятига эга бўлган хлорфторуглеродлар (ХФУ) ва галонлар (ўт ўчириш воситаларида қўлланилувчи моддалар) ташкил қилади. ХФУ кўп йиллар давомида совитиш агенти сифатида совитиш машиналарида, эритгичларда, кўпик ҳосил қилгичларда ишчи модда сифатида қўлланилиб келинган.

Ўзгармас тузилишдаги бу кимёвий моддаларнинг Ерда фойдали жиҳатдан қўлланилиши озон қатламининг емирилишига сабаб бўлмоқда. ХФУ таркибини ўзгартирмаган ҳолда стратосферага етиб боради ва UV-C ультрабинафша нурларнинг жадал таъсири туфайли парчаланади. Қуёшнинг ультрабинафша нурлари кислород молекулаларини атомларга бўлиб юборади, кейин улар бошқа кислород молекулалари билан бирлашиб озонни ҳосил қилади. Хлор сақловчи молекулалардан нурланиш туфайли ажралиб чиққан хлор озон молекуласидан битта атомни олиб қўяди ва хлор оксиди ва оддий кис-

лородни ҳосил қилади. Кислород билан реакцияга киришиши натижасида хлор яна ажралади ва янги оддий кислород молекуласини ҳосил қилади. Шу тариқа хлор емириш қобилиятига эга бўлган катализатор сифатида ҳаракат қилади, хлор молекуласининг ўзгариши юзага келмаганлиги сабабли жараён давом этаверади. Хлорнинг ҳар бир молекуласи озоннинг минглаб молекуласини парчаланишига ва табиий мувозанатини бузилишига олиб келади.

Кимёвий моддаларнинг узоқ сақланиб қолувчилари энг хавфли ҳисобланадилар. ХФУ-11нинг атмосферада сақланиб туриши ўртача 50 йилни, ХФУ-12 ўртача 102 йилни, ХФУ-113 ўртача 85 йилни ташкил қилади. Шунинг учун, бу моддалар қўлланилиши тўхтатилгандан кейин ҳам, улар томонидан озон қатламининг емирилиши бир неча йиллар давом этади.

Хлорфторуглерод ҳозирги кунда озон қатлами емирилишининг энг асосий сабабчиси қилиб кўрсатилмоқда. Ҳар баҳорда Ер шарининг жанубидаги Антарктика устида озон қатламида ўлчами АҚШ майдонидай бўлган "туйнук" ҳосил бўлади. "Туйнук" деганда у тешик эмас, ўша зонада озоннинг концентрацияси тушиб кетганлигини англатади.

Энг катта "туйнук" Антарктида устида 1992-1993– йилларда кузатилган. Ўшанда озон концентрацияси олдинги кузатувларга солиштирганда 60%га тушиб кетганди. Емирилиш айниқса озон концентрацияси энг юқори бўлган 15 дан 50 км гача бўлган баландликда содир бўлганди. Шуни қайд этиб ўтиш керакки, ХФУнинг озон қатламига таъсири жанубий кенгликда жойлашган совуқ изоляцияланган ҳаво массасини ҳосил қилиб, ўзининг метрологик ҳолатини яхшилаган ҳудудларда кучайиб бормоқда.

Бир неча метрологик факторлар туфайли шимолий ярим шарда "туйнук" топилмаган бўлса ҳам, у ердаги озон қатламининг емирилиши Антарктикага нисбатан олганда кам бўлмаган ҳавотирларни келтириб чиқармоқда. 1993-йилнинг январ ойида 450дан 650гача бўлган шимолий кенгликнинг ҳамма жойида озоннинг миқдори ўзининг кўрсаткичидан 12-15%гача паст кўрсаткич қайд қилинди. 1993-йилнинг февраль ойидан июнь ойигача бўлган даврда Шимолий Америка ва Европада озон концентрациясининг ўртача 15%га пасайиши кузатилган. Шу билан бирга шимолий ва жанубий ярим шарлардаги максимал пасайиш 25%га етди. ***Бу эса глобал ечимни талаб қиладиган глобал муаммо ҳисобланади.***

Арзимас даражадаги озон қатламининг емирилиши ҳам тери саратон касалликларининг сезиларли даражада ортишига олиб келади ва бу камёб, Лекин жуда хавфли бўлган "хавфли меланома" касаллигини ривожлантириши мумкин. UV-B туридаги ультрабинафша нурланишнинг ортиши одамларда 3 хилдаги тери саратон касалликларини келтириб чиқаради. БМТ таркибига кирувчи Атроф-муҳитни асраш ташкилотининг ҳабарларига кўра атмосферадаги озон концентрациясининг 10%га пасайиши зарарли тери саратон касалликларининг 26%га ошишига олиб келади. Хавфли меланома касаллиги кам тарқалган ва кам инсонлар касалланади (тахминан йилига 25000), Лекин жуда хавфли бўлиб, бу касаллик туфайли йилига тахминан 5000 одам ҳалок бўлади. UV-B туридаги ультрабинафша нурларнинг ортиб кетиши, кўз касалликларини келтириб чиқаради: катаракта, кўз гавҳарларининг деформацияси ва узоқни кўра олмайдиган қарилик касалликлари шулар қаторида.

Катаракта бу кўришга салбий таъсир кўрсатувчи, кўз гавҳарларида туман ҳосил бўлиши билан ҳарактерланувчи касаллик ҳисобланади. Тажрибалар шуни кўсатганки, бу кўриш кассаллигининг келиб чиқишига кўпроқ ультрабинафша нурланишнинг ортиши сабаб бўлади. Кўриш қобилиятини йўқолишига олиб келувчи – катаракта касаллигини дунё бўйлаб сезиларли даражада ортиши кутилмоқда.

Бундан ташқари UV-B туридаги ультрабинафша нурларнинг ортиши инсонларнинг иммун тизимига ҳам салбий таъсир кўрсатади. UV-B нурланиши оқибатида иммун тизимининг пасайиши, инсонлар терисида доғлар ҳосил бўлишига олиб келади. Бундай ҳолат аҳоли саломатлиги шундоқ ҳам қониқарли бўлмаган кўпгина ривожланаётган мамлакатлар учун жуда ачинарли бўлиши мумкин.

Қурилишда ишлатиладиган материаллар: бўёқлар, қадоқлар ва шунга ўхшаш бошқа материаллар UV-B ультрабинафша нурларнинг ортиши натижасида тез парчаланади. Стратосферадаги озоннинг емирилиши трапосферада фотокимёвий ифлосланишнинг кучайишига, бунинг оқибатида Ер юзасида керак бўлмаган озоннинг кўпайишига олиб келади.

Озон қатламининг емирилиши натижасида ультрабинафша нурларнинг ортиши ўсимликларга, денгиз флора ва фаунасига салбий таъсир кўрсатади. Тажрибалар шуни кўсратдики, озон қатламининг 25%га емирилиши соя экинлари ҳосилини 20%га камайишига олиб келди. Озон қатламининг емирилиши океаннинг таъсирчан экотизимига худди шундай салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Ультра-

бинафша нурларининг ортиши океан юзасида ва бир неча метр чуқурликдаги сув қарида яшовчи ҳар хил организмларнинг личинкалари ва фитопланктларига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Ультрабинафша нурланишнинг ортиши унумдорликни пасайишига олиб келади, бу эса балиқ овлаш ва сув ўсимликлари унумдорлиги ҳажмига салбий таъсир кўрсатади. ***Шундай қилиб, Ердаги ҳаёт кўп жиҳатдан ўта нозик ҳимоявий озон қатламининг мавжудлигига боғлиқ экан.***

1.3. Атроф-муҳитнинг глобал исиши ва иссиқхона (парник) эффекти

Ердаги температура фазодан келадиган қуёш нурлари иссиқлиги ва ер юзасининг иссиқ юзасидан инфрақизил нурларини атмосферага ва ундан фазога чиқариб юборилиши натижасида совуши ҳисобига мувозанатда туради. Қуёш Ернинг ягона иссиқлик манбаи ҳисобланади. Қуёш нурлари кўринадиган формада Ерга етганида, нурларнинг бир қисми атмосферага ютилади ҳамда булутлар ва ердан (айниқса чўллардан ва қорлардан) қайтарилади. Қолган нурлар юзада ютилади, натижада юза қизиб атмосферани ҳам иситади.

Ернинг иссиқ юзаси ва атмосфера кўринмас инфрақизил нурларни қайтариб юборади. Бу вақтда атмосфера қуёш нурларини ўтказишга нисбатан шаффоф ва ўтказувчан бўлади, инфрақизил нурлар кам учрайдиган газлар томонидан атмосферада ютилади. Газлар миқдори унча кўп бўлмаса ҳам, фазога чиқариб юборилган инфрақизил нурлар билан бирга газ аралашмалари ёпинчиқ ҳосил қилади.

Нурланишнинг қайтарилишини чекланганлиги, Ернинг совушини таъминлайдиган, Ер юзасида иссиқликни сақланиб қолишига сабаб бўладиган омилдир. Иссиқхонада ойна қуёш нурларини ўзидан ўтказиб юборади, Лекин шу билан бирга баъзи инфрақизил нурларнинг қайтарилишига ҳалақит беради. "Иссиқхона газлари" деб аталувчи Ер атмосферасидаги газлар ҳам худди шундай ҳаракат қилади. Бу газлар атмосферанинг асосий компонентлари ҳисобланадиган азот ҳам, кислород ҳам эмас. Улар атмосферадаги қўшимчалар – сув буғи, карбонат ангидрид ва озондир. Сув буғи атмосферадаги энг асосий табиий иссиқхона гази ҳисобланади. Инсонлар томонидан ҳосил қилинган энг асосий иссиқхона газларига эса қуйидагилар киради: карбонат ангидрид (CO_2), метан (CH_4), азот оксиди (N_2O) ва галогенуглеродлар, айниқса хлорфторуглеродлар киради.

Атмосферанинг қуйи қисмида жойлашган озон концентрацияси инсонлар фаолиятига боғлиқ бўлиб, у асосий иссиқхона гази ҳисобланади. Бу газлар ХФУдан ташқари, табиий тарзда вужудга келади. Сув буғи иссиқхона таъсири муаммоси билан узвий боғлиқ бўлиб, унинг концентрацияси бошқа газларнинг мавжудлиги ва орқага қайтувчи алоқа механизмига боғлиқдир. Бошқа иссиқхона газлари туфайли вужудга келадиган исиш, буғланишнинг ортиши натижасида атмосферадаги сув буғининг янада кўпайишига олиб келади, бу эса кейинчалик глобал исиш даражасини янада кўпайишини таъминлайди.

Ҳар хил газлар кўп миқдордаги инфрақизил нурларни ўзига ютади ва ўзида ушлаб туради. Атмосферадаги газ вақт даврига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради ва уларнинг атмосфера кимёвий таркибига таъсири турлича (айниқса озонга). Мисол учун ХФУ-12нинг нурланишга таъсири, CO_2нинг 16000 молекуласининг таъсири билан бир хилда экан. Метан молекуласининг таъсир самарадорлиги CO_2нинг таъсиридан 21 марта кўпроқ, Лекин унинг яшаш муддати камроқ.

1.4. Моддаларнинг атроф-муҳитга таъсир этиш характеристикалари ODP, GWP ва TEWI коэффициентлари

Моддаларни экологик нуқтаи назардан таққослаш учун атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатиш бўйича бир нечта параметрлар киритилган. Булар: ODP, GWP ва TEWI коэффициентлари.

ODP коэффициенти — (Ozon Depleting Potential озон емириш қобилияти ОЕҚ), ХФУ-11 совитиш агенти учун қабул қилинган солиштирма бирлик бўйича озон қатламининг емирилиш қобилияти кўрсаткичи ва у 1га тенг. ODP кўрсаткичи 0,055дан (ГХФУ 22 учун) 10гача, яъни бу галлон 1301 кўрсаткичи.

Глобал исиш қобилияти коэффициенти GWP (Global Warming Potential) аниқ вақт оралиғида турли газларнинг иссиқхона таъсирини шунча миқдордаги углерод икки оксиди CO_2нинг иссиқхона таъсири билан таққослаш имконини берувчи индекс ҳисобланади.

Турли газларнинг атмосферадаги яшаш муддати CO_2нинг яшаш муддатидан фарқ қилгани учун таққослаш бирор вақт интервалига нисбатан олинади. CO_2ни атмосферада ҳаёт кечириш муддати тахминан 200 йилни ташкил қилади. Қисқа ҳаёт кечирувчи газни шу муддатдаги таъсирини таққосласак нотўғри (ошириб юборилган) маълумот олган бўламиз ва бу ҳолатда CO_2нинг глобал иситиш қобилияти

камайиб қолгандек бўлади. Аксинча, агар GWP 500 йилга ҳисобланса, CO2ни таъсири ошиб кетади, қисқа ҳаёт кечирувчи газларни биринчи 20-50 йилликдаги таъсири ҳисобга ҳам олинмай қолинади. Шунинг учун адабиётлардан аниқ вақт интервали бўйича тўғри келадиган GWP индексларини қидириш керак. Одатда 100 йиллик вақт оралиғи олинади.

Ҳозирги кунда муқобил совитиш агентларини ва совитиш тизимлари конструкцияларини танлаш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Бундан ташқари озон қатламини емириш қобилияти ва глобал исишга таъсир қобилиятининг йўқ бўлишлик (ODP=0, GWP=0) талаблари билан бир қаторда совитиш тизимларининг энергия истеъмоли ҳам танлов критерийларидан бири ҳисобланади. Сўнги критерия иссиқхона таъсирини вужудга келишининг билвосита таъсирчисидир.

Шунинг учун совитиш тизимининг умумий йиғинди иситиш қобилиятини ҳисоблаш услубияти ишлаб чиқилган.

Шунга кўра "TEWI" (Total Equivalent Warming Impact ёки “Глобал исишга умумий эквивалент таъсири”) деб номланувчи фактор жорий қилинди. Бунда натижа ҳаракатлантириш тури ёки энергия ишлаб чиқариш натижасида вужудга келадиган CO2нинг атмосферага чиқариб юборилиши билан тавсифланади.

Бу билвосита таъсир совуқлик олиш учун сарфланган ҳар бир киловатт-соат электр энргиясини ишлаб чиқариш вақтида атмосферага чиқарилган CO2нинг массаси билан боғлиқдир. Турли тажрибалар шуни кўрсатдики, термодинамик тизимнинг билвосита иссиқхона таъсири ҳиссаси, ХФУни тўғридан-тўғри ташлашдаги таъсир ҳиссасидан анча юқори бўлар экан. Мисол учун ХФУ-12 ишлатилган ва таркибида ХФУ-11 бўлган материал билан изоляцияланган уй-рўзғор совиткичларнинг билвосита ҳиссаси термодинамик тизимлардаги иссиқхона таъсирига ҳиссасининг 80%ни, ташлаб юбориладиган ХФУ газлар эса қолган 20%ни ташкил килади.

TEWI ҳисоблашнинг охирги усулларида қурилмани яратиш ва хавфсизликни таъминлашга кетадиган энергия сарфини ҳам ҳисобга олиш назарда тутилган. Бунда солиштирма кўрсаткичлар қўлланилади.

Ҳамма галогеноуглеродли совитиш агентлари ва таркибида хлор бўлмаган гидрофторуглеродлар (ГФУ) иссиқхона газлари ҳисобланади. Бу моддаларнинг чиқариб юборилиши глобал

иссиқхона таъсирига ўз ҳиссасини қўшади. Атмосферадаги энг асосий иссиқхона гази бўлган CO_2га (сув буғига қўшимча равишда) нисбатан бу газларнинг таъсир даражаси юқорироқ ҳисобланади. Мисол учун, агар 100 йиллик вақт интервалини оладиган бўлсак 1 кг R134a нинг атмосферага чиқариб юборилиши, 1300 кг CO_2ни чиқариб юборилишига эквивалентдир (GWP_{100}=1300).

Бу фактлар совитиш агентларини чиқариб юборишни камайтириш асосий вазифамиз эканлигини кўрсатади.

Бошқа тарафдан қаралганда, глобал исишга бевосита ҳисса қўшаётган совитиш қурилмалари энергия ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган билвосита таъсирни ҳам келтириб чиқарар экан. Электростанцияларда кўп миқдорда қазиб олинувчи ёқилғиларнинг ишлатилаётганлиги Европада ўртача 1 киловатт-соат электр энергия олиш учун 0,6 кг CO_2ни ташламалларига тўғри келмоқда. Бунинг оқибатида совитиш қурилмалари ишлаш даврида иссиқхона таъсирига ўзининг жуда катта ҳиссасини қўшиб келмоқда.

TEWI коэффициентини ҳисоблаётган вақтда бевосита ва билвосита таъсирлар биргаликда инобатга олинади. TEWI CO_2 массаси билан акс эттирилган қуйидаги компонентларнинг умумий йиғиндисига тенг:

иссиқхона таъсирини ҳосил қилувчи газнинг глобал исиш қобилиятига тўғри келувчи CO_2нинг миқдори;

энергияни олиш жараёнида CO_2нинг ташламалар миқдори.

Мисол учун, уй-рўзғор совиткичнинг TEWI ҳисоби қуйидагича:

Агар полиуретан изоляцияси кўпиги таркибида "x" кг R-141б, совитиш тизимига "y" кг R-134a қуйилган бўлса, ҳамда сарфланаётган электр энергияни ишлаб чиқаришда «z» кг CO_2 ҳосил бўлса:

$$TEWI= x\mathbf{GWP}_{R\text{-}141б} + y\mathbf{GWP}_{R\text{-}134a} + z.$$

1.5. Озонни емирувчи моддалар бўйича халқаро ва миллий қонунчилик базаси

Стратосферадаги Ернинг озон қатламини ҳимоя қилиш муҳим халқаро ташаббус бўлиб, унинг вазифалари 1985 – йилда имзоланган **"Озон қатламини ҳимоялаш бўйича"** Вена конвенциясида белгилаб қўйилди.

Вена конвенцияси давлатлараро илмий тадқиқотлар, озон қатламини тизимли назорат қилиш, озонни емирувчи моддаларни ишлаб чиқаришни мониторинг қилиш ва маълумотлар алмашиш

бўйича ҳамкорлик қилишларини назорат қилади. Вена конвенциясининг асосий мақсади атроф-муҳитни ва инсонлар саломатлигини, озон қатламининг емирилиши оқибатларидан ҳимоялашдир.

Конвенцияни имзолаган мамлакатлар фан миқёсида атмосферадаги жараёнларни ўрганиш, озон емирувчи моддаларни ишлаб чиқариш бўйича маълумотлар алмашиш, озон емирувчи моддаларни ташламаларини камайтириш йўлларини ўйлаб топиш бўйича ҳамкорлик шартномаларини туздилар.

Озон қатламини ҳимоя қилиш бўйича кўрилаётган чоралар етарли эмаслигига томонлар амин бўлдилар ва 1987-йилда озон қатламини емирувчи моддаларни ишлатишни камайтириш ва тўхтатиш бўйича Монреал баённомаси қабул қилинди. Баённомада озон емирувчи моддалар рўйхати, озон қатламини емирувчи моддаларни ишлатишни ва ишлаб чиқаришни камайтириш чоралари кўрсатиб ўтилган. Баённома 1987-йил 1-январдан кучга кирди. Ҳозирги кунда Монреал баённомасига 197та давлат аъзо бўлиб, бу давлатлар озонни емирувчи моддаларни ишлатишни ва ишлаб чиқаришни босқичма – босқич камайтириш шартларини қабул қилган. Ҳозирги пайтгача Монреал баённомасига 4та тузатиш ва 5та қўшимча киритилди.

Томонларнинг 2-йиғилишида, Лондондаги тузатишлар тасдиқланди. Бу тузатишларга қўшимча ХФУлар рўйхатига, хусусан, тетрахлорметан, метилхлороформ киритилди ва уларни назорат чоралари белгиланиб қўйилди. Шу билан бирга, қабул қилинган қўшимчалар рўйхатидаги ва мавжуд моддаларни бекор қилиш ва Монреал баёномасига аъзо ривожланган ва ривожланаётган давлатлардаги кўрилаётган чора тадбирларни амалга оширишнинг жадал графиги қабул қилинди.

Монреал баёномасининг 2-банди ривожланган давлатларга тегишли бўлиб, унга асосан "A" гуруҳи моддаларни ишлатиш ҳар бир жон бошига 0,3 кгдан ошмаслиги керак.

Баённоманинг 5-бандида асосан ривожланаётган давлатлар классификацияланади.

Ривожланаётган давлатларга техник ва молиявий ёрдам кўрсатиш мақсадида, тарафлар Монреал баённомасини амалга ошириш учун кўп тарафлама фонд ташкил қилдилар. Бу фонд ривожланаётган давлатларга баённомада кўрсатилган озон қатламини емирувчи моддаларни ишлатишни тўхтатишга ёрдам беради. Кенгашнинг 4-йиғилишида 1992-йилдаги Копенгагендаги тузатишлар киритилди ва бунга кўра Монреал баённомаси янги моддалар билан

тўлдирилди (ГХФУ). Ривожланган давлатларда ГХФУни тўхтатиш муддати тезлаштирилди ва рўйхатга янги модда метилбромид (бромметил) киритилди. Ундан ташқари галлонлар, тетрахлорметан, метилхлороформни ишлаб чиқариш ва ишлатишни тугатилиш муддатлари белгиланди.

1997-йилдаги 9-йиғилишда Тарафлар Монреалда тузатишлар киритди, ва унга кўра ривожланаётган давлатларда қўшимча чора тадбирларни кўриш ва ривожланган давлатларда озонни емирувчи моддаларни ишлатишни тўхтатиш муддатини тезлаштириш каби вазифалар қўйилди. Бу тузатиш озон емирувчи моддаларни ва таркибида улар мавжуд бўлган маҳсулотларни импорт/экспорт тизимларини ва уларни ишлаб чиқаришнинг назоратини кўзда тутган.

1999-йилда Пекин тузатишлари қабул қилинди. Унга кўра баённоманинг 5-бандига таъллуқли давлатларда алтернатив технологияларнинг йўқлиги туфайли озон емирувчи моддаларнинг ишлатилишини тўхтатиш муддат графиклари узайтирилиши кўзда тутилган. Ундан ташқари ушбу ўзгаришларни қабул қилмаган давлатлар билан ҳар қандай ОЕМ, хусусан ГФХУлар билан савдо қилишни тўхтатиш, 2002-йилнинг 1-январидан ишлатилиши тўхтатилган бромхлорметанни назорат қилиш белгилаб қўйилди.

Монреал баёномасининг Кўптарафлама фонди 5-бандга тегишли бўлган давлатларга озон емирувчи моддаларни ишлатишнинг тўхтатилишини жадаллаштириш мақсадида техник ва норматив-ҳуқуқий ёрдам кўрсатмоқда.

1993 йилнинг 18 майида Ўзбекистон Республикаси собиқ Совет иттифоқи даврида имзоланган Вена конвенцияси ва Монреал баённомасини тасдиқлади ва шартнома ҳужжатларида кўрсатилган ҳамма мажбуриятларни ўз зиммасига олди.

Халқаро мажбуриятлар ва озон емирувчи моддаларни ишлатишни босқичма-босқич тўхтатишни қабул қилган Ўзбекистон Республикаси тегишли қонунлар қабул қилди ва озон емирувчи моддаларни назорат қилишдаги қонунчилик базасини жорий қилди.

Ўзбекистон Республикасида озон емирувчи моддаларни назорат қилиш бўйича қонунчилик базасига **"Табиатни асраш бўйича"** 1992-йил 9-декабрда қабул қилинган №754-XII сонли Қонуни асос бўлиб хизмат қилди. Қонуннинг 20-банди **"Атмосфера ҳавосидан фойдаланиш тўғрисида"**гига биноан: "Вазирликлар ва бошқармалар, уюшмалар, ташкилотлар, корхоналар, ҳусусий корхоналарда озонга таъсири бўлган кимёвий моддаларни ишлатиш ва ишлаб чиқаришни

камайтириш ва келажакда тўхтатиш" кўзда тутилган.

ОЕМни ишлатишни тартибга солишнинг кейинги ривожланиши Ўзбекистон Республикасининг 1996-йил 27 декабрдаги **“Атмосфера ҳавосини ҳимоя қилиш тўғрисидаги”** 353-I-сонли Қонунида ўз аксини топди. Ушбу қонуннинг 19-моддаси “таркибида озонемирувчи моддалари бўлган маҳсулотларни ишлатувчи ва таъмирловчи корхоналар, муассасалар ва ташкилотлар уларнинг ҳисобини ва озонга хавфсиз моддаларга алмаштирилишини таъминлаши керак” деган мажбуриятни юклайди.

Ўзбекистон Республикасида озон емирувчи моддаларни назорат қилиш бўйича қонунчилик базасини янада ривожлантириш учун 24.01.2000 йилда **"Озон қатламини ҳимоя қилиш соҳасидаги шартномалари бўйича Ўзбекистон Республикаси ҳалқаро мажбуриятларни бажариш чора-тадбирлар тўғрисида"** 20-сонли Вазирлар Маҳкамаси Қарори қабул қилинди.

Монреал баённомаси мажбуриятларини бажариш мақсадида 2005-йил 11-ноябрда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг 247-сонли **"Озон қатламини емирувчи моддалар ҳамда таркибида улар мавжуд бўлган маҳсулотларни Ўзбекистон Республикасига олиб кириш ва Ўзбекистон Республикасидан олиб чиқишни мувофиқлаштириш тўгрисида"**ги Қарори қабул қилинди.

Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамаси томонидан 25.05.2013 йилда қабул қилинган **"2013-2017-йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф-муҳитни ҳимоя қилиш дастури тўғрисида"**ги Қарорининг 2-илова, 60-пунктида *"2013-2017-йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф-муҳитни ҳимоя қилиш Дастурини амалга ошириш бўйича чора-тадбирлари тўғрисида"* белгилаб қўйилди.

Юқоридаги Қарорни амалга оширишда БМТТД/ГЭЖнинг **"Иқтисодиёти ўтиш давридаги мамлакатлар худудида гидрохлорфторуглеродлар(ГХФУ)дан фойдаланишни жадал қисқартиришнинг бирламчи бажарилиши"** лойиҳасини Ўзбекистонда амалга ошириш тадбири киритилди.

Лойиҳанинг 2013-2015-йилларга белгиланган вазифалари Ўзбекистонда 2030-йилгача ГХФУни истеъмолни боскичма-боскич қисқартириш ва фойдаланишдан чиқаришга қаратилган.

2-БОБ. СУНЪИЙ СОВУҚЛИК ОЛИШ АСОСЛАРИ

2.1. Совуқлик олиш усуллари

Иссиқлик ва совуқликнинг физикавий табиати бир хил бўлиб, фарқи молекула ва атомларнинг ҳаракат тезлигидадир. Иссиқроқ жисм заррачаларининг ҳаракат тезлиги совуқроқникига нисбатан каттароқ бўлади. Жисмга иссиқлик узатилиши натижасида заррачалар ҳаракат жадаллиги ортиб боради ва аксинча, иссиқлик жисмдан олиб кетилса ҳаракат жадаллиги пасаяди. Шундай қилиб, иссиқлик энергияси бу молекула ва атомлар ҳаракатининг ички энергияси ҳисобланади.

Жисмни совитиш – бу ундан иссиқликни олиш ва шу билан унинг температурасини пасайиштириш. Совитишнинг энг оддий усули – совитилаётган жисм билан атроф-муҳит – ташқи ҳаво, дарё ёки денгиз сувлари орасида иссиқлик алмашиниши. Лекин бу усулда, иссиқлик алмашиниш юқори даражада бўлса ҳам, совитилаётган жисмнинг температурасини атроф-муҳит температурасидан пасайтириш мумкин эмас. Бундай совитиш *табиий совитиш* деб аталади.

Жисмни атроф-муҳит температурасидан паст температурагача совитиш *сунъий совитиш* деб аталади. Бунинг учун, амалиётда асосан иссиқлик ташувчининг агрегат ҳолати ўзгариши билан кечадиган яширин иссиқлик ишлатилади.

Сунъий совуқлик олишнинг бир неча усуллари мавжуд. Буларнинг ичида энг оддийси *муз ёки қор билан совитиш*. Муз ёки қорнинг эриши натижасида кўп миқдорда иссиқлик олиб кетилади. Агар ташқаридан кирувчи иссиқлик оқимлари кам бўлиб, қор ёки муз билан иссиқлик алмашиниш юзаси катта бўлса, совитилаётган муҳит температурасини 00С гача пасайтириш мумкин. Лекин амалиётда қор ёки муз билан совитилаётган хоналардаги ҳаво температурасини 5-80С даражада ушлаб туриш мумкин. Муз билан совитишда сув музи ёки қаттиқ угликислота (қуруқ муз) ишлатилиши мумкин.

Шунингдек сунъий совуқлик олиш учун, буғ компрессион совитиш машиналарида *дросселлаш*, газ совитиш машиналарида эса *изоэнтропик кенгайиш* орқали ташқи иш олиш, ҳамда гирдоб (уюрма) эффект (Ранк-Хилш эффекти) каби усуллар ишлатилади.

Дросселланиш (суюқлик оқимининг эзилиш) жараёни, ташқи фойдали ишни амалга оширмасдан ва атроф-муҳит билан иссиқлик алмашинмасдан газ ёки суюқликнинг юқорироқ босимдан пастроқ

босимга ўтиши тушунилади. Дросселланиш қуйидагича амалга ошади: газ ёки суюқлик оқими йўлига диафрагма, вентил ёки бирор қаршилик қўйилади. Бу қаршиликларни енгиш учун оқим бирданига торайиб сўнг яна кенгаяди ва ҳаракатини давом эттиради. Модданинг босими дросселланиш вақтида пасаяди, ҳажми эса ортади. Дросселланиш эффекти Жоул-Томсон эффекти деб ҳам аталади.

Газ совитиш машиналарида фойдали иш олувчи изоэнтропик кенгайиш амалга оширилади. Бунда ишчи модда оқими юқори босим соҳасидан паст босим соҳасига ўтганда, фойдали ташқи иш бажариши мумкин. Дросселланишда бу ишни амалга оширувчи омил йўқ. Бундай фойдали ишни турбодетандер (ташқи фойдали ишни олишда ишчи моддани кенгайтирувчи машина) ёрдамида амалга ошириш мумкин.

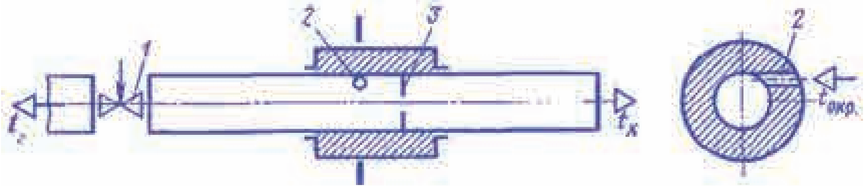
Турбодетандерда оқимнинг кинетик энергияси дросселланиш жараёни сингари иссиқликка айланмай, фойдали иш сифатида ташқарига олиниши мумкин.

Шундай қилиб изоэнтропик кенгайишда, нафақат, фойдали иш олиш имкони, балки юқорироқ совитиш самарадорлигига эришиш мумкин. Бу жараённи фақат турбодетандерларда эмас, балки детандерларнинг бошқа турларида ҳам амалга ошириш мумкин.

Уюрма эффекти (Ранк-Хилш эффекти) уюрма қувури орқали амалга оширилади ва жараёнда фойдали ташқи иш бажарилмайди *(2-расм).*

Газнинг уюрмавий (гирдобли) ҳаракати билан совитишни Франциялик инженер Ранк 1931-йилда таклиф қилади. Бунинг учун у 2-расмдагидек махсус урюрмавий қувур қурилмасидан фойдаланди.

Компрессорда сиқилган ҳаво атроф-муҳит температурасигача совитилиб соплога (2) келади ва кенгайтирилиб катта тезлик билан эркин уюрмавий ҳаракат ҳосил қилиб чиқади. Бунда айланма бурчак тезлиги қувур четида кам, марказга яқинлашган сари ортиб боради.



2-расм. Уюрмавий қувур

Дроссель вентилига (1) қараб ҳаракатланаётган ҳаво оқими газ қатламлари орасида ишқаланиш кучи борлиги учун ўзгармас айланма бурчак тезлигига эга бўлади, бунда ички қатламларда тезлик камаяди, ташқарида ортади. Бошланғич вақтда газнинг айланма бурчак тезлиги қувур ўқи атрофида катта бўлганлиги туфайли ортиқча кинетик энергия ҳосил бўлади. Бу энергия ташқи қатламларга узатилиб газнинг температурасини оширади; газнинг ички қатламлари бу вақтда совийди. Натижада газнинг ташқи қатламлари дроссел вентил (1) орқали қизиган $t_г$ ҳолда чиқади, ички қатламлар (диафрагмадаги тешик (3) орқали) – совиб tx температурада чиқади. Тажрибалар бундай қурилма ёрдамида совуқ оқим температураси t_x= -10÷-50ºC, иссиқ оқим температураси $t_г$=100÷130^{0}C олиш мумкинлигини кўрсатади.

Уюрмавий қувурда совитиш жараёни жуда катта электр қуввати сарфлашни талаб қилади. Афзаллиги консруктив жиҳатдан содда, ишлаш қобилияти юқори.

Совитиш машиналарида совуқлик ишчи модда *совитиш агентлари* ёрдамида амалга оширилади. *Совитиш агентлари* сифатида буғ, газ, сувли ёки металли аралашмалар ишлатилиши мумкин.

Газ ёки ҳаволи совитиш машиналарининг ўзига хос хусусияти шундаки, уларда ишчи модда ўзининг агрегат ҳолатини ўзгартирмайди. Буғ-компрессион совитиш машинларида эса ишчи моддалар агрегат ҳолатини ўзгартиради. Аралашмаларда ишлайдиган машиналарда, аралашмаларнинг концентрацияси давр мобайнида ўзгариб туради, бу эса иссиқлик таъсирини ўзгаришига олиб келади.

Совитиш машинасининг ишини, ташқи энергия сифатида механик, иссиқлик ёки электр энергияси қўллаш орқали амалга ошириш мумкин. Охирги иккита турда ишлайдиган машиналар иссиқлик ишлатувчи ва термоэлектрик деб аталади. Совитиш машинасининг циклик жараёнида механик ёки иссиқлик энергиясининг сарфи, асосан, ишчи моддани сиқишга сарфланади. Бу жараённи амалга оширишда механик агрегатлар, компрессорлардан фойдаланилса компрессорли машиналар деб аталади. Агар сиқиш жараёнида эжектор ишлатилса **эжекторли**; агар кимёвий абсорбсия принциплари бўйича ишловчи термокимёвий компрессорлар ишлатилса **абсорбсион** машиналар деб аталади.

Абсорбцион совитиш машиналари (АСМ) сунъий совуқлик талаб этиладиган турли соҳаларда қўлланилади. Бу машиналарнинг самарадорлиги кўп жиҳатдан уни ишлатишга сарфланаётган иссиқлик

миқдорига боғлиқ. Шунинг учун абсорбцион машиналарни арзон иссиқлик манбаи бор бўлган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқ.

Бу манбалар иссиқ сув, сув буғи, газ тутуни, (суюқ, газ ёки каттиқ ҳолдаги ёқилғи ёнишида ҳосил бўлган) ёки кимёвий реакциялар иссиқлиги ва бошқалар.

Агар бу машиналар бир вақтда совуқлик олиш ва корхона ташламалари иссиқлиги ҳисобига исссиқлик олиш учун ҳам фойдаланилса бу машина самарадорлиги сезиларли даражада ортади.

АСМ схемаси ва ишлаш принципи

Абсорбцион совитиш машиналарида буғэжектор машинларидек тўғри ва тескари циклларнинг биргаликдаги ишлаши натижасида сунъий совуқлик олинади.

АСМ цикл ва жараёнларини амалга ошириш учун икки ва учта компонентдан иборат бўлган эритмалардан фойдаланилади. Ҳозирги вақтда АСМда эритма сифатида кенг кўламда аммиакнинг сувдаги эритмаси, бромли литий қўлланилмоқда. Биринчи эритма аммиак, иккинчи аралашмада сув – совитиш агенти ҳисобланади.

Абсорбентлар (газни ютувчи суюқлик)га қўйиладиган асосий талаблар қуйидагилар:

1. Унда совитиш агенти тез ва тўлароқ эрийди.

2. Совитиш агентига нисбатан абсорбентнинг нормал қайнаш температураси иложи борича юқорироқ бўлади.

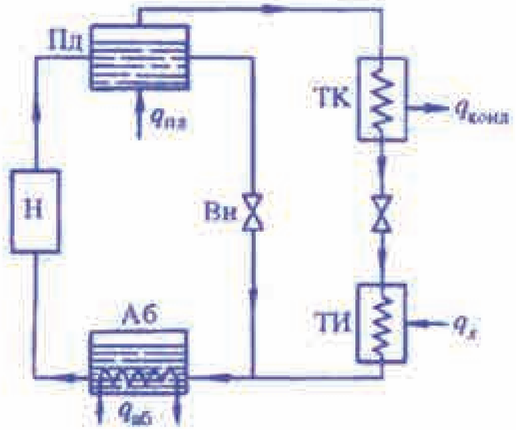
«Абсорбцион совитиш машинаси қуйидагича ишлайди *(3-расм):* **Пд** генератор (қайнагичда) ташқи манбадан $\mathbf{q}_{\text{пд}}$ – иссиқлик узатилиши ҳисобига кучли эритма (совитиш агенти бўйича) қайнайди. Қайнаш жараёни ўзгармас $P_к$ босимда ва эритма концентрациясининг узлуксиз камайиши ва қайнаш температурасининг ортиши билан кечади. Бунда ҳосил бўлган совитиш агенти буғи ва абсорбент конденсатор **ТК**га ўтади, ва бу ерда ташқи муҳит температурасига эга бўлган манба ёрдамида $q_{конд}$ иссиқлик олиб кетилади, совитиш агенти конденсацияланади.

Конденсаторда буғ конденсацияланиши Рк босимда ўтади, бу эритма конденсация температурасига мос келади. Конденсатордаги суюқлик дроссел вентилда $P_к$ босимдан буғлаткичдаги $P_о$ босимгача дроселланиб буғлаткич **ТИ**га келади. Буғлаткичдаги босим совитиш агентининг қайнаш температурасига боғлиқ бўлиб, қайнаш жараёни совитилаётган муҳитдан иссиқлик олиниши натижасида амалга оширилади. Ҳосил бўлган буғ абсорбер Абга тушади. Кучсиз эритма генератордаги **Вн** дроссель вентиль орқали абсорберга узатилади.

Машина генераторида $P_к$ босим, абсорберда $P_о$ босим сақланади. Абсорберда кучсиз эритма буғга тўйинади, бунинг натижасида унинг концентрацияси ортади ва концентрация генератордаги бошланғич қайнаш жараёнидаги қийматга етади.

Абсорбция жараёни $\mathbf{q_{аб}}$ абсорбция иссиқлиги ажралиши билан боради ва бу иссиқлик атроф-муҳит температурасига эга бўлган манба орқали олиб кетилади. Кучли эритма насос **Н** билан абсорбердан генераторга ҳайдалади. Шундай қилиб, тўғри ва тескари цикллар бирлашади ва узлуксиз машина иши амалга оширилади.

АСМда генератор, дроссель вентиль **Вн**, абсорбер ва насосда тўғри термодинамик цикл, конденсатор, дроссель вентиль ва буғлаткичда тескари термодинамик цикл амалга оширилади».



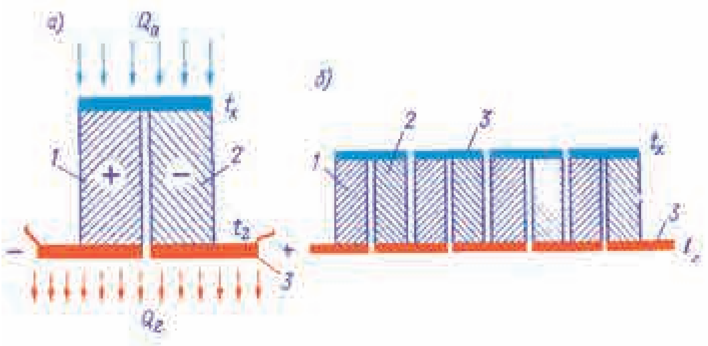
3-расм. Абсорбцион машина схемаси.

Совуқлик олишнинг яна бир усули Пельтье эффектига асосланган бўлиб, бундай қурилма икки хил электр ўтказгичдан ташкил топган *(4-расм).* Занжирдан электр токи ўтказилганда пайвандланган қисмлардан бири қизийди, иккинчиси совийди. Ютилган ёки ажраган иссиқлик миқдори I ток кучига, ва вақтга пропорционалдир.

$$Q_п = П \cdot I \cdot \tau$$

П қўлланилаётган материалларнинг физик хоссаларига боғлиқ Пельтье коэффеценти.

Совитиш учун иккита ярим ўтказгичдан (1 ва 2) ташкил топган термоэлементдан фойдаланилади, улар мис пластиналар (3) билан кетма – кет бир-бирига пайвандланган бўлади.



4-расм. Термоэлектрик совитиш.

Термо элементларни кетма-кет батарея қилиб улаш ҳам мумкин. Агарда термоэлемент орқали ўзгармас ток ўтказилса пайванднинг биттасида Qо иссиқлик ютилади ва у $t_х$ гача совийди, иккинчсидан $Q_г$ иссиқлик ажрайди ва у $t_г$ гача қизийди. Ихчамлиги, шовқинсизлиги ва ишчи моддаларнинг қўлланилмаслиги бу услубнинг афзаллигидир, Лекин электр қувватининг кўп сарфланиши унинг камчилигидир.

2.2. Муз ёрдамида совуқлик олиш

Инсонлар механик ва термик совитиш тизимларини тушунишидан олдин, озиқ-овқатларини совитиш учун тоғлардан келтирилган музларни ишлатганлар. Ўзига тўқ оилаларни эса музли омборлари бўлган. Бу омборларда чуқурлик ковланиб, музни сақлаш мақсадида чуқурликлар дарахт ёғочлари билан ўралган. Шундай қилиб қор билан музлар ойлаб сақланган.

ХХ асрнинг бошларигача совуқлик олиш учун асосан муз ишлатилган ва баъзи давлатлар ҳозирги кунда ҳам ишлатади. Муз ишлатишга имкони бўлмаган одамлар озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш мақсадида уларни тузлашган ёки қуритишган.

Сув музи билан совитишда унинг агрегат ҳолати ўзгаради – яъни эриб кетади. Сув музининг совуқлик унумдорлиги ёки совута олиш қобилияти, солиштирма эриш иссиқлиги деб аталади (1 кг сув музини эриш вақтида ютган иссиқлиги). У 335 кЖ/кг га тенг. Музнинг

иссиқлик сиғими бу 1 кг музни 1 градусга ошириш учун ютилган иссиқликдир ва унинг қиймати 2,1 кЖ/кг ^{0}Сга тенг.

Сув музи уни табиий шароитда олиш осон бўлган, совуқроқ ўлкаларда мевалар, сабзавотлар, озиқ-овқат маҳсулотларни совитиш ва даврий равишда сотиш мақсадида қўлланилади. Сув музи махсус музлаткичларда ва муз омборларида ишлатилади.

Муз билан совитиш қуйидаги камчиликларга эга:

– сақлаш температураси музни эриш температураси билан чекланган (одатда муз билан совитиладиган омборларда ҳавонинг температураси 5-8^{0}С бўлади);

– музлаткични муз билан умумий совитиш даврига етадиган қилиб таъминлаш керак ва зарурият бўлганда қўшиб туриш зарур;

– музни тайёрлаш ва сақлаш катта меҳнат талаб қилади;

– омбор маҳсулотларни сақлаш учун кетадиган жойдан муз 3 баробар кўпроқ жойни талаб қилади;

– озиқ овқат маҳсулотларини сақлаш ва муз эришидан ҳосил бўлган сувларни олиб чиқиш учун катта меҳнат талаб қилинади.

Муз-тузли совитиш майдаланган муз ва туз орқали амалга оширилади. Туз қўшилиши натижасида музнинг эриш тезлиги ортади, бунинг оқибатида музнинг эриш температураси пасаяди. Бу туз қўшилгандан сўнг музнинг молекулалари кучсизланиши ва кристал панжараларнинг бузилиши натижасида содир бўлади. Муз-туз аралашмаси эриши жараёнида атроф-муҳит иссиқлигини ўзига олади, натижада уни ўраб турган ҳаво совийди, яъни температураси пасаяди.

Муз-туз аралашмасидаги тузнинг миқдори оширилса, унинг эриш температураси пасаяди. Энг паст эриш температурасига эга бўлган аралашма – эвтектик аралашма деб аталади, унинг эриш температураси эса – *криогидрат нуқта* дейилади. Аралашма умумий массасига нисбатан олганда концентрацияси 23,1%ли муз-туз аралашмасининг криогидрат температураси -21,2^{0}Сга тенг. Бу тахминан 100 кг ли аралашмада 30 кг туз degani.

Аралашмадаги тузнинг концентрациясининг янада ортиши муз-туз аралашмасининг эриш температурасини пасайтирмайди, балки эриш температурасини оширади (агар муз-туз аралашмасидаги тузнинг концентрацияси 25%га эга бўлса, эриш температураси -8^{0}Сга тенг бўлади).

Ош тузидан тайёрланган муз-туз аралашмасини махсус берк идишларда музлатиб *эвтектив қаттиқ аралашма* тайёрлана-

ди. Эвтектив қаттиқ аралашма *зероторли* совитишда қўлланилади. Музлатилган зероторлар савдо совиткичлари, совитиш шкафлари, совиткич-сумкалар учун совуқлик аккумулятори сифатида ишлатилади. Машинали совитиш жорий қилинишидан аввал муз-тузли совитиш савдо тармоғида кенг қўлланилган.

Қуруқ муз билан совитиш қаттиқ углёкислотанинг сублимацияланиш (қаттиқ ҳолатдан буғ ҳолатга ўтиш) хусусияти билан боғлиқ. Бунда қуруқ муз иссиқликни ютиши оқибатида қаттиқ ҳолатдан, суюқ ҳолатга ўтмасдан туриб, газ ҳолатига ўтади. Қуруқ музнинг физик хусусиятлари қуйидагича:

– атмосфера босимидаги сублимация температураси $t_{суб} = –78,9^0C$;

– сублимация иссиқлиги (1 кг қаттиқ углёкислотанинг сублимация жараёнида ютган иссиқлиги):

$$q_{суб} = 574,6\ кЖ/кг.$$

Қуруқ муз сув музига қараганда қуйидаги афзалликларга эга:

– нисбатан паст температура олиш мумкин;

– 1 кг қуруқ музнинг совитиш самараси 1кг сув музиникидан 2 баробар кўп;

– сублимация жараёнида қуруқ муз газ ҳолатидаги углёкислотага айланади ва бу маҳсулотларни яхши сақланишига олиб келади.

Қуруқ муз музлатилган маҳсулотларни ташишда, қадоқланган музқаймоқ ва музлатилган мева-сабзавотларни совитишда қўлланилади.

Сунъий совуқликни муз ёки қорни ва суюлтирилган кислоталар билан аралаштириб ҳам олиш мумкин. Мисол учун, муз ёки қор билан суюлтирилган азот кислотаси аралашмаси -40^{0}C температурага эга.

Сунъий совуқликни муз, қор ва яна совутувчи аралашмалар ёрдамида олиш бир неча камчиликларга эга:

– қор ёки муз тайёрлаш ва етказишга кўп меҳнат талаб қилади;

– автоматик назоратни амалга ошириш қийинлиги,

– чегараланган темпертурагача совуқлик олиш.

Ҳозирги кунда энергия тансиқлиги, атроф-муҳитнинг ифлосланиши туфайли озиқ-овқатларни совитишда экологик нуқтаи назардан хавфсиз бўлган ноанъанавий совуқлик олиш усулларини қўллаш долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланмоқда. Булар ичида энг яхши совуқлик олиш усули криоген усули бўлиб, бунда суюқ ва газсимон азот, машина тизимидан фойдаланилмаган ҳолда ишлатилади.

Тизим очиқ бўлиб, азот бир марта фойдаланилади.

Машина тизимига эга бўлмаган азотли совитиш кўп афзалликларга эга:

– эксплуатацияда жуда ишончли ва катта музлатиш тезлигига эришилади, бу эса маҳсулотнинг ўз сифати ва кўринишини ўзгартирмаслигига ва яхши сақланишига олиб келади;

– бундай совитишда маҳсулот ўзининг вазнини йўқотмайди.

Бу усул экологик тозалиги билан бошқа тизимлардан ажралиб туради. Асосий камчилиги – суюқ азотни тайёрлаш ва етказиб беришнинг қимматлиги ҳисобланади.

2.3. Машинали совитиш

Энг кўп тарқалган ва эксплуатация пайтида қулай бўлган совитиш усули – машинали совитиш усули ҳисобланади.

1930-йилларда ХФУ, ГХФУ ва кичик габаритли электродвигателлар ўйлаб топилганидан сўнг, турмушда механик совитиш машиналари ишлатила бошланди. Бундан ташқари кўп оилалар совитиш аммиакнинг сув буғини ютиш принципига асосланган газли музлаткичлардан фойдаланишган. Бунда ютилиш двигател билан эмас балки газ билан амалга оширилади. Бу совиткичлар ҳозирда ҳам автомобилларда қўлланилади.

Машинали совитишда совуқлик олиш совитиш агентининг агрегат ҳолати ўзгартирилиши билан амалга оширилади. У паст температурада қайнайди, натижада совитилаётган жисм ёки муҳитдан иссиқлик олиб кетилади. Совитиш агенти буғи конденсацияланиши учун унинг температураси ва босимини кўтариш зарур бўлади.

Машинали совитишнинг асоси қилиб яна бир асосий усулни кўрсатишимиз мумкин. Бу сиқилган газнинг адиабатик кенгайиши билан амалга ошириладиган усул ҳисобланади. Газ кенгайиши натижасида унинг температураси пасаяди, бунда газнинг ички энергияси туфайли ташқи иш бажарилади. Бу усулда ҳаволи совитиш машиналари ишлайди.

Буғ компрессион совитиш схемаси цикли

Буғ компрессион совитиш машинасининг ишлаш принципини содда қилиб 4та жараёнга ажратиш мумкин: қайнаш, сиқиш, конденсацияланиш ва дросселланиш. Машинада совитиш жараёни совитиш агентини ёпиқ тизимда қайнаши ва кондецацияланиши билан амалга оширилади. Совитиш агентининг қайнаши паст температура

ва босимда, конденсацияланиши эса юқори температура ва босимда амалга оширилади.

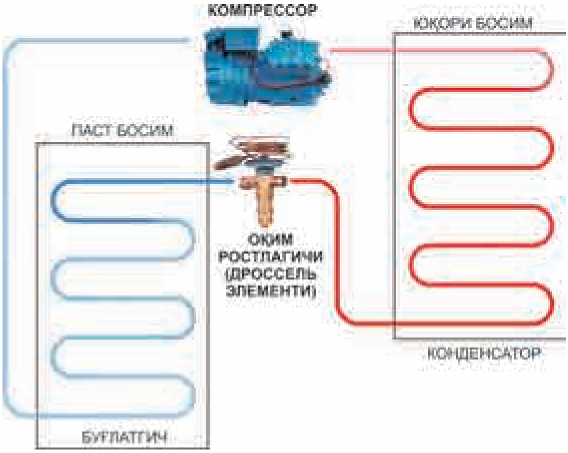
Буғ компрессион совитиш цикли 4та асосий элементдан ташкил топган: компрессор, конденсатор, дроссел-вентил, буғлаткич *(5-расм).*

Бу элементлар ёпиқ тизимда қувурлар орқали бир-бири билан уланади ва уларда совитиш агенти айланма ҳаракат – циркуляция қилади. Компрессор циркуляцияни амалга оширади, буғлаткичда паст, конденсаторда эса юқори босим бўлишини таъминлайди (20-23 атм).

Буғлаткичдан чиқаётган буғ ҳолатидаги совитиш агенти паст босим ва температурада бўлади. Компрессор буғни сўриб олади ва тахминан 20 атм. босимгача сиқади, температура эса 70-90^{0}Сгача кўтарилади. Бундан сўнг қизиган буғ конденсаторга ҳайдалади, у ерда совийди ва конденцацияланади. Совитиш учун ҳаво ёки сув ишлатилади. Конденсатордан чиқишда суюқ совитиш агенти юқори босим ва конденсация температурасига эга бўлади.

Конденсатор ичида буғ тўлиқ суюқ ҳолатга ўтиши керак. Шундан сўнг совитиш агенти терморостловчи вентил (ТРВ)га боради. ТРВдан ўтишда совитиш агенти босими кескин тушади ва қисман буғланиш амалга ошади.

Буғлаткичга кириш вақтида совитиш агенти суюқ ва буғ аралашмали ҳолатда бўлади. Буғлаткичда совитиш агенти тўлиқ буғ ҳолатига



5-расм. Буғ компрессион совитиш машинасининг схемаси

ўтиши зарур. Шунинг учун буғлаткичдан чиқишда совитиш агенти берилган босимдаги қайнаш температурасидан юқорироқ температура (ўта қизиган ҳолат)да бўлади (5-8^{0}С). Бу компрессорга суюқ совитиш агенти томчилари тушмаслиги учун зарур, акс ҳолда компрессор ишдан чиқиши мумкин. Буғлаткичда ҳосил бўлган совитиш агентлари буғлари компрессор томонидан сўрилади ва жараён такрорланади.

Шундай қилиб, совитиш агенти совитиш машинасида даврий равишда босими ва температурасини ўзгартирган ҳолда айланма цик-лик ҳаракатда бўлади.

Буғ компрессор совитиш машинаси циклини тушуниш учун унга кирадиган ҳар бир жараёнларни алоҳида ўрганиш керак бўлади. Бу жараёнларни ўрганишда циклнинг диаграмма ёки график чизмаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Совитиш циклларини график чизмаларда ўрганиш жараён давомида кечаётган ўзгаришларни кўриш имконини беради ва бунда циклга боғлиқ бўлган ҳар бир катталикларнинг сон жиҳатидан ўзгаришини қайд қилиш мумкин бўлади.

Энг кўп тарқалган диаграммалардан бири *i–lgP* (солиштирма энталпия-босим) бўлиб, кейинги ҳисобларни амалга ошириш имконини беради.

Ҳар қандай термодинамик ҳолатда турган совитиш агентининг ҳолатини диаграммада нуқта орқали кўрсатиш мумкин. Буни аниқлаш учун юқоридаги ҳолатга тўғри келадиган 2та параметр етарли бўлади. Бунинг учун оддий ўлчанувчи параметрлар ишлатилиши мумкин: *температура* (^{0}С ёки К), *босим* (Па); *солиштирма ҳажм* (м^3/кг) ёки *зичлик* (кг/м^3).

Оддий ўлчаш параметрларидан ташқари мураккаб ҳисоб параметрлари ҳам ишлатилади. *i–lgP* диаграммада бундай параметрлардан бири солиштирма энталпия – *i*, кЖ/кг ҳисобланади. Солиштирма энтальпия совитиш агентининг бирлик массасига тўғри келувчи умумий энергия (энтальпия)дир.

Термодинамикада солиштирма энталпия i ички энергия u билан абсолют босим P ва солиштирма ҳажм v кўпайтмасининг йиғиндисига тенг:

$$i = u+Pv$$

Бу формуладаги *Pv* кўпайтма иш бажариш учун сарфланадиган босим *P*нинг потенциал энергияси ҳисобланади.

Ҳисобий параметрлардан яна бири энтропиядир-*S.* Ҳисоблашларда ва диаграммада солиштирма энтропия *s* (Кж/кг К)

ишлатилади. Энтальпиядаги каби, ҳисоб-китоб ишлари учун энтропиянинг "нуқтадаги" қиймати эмас, балки бирон-бир жараёндаги ўзгариши аҳамиятли.

Диаграмма билан ишлашда уни 3та зонага бўлинишини инобатга олиш зарур:

– ўта совуган суюқлик зонаси – тўйинган суюқлик эгри чизиғидан чап тарафда, буғнинг қуруқлилик даражаси x=0 бўлади.

– суюқлик-буғ арлашмаси зонаси – x=0 ва x=1 – тўйинган буғ эгри чизиқлар орасида жойлашади.

– ўта қизиган буғ зонаси – x=1 дан ўнг тарафда.

Тўйинган суюқлик линияси (x=0) чап, ёки қуйи чегаравий линия, тўйинган буғ линияси (x=1) эса ўнг, ёки юқори чегаравий линия деб аталади.

Ўзгармас босим – изобара чизиқлари диаграммада горизонтал қилиб, ўзгармас энталпия изоэнталпия чизиқлари эса вертикал қилиб берилган.

Бир жинсли совитиш агентларининг қайнаш ва конденсацияланиш жараёни ўзгармас босимда тўйиниш температурасига тўғри келадиган ўзгармас температурада чегаравий эгри чизиқлар орасида кечади.

Совитиш машинасининг барча компрессион цикллари иккита босим оралиғини ўз ичига олади. Улар орасидаги чегара бир томондан компрессорнинг ҳайдаш клапани, иккинчи томондан ТРВ (ёки каппиляр найча)дан чиқишда ётади. Компрессорнинг ҳайдаш клапани ва ТРВдан чиқиш нуқталари совитиш машинасида юқори ва паст босимларни ажратувчи нуқталари ҳисобланади.

Юқори босим тарафда совитиш машинасининг конденсация босимида ишловчи элементлари жойлашган. Паст босим тарафдаги элементлар эса қайнаш босимида ишлайди. Компрессорли совитиш машиналарининг ҳар хил турлари бўлишига қарамай, улардаги принципиал цикл схемаси бир хилда бўлади.

Совитиш цикли

Қуйидаги диаграммада (6-расм) совитиш агентининг тўйинган буғ ва тўйинган суюқлик ҳолатларини тасвирловчи эгри чизиқ берилган.

Юқорида таъкидланганидек эгри чизиқнинг чап тарафи тўйинган суюқлик ҳолатини, ўнг тарафи эса тўйинган буғ ҳолатини ифодалайди. Эгри чизиқнинг иккала тарафи "Критик нуқта" деб аталадиган жойда кесишади. Бу ерда совитиш агенти ҳам суюқ, ҳам буғ ҳолатида

бўлиши мумкин.

Эгри чизиқларнинг чап ва ўнг тарафларида мос равишда ўта совиган суюқлиқ ҳамда ўта қизиган буғ ётади. Эгри чизиқ ичида эса

6-расм. Солиштирма энталпия (иссиқлик сақлами)-босим диаграммаси

суюқлик ва буғ аралашмаси бўлади.

Совитишнинг назарий (идеал) циклини кўриб чиқамиз *(7-расм).* Бундай циклдаги асосий жараёнлар қуйида таърифланган.

Компрессорда буғнинг сиқилиши

Совитиш агентининг совуқ тўйинган буғи компрессорга С` нуқтада сўрилади. Сиқиш жараёнида унинг босим ва температураси ортади (D нуқта). Совитиш агенти энтальпияси (иссиқлик сақлами) HC`– HD кесмага тенг миқдорда ортади, яъни С`– D чизиқнинг горизонталь ўқдаги проекциясига тенг бўлади.

Конденсацияланиш

Сиқиш сўнгида (D нуқта) иссиқ буғ конденсаторга узатилади. Бу ерда у газ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтади, яъни конденсацияланади. Бу жараён ўзгармас босим ва температурада кечади. Совитиш агенти энтальпияси жараён давомида камаяди.

Кондесация жараёни уч босқичда амалга ошади: ўта қизишнинг йўқолиши (D-E), конденсацияланиш (E-A) ва суюқликнинг ўта совуши (A-A`). Уларнинг ҳар бирини қисқача кўриб чиқамиз.

Ўта қизишнинг йўқолиши (D-E)

Бу босқичда буғ температураси тўйиниш ёки конденсация температурасигача пасаяди. Бу жараёнда олиб кетилган исиқлик умумий

конденсация иссиқлигининг 10-20% ни ташкил этади.

Конденсацияланиш (E-A)

Жараён давомида конденсация температураси ўзгармас ҳолатда сақланиб туради (бир нечта моддалардан ташкил топган совитиш агентлари конденсацияланганда уларнинг температураси пасаяди). Тўйинган буғ тўйинган суюқликка айланади. E-A қисмдан олинган иссиқлик умумий конденсация иссиқлигининг 60-80% ни ташкил этади.

Суюқликнинг ўта совиши (A-A`)

Бу жараёнда Тўйинган суюқлик ўта совуган ҳолатига ўтади, яъни температураси конденсация температурасидан пасаяди. Суюқликнинг ўта совитилиши энергетик самарадорлик беради. Бир хил электр энергия сарфланган ҳолатда совитиш агенти температурасининг бир градусга пасайиши совуқлик унумдорлигини 1% га орти-

7-расм. Совитиш назарий циклининг энталпия (иссиқлик сақлами)-босим диаграммасидаги тасвири

шига олиб келади.

Конденсаторда ажраган иссиқлик миқдори

D-A` кесма конденсаторда совитиш агентининг энтальпиясининг ўзгаришини характерлайди. Конденсаторда ажраган иссиқлик миқдорини аниқлаш учун ушбу энтальпия ўзгаришини совитиш агентининг массавий сарфига кўпайтириш керак.

Совитиш агенти оқимининг ТРВ (капилляр найча)да дроселлаш (A`-B).

Ўта совитилган суюқ совитиш агенти A` нуқтадаги ҳолатда оқим ростлагич (капилляр найча ёки TPB)га киради. У ерда совитиш агенти босими кескин пасаяди. Жараённинг боришида энтальпия ўзгармайди, ички ишқаланиш ҳисобига бир қисм суюқлик буғга айланади.

Суюқ совитиш агентининг буғлаткичда қайнаши (B-C)

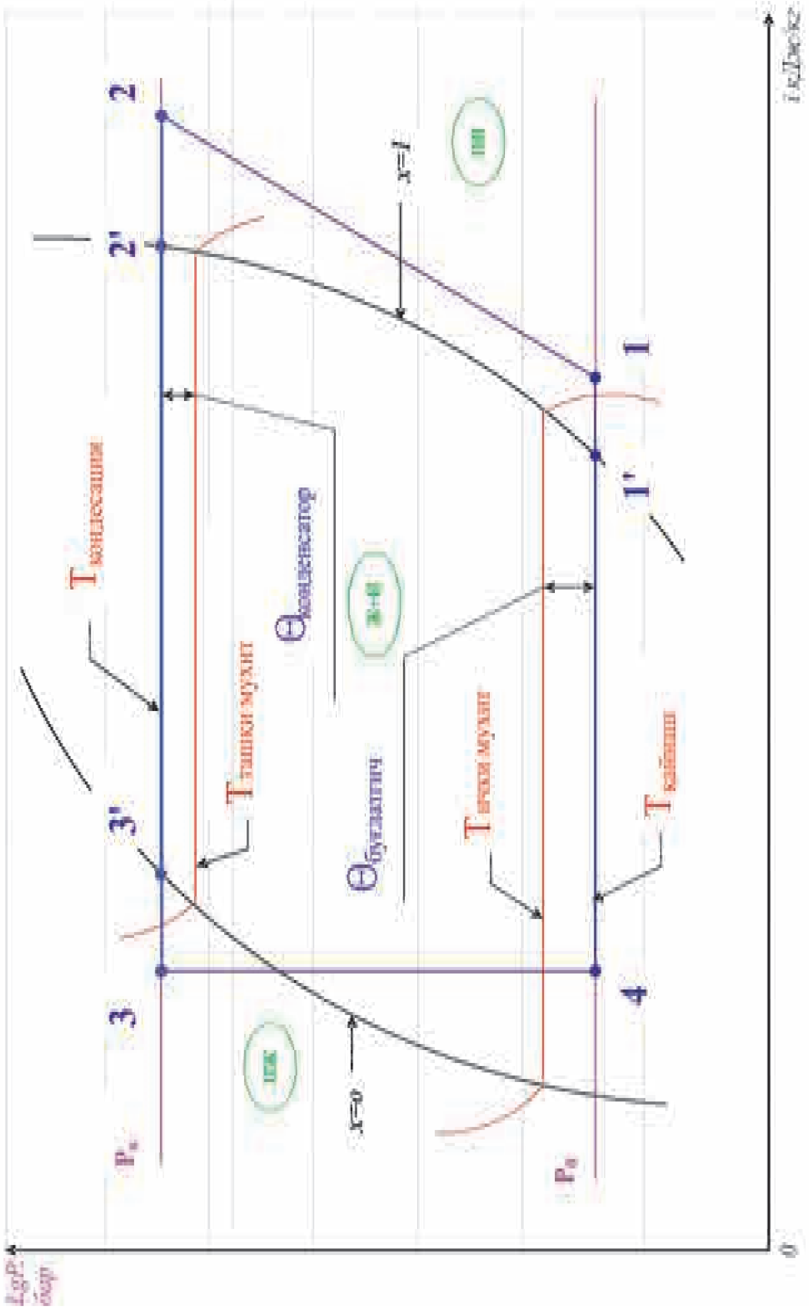
Суюқлик буғ аралашмаси (B нуқтада) буғлаткичга киради, совитилаётган муҳитдан иссиқликни ютиши ҳисобига тўлиқ буғга айланади (C нуқта). Бир жинсли совитиш агентлари учун жараён ўзгармас температурада боради, ҳамда совитиш агентининг иссиқлик сақлами ортади.

Юқорида таъкидланганидек буғлаткичдан чиқишда совитиш агенти бир мунча исийди, яъни ўта қизиган ҳолатга ўтади. Ўта қизиш жараёни (C – C`)ни амалга оширишдан мақсад – компрессорга буғсимон совитиш агентининг сўрилишини таъминлаш. Бунинг учун ҳар бирини ўта қизиш 0,5°C га, буғлаткичнинг иссиқлик алмашиниш юзасини 2-3%га ортириш керак. Одатдаги ўта қизиш 5-8°Cни ташкил этгани учун буғлаткич иссиқлик алмашиниш юзаси 20% гача ортиши мумкин. Совитиш унумдорлигининг ортиши юзага келиши туфайли бундай ортиқча ҳаражат ўзини оқлайди.

Буғлаткичда ютиладиган иссиқлик

HB – HC` кесма буғлаткичдаги совитиш агентининг иссиқлик сақламини ўзгаришини характерлайди. Ушбу энтальпия ўзгариши совитиш агенти массавий сарфига кўпайтирилса буғлаткичда ютилган иссиқликнинг қийматини беради.

8-расмда совитиш машинасининг иши янада яққолроқ тасвирланган.



8-расм. Совитиш машина цикли

Кондиционернинг ишлаш принципи

– Ҳавони кондиционерлаш ёпиқ хоналарда ҳавонинг барча ёки алоҳида кўрсаткичларини (температураси, нисбий намлиги, тозалиги, ҳавонинг ҳаракатланиш тезлиги) қулай (оптимал метеорологик) шароитларни таъминлаш максадида, одамларнинг кайфиятини ошириш учун, технологик жараёнларни бажариш учун, маҳсулот сақланишини таъминлаш ва бошқа моддий қадриятларни автоматик тарзда таъминлашга айтилади.

– Ҳавони кондиционерлаш ҳаво тизимининг оптимал ёки амалга ошириш мумкин бўлган шароитларни яратиш ва ушлаб туришдан иборат бўлиб, «ҳар томонлама қулай» сунъий иқлимий шароитлар учун, технологик талаблар асосида «технологик» деб номланади. Ҳавони кондиционерлаш техник ечимлар мажмуаси асосида амалга оширилади ва ҳавони кондиционерлаш тизими (ҲКТ) деб номланади. ҲКТ таркибига техник воситаларни тайёрлаш, ҳавонинг аралашиши ва тақсимланиши, совитиш, шунингдек техник воситаларни совуқлик ва иссиқлик билан таъминлаш, автоматлаштириш, масофадан туриб бошқариш ва назорат қилиш киради.

Кондиционернинг ишлаш асосида совитиш агенти деб номланувчи ишчи модданинг агрегат ҳолатини ўзгариши (суюқ ҳолатдан газсимон, ва газсимон ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтиш жараёнлари) туфайли иссиқликнинг трансформацияси ётади. Кондиционернинг ишлаш принципи оддий совиткичнинг ишлаш принципидан фарқ қилмайди.

Совитиш режимида ишлаётган сплит-кондиционернинг циклини кўриб чиқамиз *(9-расм):*

Сплит-тизим – (инглизча «Split» – алоҳида) – бу ташқи (компрессор, конденсатор) ва ички (буғлаткич) блокларидан ташкил топган кондиционердир. Ташқи блок одатда биноларнинг олди томонига ўрнатилади, ички блок унинг конструктив ижросига қараб, деворга, полга, шифтга ёки декоратив шифт ортида ўрнатилади. Ички ва ташқи блоклар изоляция қопламали мис қувурлар билан уланади. Қувурлар деворлар орасидан, осма шифтлардан, панеллар орқасидан ўтказилади, ёки декоратив пластик қопламалар билан қопланади.

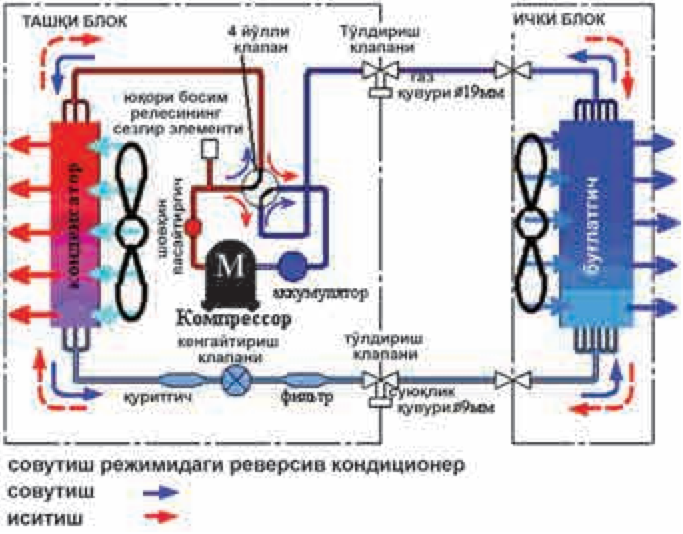
Сплит тизимлар, асосан, шовқин билан ишлайдиган элементлар (компрессор, тўрт йўлли вентиль, капилляр қувур)ни бинодан ташқарига олиб чиқиш учун ўйлаб топилган. Энг замонавий сплит-кондиционернинг моделларидаги шовқин даражаси 22-26 dBни ташкил қилади. Шовқинни янада пасайтириш учун сўриш ва ҳайдаш

қувурларига шовқинсизлантирувчилар (глушителлар)ни ўрнатиш керак.

Ташқи блокда ўрнатилган компрессор иши туфайли ички блокда паст босим ҳосил қилинади. Бу пайтда совитиш агенти температураси 5-10^{0}Сга тенг бўлади, шунинг учун у қайнаб буғ ҳолатига ўтади. Қайнаш учун зарур бўладиган иссиқлик энергияси хона ҳавосидан олинади. Шу тартибда совитилган ҳаво ички блок вентилятори ёрдамида яна хонага қайтарилади.

Бу пайтнинг узида буғ ҳолатидаги совитиш агенти компрессорга сўрилиб сиқилади. Юқори босим остида унинг температураси 50-60^{0}С гача кўтарилади. Шундан кейин юқори босим ва температурали совитиш агенти буғлари ташқи блокдаги конденсаторда совиб конденсацияланади. Конденсация иссиқлиги ташқи блок вентилятори ёрдамида ташқи муҳит ҳавосига узатилади. Ташқи муҳит ҳаво температураси 40-45^{0}С бўлганда ҳам, у совитиш агенти температурасидан паст бўлади. Конденсатордан кейин суюқ совитиш агенти капилляр найчадан ўтади. Унинг босими бирдан туширилиб, температураси яна 5-10^{0}Сгача пасаяди. Натижада суюқ совитиш агенти совитилаётган хонадан иссиқлигини қабул қилиб яна қайнайди.

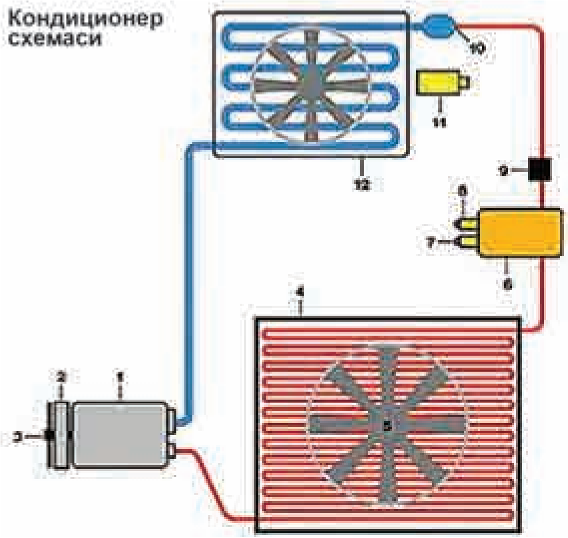
Шундай қилиб, кондиционер иш жараёнида иссиқлик буғлатгач (ички муҳит)дан конденсатор (ташқи муҳит– хонадан ташқари)га узатилади.



9-расм. Сплит-кондиционер схемаси.

Автомобил кондиционери бошқачароқ тузилишга эга бўлишига қарамасдан худди оддий уй рўзғор совиткичидек ишлайди. У махсус паст температурада ҳам ўз хусусиятларини ўзгартирмайдиган, совитиш мойлари билан яхши аралашадиган совитиш агенти билан тўлдирилган, герметик тизимдан иборат. Мой компрессорнинг ишқаланувчи қисмларини мойлаш учун хизмат қилади.

Турли ишлаб чиқарувчиларнинг автокондиционерларидаги бир қанча фарқларнинг бўлишига қарамай, уларнинг принципиал схемаси бир хилдир. Энг кенг тарқалган вариантини қуйида келтирилган 10-расм асосида кўриб чиқамиз.



10-расм. Автомобил кондиционери схемаси

Кондиционер тугмачаси босилганда электромагнит муфта ишга тушади ва ёпишувчи диск (3) шкив (2)га тортилади. (шкив тасмали узатма орқали ҳаракатга келтирилади ва кондиционер ўчирилган ҳолатда шкив юк(нагрузка)сиз айланиб туради). Тасмали узаткич орқали айланма ҳаракат компрессорга (1) узатилади. Компрессор газсимон совитиш агентини сиқади ва конденсаторга (4) узатади (халқ тилида уни кўпинча кондиционер радиатори деб аташади). Конденсаторда ўта қизиган совитиш агенти буғлари совийди. Бунда унга вентилятор (5) ёрдам беради. Вентилятор компрессор билан бир вақтда 1-тезликда ишга туширилади. Автомобиль ҳаракатланганда конденсатор қўшимча равишда ҳаво оқими билан ҳам совийди.

Совиган буғ конденсациялана бошлайди ва конденсатордан суюқ ҳолатда чиқади. Шундан сўнг совитиш агенти қуриткич фильтр (6) орқали ўтади. У ерда компрессор емирилишидан ҳосил бўлган ифлосликлар ва намликдан тозаланади.

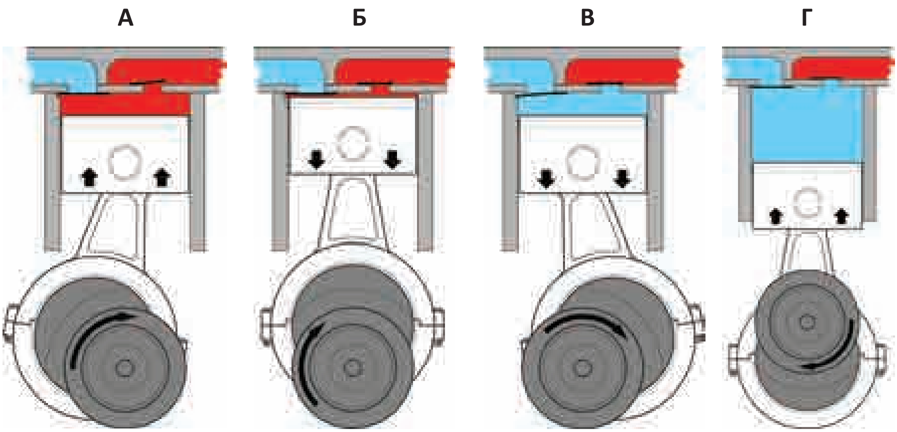
Фильтр қуриткич ёнида кўриш ойнаси (9) ўрнатилган. Унинг ёрдамида совитиш тизимидаги совитиш агенти миқдорини англаш мумкин. Қуриткич-фильтрдан ўтиб совитиш агенти ТРВда (10) дросселланади ва автомобиль салонига жойлаштирилган буғлаткичка киради. ТРВ автоматик ростловчи дроссель элемент бўлиб, буғлаткичга керакли миқдордаги совитиш агентининг узатишни таъминлайди. Буғлаткичда (12) суюқ совитиш агенти автомобиль салонидан иссиқликни ўзига олиб қайнайди. Салонни совитиш вентилятор ёрдамида мажбурий амалга оширилади. Вентилятор буғлаткичда совутилган ҳавони автомобиль салонига узатади. Газсимон совитиш агенти буғлаткичдан компрессор томонидан сўриб олинади ва цикл такрорланади.

2.4. Совитиш машиналари ва ҳавони кондиционерлаш тизимларининг жиҳозлари

2.4.1. Компрессор

Компрессор – совитиш агентларини буғлаткичдан сўриш, сиқиш ва ўта қизиган ҳолда конденсаторга ҳайдаб бериш учун мўлжалланган механизмдир. Совитиш машиналарида ва ҳавони кондиционерлаш тизимида поршенли, спиралли, винтли, роторли, ҳамда динамик принципда ишловчи турбо компрессорлар қўлланилади.

Поршенли компрессорлар цилиндрларнинг жойлашувига кўра вертикал, горизонтал ва бурчакли турларга бўлинади. Бурчакли компрессорларда цилиндрлар вертикал-горизонтал ва қия, яъни V ҳамда W симон жойлашади. Ҳар бир турнинг компрессорлари цилиндрлар сони, қаторлар сони билан фарқланади. Поршенли компрессорлар асосан кичик ва ўрта совуқлик ишлаб чиқариш машиналарида қўлланилади. Кўп ҳолларда блок – картерли қилиб ишлаб чиқарилади.



11-расм. Поршенли компрессорнинг ишлаши принципи.

Иш тартиби:

Поршень юқорига ҳаракатга келиши билан цилиндр бўйлаб совитиш агенти сиқила бошлайди. Поршень тирсакли вал, электродвигатель ва шатун ёрдамида ҳаракатга келади. Буғ босими таъсирида компрессорнинг сўриш ва ҳайдаш клапанлари очилиб ёпилади *(11-расм).*

“Б ва В” схемада компрессорга сўриш жараёни тасвирланган. Поршень юқори нуқтадан пастга ҳаракат қилганида цилиндр ичидаги босим пасаяди ва сўрувчи клапан очилади. Паст температура ва босимга эга совитиш агенти цилиндрга сўрилади.

“Г ва А” схемада сиқиш ва ҳайдаш жараёни тасвирланган. Поршень юқорига ҳаракатланади ва буғни сиқади. Шундан сўнг ҳайдаш клапани очилади ва юқори температура, ҳамда босимга эга бўлган буғ компрессордан чиқарилади.

Поршенли компрессорларнинг асосий модификациялари: герметик, яримгерметик ва очиқ компрессорлар (конструкцияси, двигатель тури ва қай мақсадда ишлаши билан фарқланади).

Герметик компрессорлар кичик қувватли совитиш машиналарида қўлланилади. (1,5 -3,5 кВт). Герметик корпуснинг ичида электродвигатель жойлашган. Электродвигатель сўрилаётган совитиш агенти буғлари ёрдамида совитилади.

Ярим герметик компрессорлар ўртача қувватли (30 - 300 кВт) совитиш машиналарида қўлланилади. Ярим герметик компрессорларда электродвигатель ва компрессор тўғридан-тўғри боғланган ва

битта корпусда жойлашган. Ушбу компрессорнинг афзаллик тарафи – ишдан чиққиш ҳолатида электрдвигателни, клапанларни, поршен ва бошқа деталларни қайта таъмирлаш учун корпусдан чиқариб олиш мумкин. Электродвигател сўрилаётган совитиш агенти буғлари ёрдамида Совитилади.

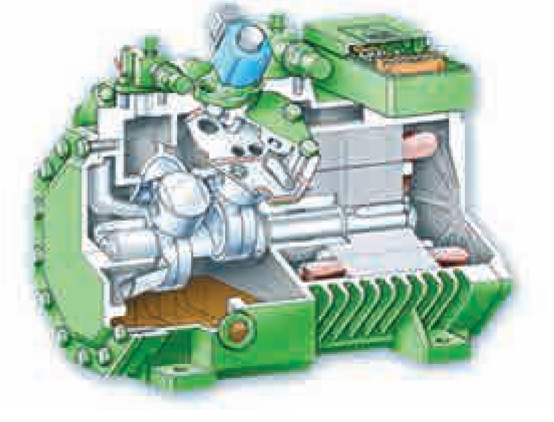
Очиқ компрессорлар электрдвигател билан ажратилган ҳолда бўлади ва уларнинг валлари муфта ёки узаткичлар ёрдамида боғланади. Кўпчилик совитиш машиналарининг унумдорлиги инверторлар – компрессор айланиш частотасини (айланишлар сони) ўзгартирувчи махсус ускуналар ёрдамида ўзгартирилади.

Ярим герметик компрессорларда унумдорлик ўзгартиришнинг бошқа йўли ҳам мавжуд бўлиб, бунда ҳайдалаётган буғнинг бир қисми қайта сўрилади ёки баъзи сўриш клапанларининг ишлатилмаслигини таъминлайди *(12-расм).*

Поршенли компрессорларнинг асосий камчиликлари:

– юқори даражада шовқинни келтириб чиқарувчи совитиш агенти буғлари босимининг пульсацияланиши;

– катта қувватни талаб қиладиган ва компрессорни емирилишига олиб келадиган ишга туширишдаги катта юк.



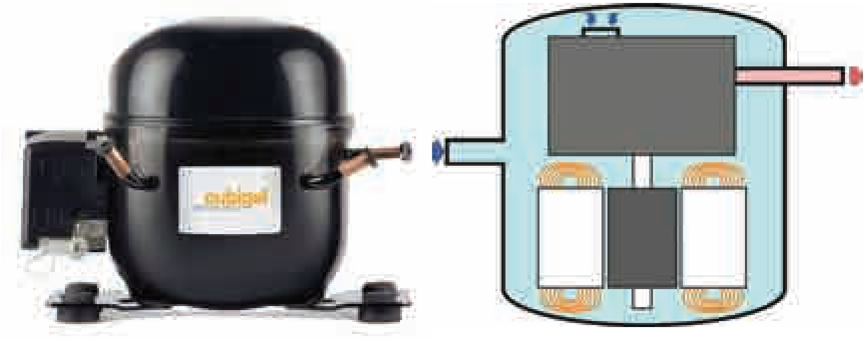
12-расм. Яримгерметик компрессор қирқими.

Бундай компрессорларнинг конструктив асоси чўяндан қуйилган фасонли қуйилган чўян ёки алюминий қотишмалардан ташкил топган. Блокларнинг махсус ажратилган жойларига чўяндан қуйилган юпқа деворли цилиндрларнинг втулка – гильзалари прессланган. Қуйма қопқоқлар цилиндрни ёки цилиндр гуруҳларининг устини

ёпади ва клапан плиткаларини қотириб туради. Компрессорларда цилиндрларнинг совутилиши учун сув ёки ҳаводан фойдаланилади. Сув билан совитиш учун блокларда совитиш юзалари қўлланилади. Ҳаво билан совитиш компрессорларида блок юзалари тепада жойлашган бўлиб унинг бош қисми, асосан, ташқи қовурғали кўринишда бўлади.

Кичик ва ўрта қувватли совитиш компрессорларида мойлашнинг комбинацияланган тури қўлланилади. Юзанинг бир қисмидаги ишқаланишни мой насоси ҳосил қиладиган босим остидаги мойланиш билан амалга оширилади. Қолган қисми мойнинг ҳар томонга сачрашидан, ишқаланиш юзасида қолиб кетадиган мойлар билан амалга оширилади. Мой насосга киришда йирик, чиқишда эса майин тозаланиш фильтрида тозаланади. Баъзан чиқишда йирик фильтрда метал қолдиқларидан тозалаш учун магнитли фильтр ўрнатилади.

Уй рўзғор ва маиший совиткичлар ва музлаткичларда электродвигатель ва компрессор битта корпусда жойлашган герметик компрессорлар ишлатилади *(13-расм).*



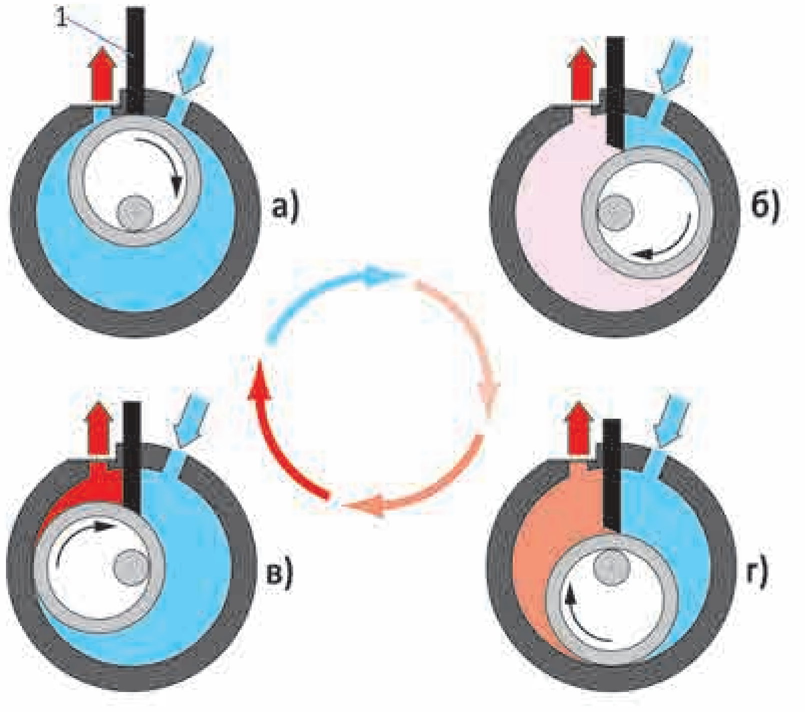
13-расм. Уй рўзғор ва маиший совиткичларнинг компрессори.

Ротацион компрессорлар. Ротацион компрессорларнинг ишлаш принципи роторларнинг айланиши натижасида содир бўладиган газнинг сўрилиши ва сиқилишидан иборат. Уларнинг поршенли компрессорлардан афзаллиги ишга тушириш пайтида электр токининг ва босим пульсациясининг камлигидан иборат.

Ротацион компрессорларнинг икки хил модефикацияси мавжуд. Пластина роторли ва думаловчи роторли.

Думаловчи роторли компрессорда совитиш агенти ротор двигателида ўрнатилган эксцентрик ёрдамида сиқилади роторнинг айла-

ниш жараёнида эксцентрик компрессор цилиндрининг ички юзасида ҳаракатланади ва унинг олдидаги совитиш агенти буғлари сиқилади.



14-расм. Думаловчи роторли компрессорнинг ишлаши.

Думаловчи роторли компрессорда пластина (1) компрессор цилиндри ичидаги совитиш агенти буғларини юқори ва паст босим зоналарига ажратади *(14-расм):*

Бу компрессорнинг 4та ишлаш босқичлари қуйидагилар:

а) буғ тўлиқ ҳажмни тўлдиради;

б) компрессор ичида сиқилиш бошланади ва совитиш агентининг янги миқдори сўрилади;

в) сиқилиш ва сўриш давом этади;

г) сиқилиш тўхтайди, буғ компрессор цилиндри ичидаги бутун бўшлиқни тўлдиради.

Пластина роторли компрессор

Пластинали айланувчи роторли компрессорларда совитиш агентларининг сиқилиши айланувчи роторларга ўрнатилган пластиналар ёрдамида амалга ошади *(15-расм).*

Роторнинг ўқи компрессор цилиндрининг ўқига нисбатан силжиган бўлади. Пластиналарнинг четлари цилиндр юзасига ёпишган бўлиб, юқори ва паст босим зоналарини ажратиб туради. 15-расмда пластина роторли компрессорида буғни сўриш ва ҳайдаш жараёнлари тасвирланган:

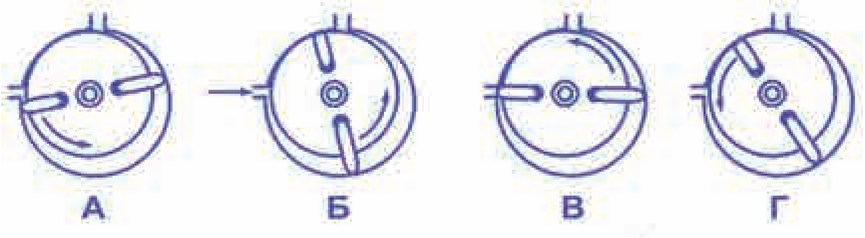
а) буғ тўлиқ ҳажмни эгаллайди;

б) компрессор ичида сиқилиш бошланади ва совитиш агентининг янги миқдори сўрилади;

в) сиқилиш ва сўриш тугайди;

г) янги сиқиш ва сўриш цикли бошланади.

Компрессор валида иккита ротор жойлаштирилган бўлса бундай компрессорлар икки роторли деб аталади.



15-расм. Пластина роторли компрессор.

Спираль компрессорлар – кичик ва ўрта қувватли совитиш машиналарида қўлланилади. Бундай компрессорлар иккита пўлат спиральдан иборат. Уларнинг бири иккинчисининг ичида жойлашган бўлиб, компрессор цилиндри ўртасидан четига қараб кенгаяди. Ички спираль ҳаракатланмайдиган қилиб қотирилган, ташқиси эса унинг атрофида айланади.

Спираллар сирғанмасдан ҳаракатланиш имкониятини яратувчи махсус профилга эга. Компрессорнинг ҳаракатланувчи спирали эксцентрикда ўрнатилган бўлиб, бошқа спиралнинг ички юзаси бўйлаб ҳаракатланади. Боғланиш чизиғи олдидаги совитиш агенти буғлари сиқилади ва компрессор қопқоғининг ўрта тешигидан чиқиб кетади. Боғланиш нукталари ички спиралнинг ҳар бир айланасида жойлаш-

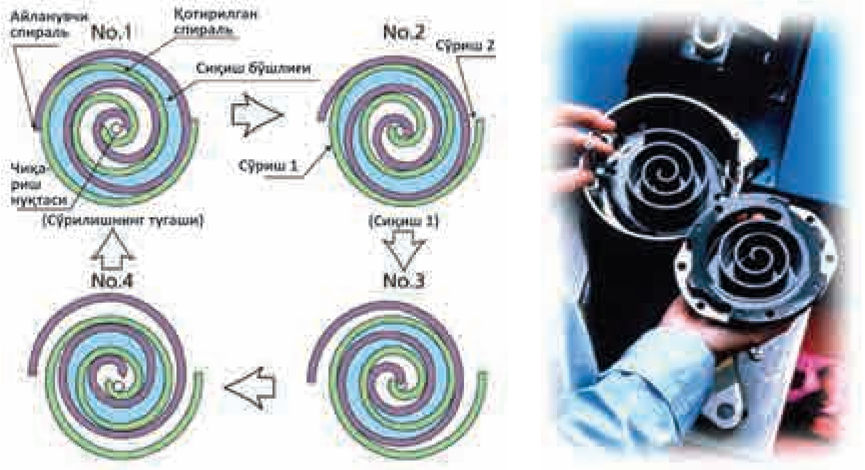
ган. Шунинг учун буғ бошқа компрессорларга қараганда кам порцияларда ва анча текис сиқилади. Натижада компрессор электродвигателига тушадиган қушинча юк, ишга тушириш юки камаяди.

Совитиш агентлари буғлари кириш тешиклари орқали қопламининг цилиндрик қисмига келади, двигателни совутади, спираллар орасида сиқилади ва компрессорнинг юқори қисмидаги чиқиш тешиклари орқали чиқиб кетади. Бундай тизим газнинг бир меъёрдаги ҳаракатини таъминлаб беради. Бундай ҳаракатда тебраниш, шовқин даражаси поршенли компрессорларга нисбатан анча кам бўлади. Яна шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, бундай компрессорларда поршенли совитиш компрессорларига ўхшаб ортга қайтиш ҳаракатларини амалга оширадиган элементлар йўқ. Ишқаланувчи деталлар сони камлиги туфайли спираль компрессорлар кўпроқ вақт хизмат қилади.

Спираль компрессорларнинг камчилиги:

Ишлаб чиқаришдаги қийинчилиги, нархининг баландлиги, спиралларнинг аниқ ҳисоб ва чет қисмларининг герметиклилигини талаб қилиши, ҳамда таъмирланмаслиги.

Винтли крмпрессорлар. Бу машиналарда газ ҳаракати йўналиши тўхтовсиз айланма ҳаракатли йўналиш билан амалга оширилади. Бу ҳаракат бўртиб чиққан тишлар ва эгри чуқурликли роторлар ёрдамида вужудга келади. Винтли компрессорларда сиқилиш жараёни эгри

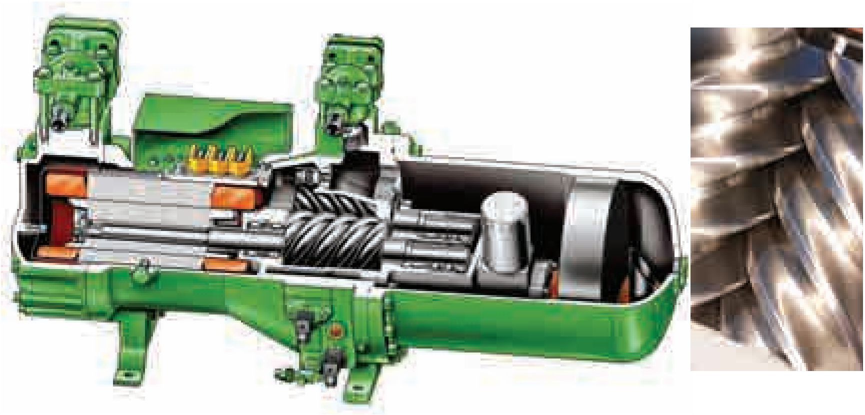


16-расм. Спираль компрессорнинг ишлаш принципи.

чизикли цилиндрда бўлади, унинг ичидан газ эгри чизиқли поршен ёрдамида кўчирилади. Бундай машиналарда ҳар бир ротор тишларининг орасидаги чуқурликлар цилиндр вазифасини, тишлар эса поршен вазифасини бажаради. *(17-расм).*

Бундай компрессорларнинг икки хил модели мавжуд: бир винтли ва икки винтли. Бир винтли моделларда ротор четларига уланган бир ёки икки шестерня-сателлит ўрнатилган бўлади.

Совитиш агенти буғларининг сиқилиши ҳар хил томонга айланувчи роторлар ёрдамида амалга оширилади. Уларнинг айланишини винт кўринишидаги марказий ротор томонидан амалга оширилади.



17-расм. Икки роторли винтли компрессор.

Совитиш агенти буғлари компрессорнинг кириш тешиклари орқали киради ва электродвигателни совутади. Кейин айланувчи ротор шестеренкаларининг ташқи секторига келади, сиқилади ва сирпанувчи клапан орқали чиқиш тешигидан чиқиб кетади. Компрессор винтлари герметик уланган бўлиши керак, шунинг учун мойлаш материаллари ишлатилади, кейин эса мой совитиш агентидан компрессорнинг махсус сепараторида ажратилади.

Икки винтли моделлар икки ротор ишлатилиши билан ажралиб туради: асосий ва узатмали. Бундай компрессорларнинг етакловчи ва етакланувчи роторлари сирпанувчи тиргак подшипникларига ўрнатилади, улардан бири тиргак вазифасини бажаради. Конструкциясида ўққа тушадиган оғирликни қабул қилиш учун етакловчи роторда тушуриш поршени ўрнатилган бўлади. Ротор винтлари катта модулли эгри тишли (шестерня) кўринишида бўлиб, доимий ўқ

қадамга эга тишли бўлади. Винтларни тайёрлаш учун махсус ускуна ва анжомлар керак.

Винтли компрессорларда сўриш ва ҳайдаш клапанлари мавжуд эмас. Совитиш агентининг сўрилиши ҳар доим компрессорнинг бир тарафидан, ҳайдалиши эса бошқа тарафидан бўлади. Буғлар сиқилишининг бундай усулида шовқин даражаси поршенли компрессорларга қараганда анча паст. Винтли компрессорлар двигатель айланиш тезлигининг ўзгартирилиши ёрдамида совитиш машинаси унумдорлиги бир текисда ростланади.

Винтли компрессорлар 3 хил конструктив кўринишга эга: қуруқ ва нам сиқилиш, шунингдек мой билан тўлдирилган кўринишлари.

Қуруқ сиқилишли компрессорларнинг роторлари ва корпус орасида кафолатланган тирқиш таъминланади. Бундай компрессорларда совитиш агенти мой билан ифлосланмайди. Камчилиги – юқори сиқиш даражасининг олиб бўлмаслиги.

Нам сиқилишли компрессорларда сиқилаётган совитиш агентининг температурасини пасайтириш учун ишчи бўшлиққа суюқликнинг бир қисми пуркалади, бу ҳолат сиқиш даражасини анча оширади ва сиқилиш жараёнини изотермик ҳолга олиб келади.

Мой билан тўлдирилган компрессорларнинг совитиш техникасидаги афзаллик томонлари шундаки, етакловчи ротор билан боғланиб турадиган етакланувчи ротор орасидаги бўшлиққа насос билан мой тизимидан юқори босим остида тўхтамасдан мой бериб турилади. Бу мой роторларда кинематик алоқани ҳосил қилиб контакт юзасини мойлаб туради ва совитиш агенти температурасини тушуради, ҳаракатланишини яхшилайди. Мой билан тўлдирилган компрессорларнинг биринчи поғонасида сиқиш даражаси 12-16га чиқиши мумкин. Машинанинг технологик схемасига мой ажратгич ва мой совиткичлар қўйилади.

Винтли компрессорларнинг поршенли компрессорлардан афзаллиги, унда илгариланма – қайтма ҳаракатланувчи деталларнинг йўқлиги. Бу машинанинг тезлигини, оғирлик ва габарит ўлчамлари бўйича солиштирма рационал кўрсаткичларни ва кўп вақт хизмат қилиш хусусиятини оширади. Винтли компрессорлар юқори капитал ва эксплуатацион ҳаражатлар талаб қилмайди.

Винтли компрессорларнинг мавжуд камчиликлари:

Винтли компрессорларнинг асосий камчиликлари қуйидагилар:

- ўзгармас геометрик сиқиш даражаси бўлганлиги учун ички сиқиш босимини ростлаб бўлмаслиги;

- кичик унумдорликдаги машиналарда орқага оқиб ўтиш ва бунинг натижасида унумдорликни пасайишининг мавжудлиги.

2.4.2. Конденсатор

Совитиш машинасининг асосий иссиқлик алмашиниш аппаратларига конденсаторлар, суюқ муҳитларни совитувчи буғлаткичлар ва камера совитиш жиҳозлари (камера батареялари ва ҳаво совиткичлар) киради.

Иссиқлик алмашиниш аппаратларига қуйидаги талаблар қўйилади: иссиқлик узатишнинг жадаллиги, иссиқлик оқими бирлигига тўғри келувчи металл сарфининг озлиги, конструкциясининг содда ва ихчамлиги, ишлатишда хавфсизлиги ва қулайлиги, аппаратни ифлосликлардан тозалаш осонлиги, ташиш ва ўрнатишнинг қулайлиги, арзонлиги.

Конденсаторлар

Конденсатор иссиқлик алмашиниш аппарати бўлиб, унда совитиш агентининг буғларидан атроф-муҳит (ҳаво ёки сув) воситасида иссиқлик олиниши натижасида совиш ва конденсацияланиш жараёнлари амалга оширилади.

Совитувчи муҳит турига кўра ҳаво билан (қовурға-змеевикли ва лист қувурли, ҳаво эркин ва мажбурий ҳаракатланадиган), сув билан (горизантал ва вертикал қобиқ-қувурли, қобиқ-змеевикли) ва сув-ҳаво билан (суғориш ва буғлатишли) конденсаторлар мавжуд.

Сув билан совитилувчи конденсаторларда иссиқлик алмашиниш жадал боради, улар ихчам контрукцияли. Ҳаво билан совитилувчи конденсаторлар ўрнатиш, ишлатиш содда, осон ва сув иқтисод қилинади.

Ҳаво билан совитиш табиий ва мажбурий бўлиши мумкин. Ҳавонинг табиий ҳаракатланиш усулидаги конденсатор вертикал жойлашган пўлат ёки мис қовурғали қувурлардан иборат. Бундай конденсаторлар уй рўзғор электр-совитиш машиналарида ишлатилади.

18-расм. Уй рўзғор совитиш машинасининг компрессор-конденсатор агрегати

Кўпгина совитиш машиналарининг ҳаволи конденсаторларида ҳавонинг мажбурий ҳаракати амалга оширилади. Бундай конденсаторларнинг қувурлари тўғри ёки илонсимон (змеевик) шаклда бўлиши мумкин. Конденсаторнинг иссиқлик алмашиниш юзасини ташқи қовурғаланган қувурлар ташкил этади. Қовурғалар думалоқ ёки спиралли, ҳамда тўғрибурчакли пластиналар бўлиши мумкин. Спираль ва текис пластинали қовурғаланган сирт юзасининг қувурлар юзасига нисбати – қовурғаланиш даражаси 20 га етиши мумкин.

Қувур ва қовурға пўлат, алюмин, мис ва латундан тайёрланиши мумкин. Қовурғалар накатка (ғурралаш) ёки кавшарлаш йўли билан тайёрланилиши мумкин. Занглашни камайтириш мақсадида пўлатли қувур ва уларнинг қовурғалари руҳ билан қопланади. Қовурғаларни қувурлар билан яхлит қилиб ёки алоҳида тайёрлаб сўнгра қувур юзасига зич қилиб ўрнатиш мумкин. Қовурғалар ўрнатилганда улар билан қувур девори орасида тирқишлар қолмаслиги зарур, акс ҳолда уларнинг туташув ерида катта термик қаршилик пайдо бўлади.

Мажбурий ҳаво ҳаракатланиши билан совитиладиган конденсаторлар 2 асосий қисмдан иборат *(19-расм):*

– иссиқлик алмашинув секцияси;

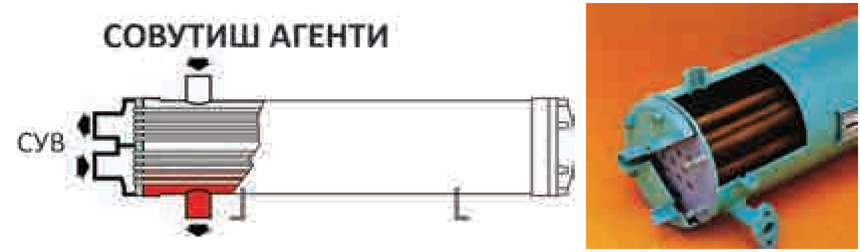
– вентилятор – диффузор секцияси;

Бундай конденсаторларда иссиқлик алмашинуви жадал кечади, Лекин вентилятор шовқинни келтириб чиқаради.

19-расм. Мажбурий ҳаво ҳаракатли конденсаторлар

Сув билан совитилувчи конденсаторлар қобиқ-қувурли, қобиқ-змеевикли ва икки қувурли бўлади. Бу конденсаторлар анча ихчам, Лекин уларда металл сарфи юқори. Сув билан совутувчи горизонтал қобиққувурли ва қобиқ-змеевикли конденсаторларнинг 1 $м^2$ иссиқлик алмашиниш юзасига тўғри келувчи масса 40-45 кг ни ташкил этади. Уларни барча унумдорликдаги совитиш машиналарида ишлатиш мумкин.

Қобиққувурли конденсатор: Улар цилиндрсимон пўлат қобиқ ичига ўрнатилган қувурлардан иборат. Қувур ичида сув оқади. Қобиқнинг икки чекка томонига қувурлар тўри пайвандланган. Тўрнинг тешикларига қувурлар қўйилиб, учлари развальцовка қилинган. Тўрлар тўсиқли қопқоқлар билан беркитилган. Қопқоқлар қобиқ билан болтлар ёрдамида қотирилган *(20-расм).*



20-расм. Қобиққувурли конденсатор

Сув конденсатор қопқоғининг пастки штуцеридан кириб, қувурлар ичидан ўтади ва қопқоқдаги юқориги штуцердан чиқади. Сув қувурлардан бир нечта йўл орқали ўтади.

Йўллар қопқоқдаги тўсиқлар воситасида ҳосил қилинади. Йўллар сув ҳаракат тезлигини ва иссиқлик алмашиниш коэффициентини оширади, совутувчи сув сарфини камайтиради.

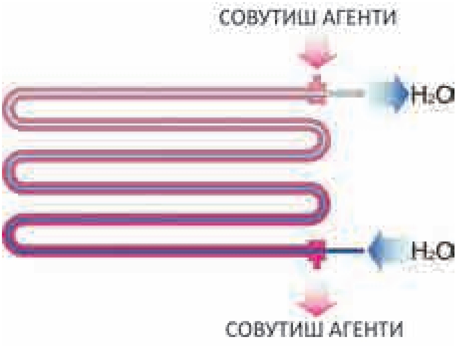
Қувурлараро бўшлиққа юқоридан узатилувчи совитиш агенти буғлари горизонтал сув қувурларининг совуқ юзаси билан тўқнашиб конденсацияланади. Ҳосил бўлган суюқлик қобиқнинг қуйи қисмига тушади. Суюқ совитиш агенти конденсатордан ресиверга ёки бевосита дроссель ростлаш элементига узатилади. Суюқ совитиш агентининг конденсатордаги сатҳи сатҳ кўрсаткич ёрдамида назорат қилинади.

Аммиак совитиш қурилмаларининг конденсатори қуйи қисмига мой йиғгич пайвандланган. Ундан мой вентиль орқали чиқарилади. Қобиқнинг юқорисига ташқи томондан манометр, ҳимоя клапани, ресивер билан буғни тенглаш учун штуцер, буғ-ҳаво аралашмасини ҳаво ажратгичга чиқариш штуцери ўрнатилган. Буғ-ҳаво аралашмасини ҳаво ажратгичга чиқариш штуцерини аммиак буғи киритилувчи штуцеридан узоқроқ жойга ўрнатилади. (Буғ қобиқнинг бир учидан берилса, буғ-ҳаво аралашмаси бошқа учидан олинади). Қопқоқлардан бирининг юқори қисмида қувур ичидаги ҳавони чиқариш учун кран бор. Шу қопқоқнинг пастида сувни чиқариб олиш учун кран мавжуд.

Горизонтал қобиқ-қувурли аммиак конденсаторларда сув ҳаракат тезлигининг катталиги (1,5-2 м/с) ва иссиқлик узатиш юзасидан конденсатни олиб кетилиши иссиқлик узатилишини жадалланишига сабаб бўлади.

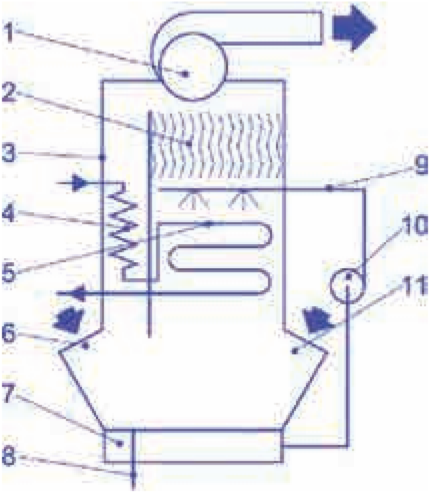
ГХФУ ва ГФУда ишловчи горизонтал конденсаторлар аммиак конденсаторларидан ички қувурларнинг ҳам пўлат, ҳам мисдан тайёрланиши ва қувурларга совитиш агенти йўли томонидан қовурға ўрнатилиши билан фарқланади.

Икки қувурли конденсаторларда совитиш агенти буғлари қувурлар орасидаги бўшлиққа келиб тушади ва пастга ҳаракатланиб совийди. Сув совитиш агентига қарама-қарши йўналишда қувурлар ичида ҳаракатланади *(21-расм).*



21-расм. Иккиқувурли конденсатор.

Совитаётган сув миқдорини камайтиришга зарурат туғиладиган бўлса *буғлаткичли конденсаторлар* ишлатилади. Бу конденсаторларда *(22-расм)* совитиш агенти ҳаракатланувчи змеевиклар зич ҳолда қобиқ ичида жойлашган. Змеевиклар (5) сув билан суғорилади. Сув ҳаракатига қарама-қарши йўналишда ҳаво вентилятор (1) воситасида ҳайдалади. Ҳаво пуркалиши туфайли сув жадал буғланиб, температураси кўтарилмайди. Шунинг учун қобиқнинг пастки қисмига (тагликка) тўқилувчи сув яна насос воситасида конденсатор змеевикларини суғориш учун пуркаш қурилмасига узатилади. Сувнинг бир қисми конденсаторда буғланади, бошқа қисмини ҳаво олиб кетади. Сув олиб кетилишини камайтириш учун конденсаторга томчи тугагич ўрнатилган. Тоза сув сарфи циркуляция қилинувчи сувнинг 3%ни ташкил этади. Сатх ушлаш вентиль орқали таглик ваннага тоза сув киритилиб, ундаги сув сатҳини ўзгартирмай ушлаб туради.



22-*расм*. Буғлаткичли конденсатор

1 – вентилятор; 2 – қия пластиналар; 3 – ташқи иссиқлик изоляцияси; 4 – форконденсатор; 5 – асосий конденсатор; 6, 7 – таглик ванна; 8 – тўкиш қувури; 9 – сочувчи қувур; 10 – сув насоси; 11 – ҳаво кириши.

2.4.3. Буғлаткич

Буғлаткичлар – совитилаётган муҳитдан иссиқлик қабул қилиш ҳисобига қайновчи совитиш агентлари учун мўлжалланган иссиқлик алмашиниш аппаратларидир. Совитилувчи муҳитга кўра буғлаткичлар қуйидаги турларга бўлинади: суюқ совуқлик ташувчиларни – сув, намакоб ёки бошқа музламайдиган суюқликларни совитиш учун мўлжалланган буғлаткичлар ва камера ҳавосини бевосита совитиш учун батареялар (ҳаво эркин ҳаракатланувчи) ҳамда ҳаво совиткичлар (ҳаво мажбурий ҳаракатланувчи).

Совитиш агенти билан тўлдирилиш даражасига кўра буғлаткичлар қуйидаги турларга бўлинади: совитиш агентининг маълум бир сатҳи ушлаб турилувчи “чўктирилган буғлаткичлар” ва бу сатҳ мавжуд бўлмаган “чўктирилмаган” ёки “қуруқ” буғлаткичлар.

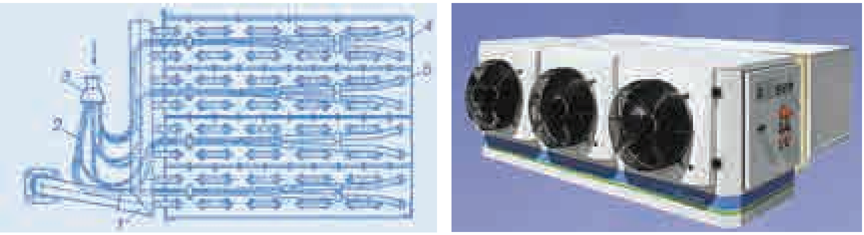
Буғлаткичдаги совитиш агенти совитилувчи муҳитдан иссиқликни иссиқлик алмашиниш юзаси орқали қабул қилади.

Буғлаткичдаги иссиқлик узатиш жадаллиги совитилувчи муҳит (ҳаво, намакоб) ва қайнаётган совитиш агенти томонларидаги иссиқлик алмашиниш жадаллигига, ҳамда юзанинг термик қаршилигига боғлиқ.

Ҳаво табиий айланувчи камера батареяларинигиссиқлик алмашиш коэффициентининг камлиги туфайли, борган сари кам қўлланмокда. Эски моделдаги батареялар силлиқ қувурлар билан таъминланган. Ҳозир асосан қовурға қувурли буғлаткичлар ишлатилмоқда.

Вентиляторли мажбурий ҳаво айлантиришга ўтилганида буғлаткичнинг унумдорлиги кескин ортади. Ҳаво тезлигининг ортиши билан, ҳаво ва буғлаткич қувурлари ўртасидаги иссиқлик алмашинуви ҳам ортади ва аппарат ҳаво батареясига нисбатан компакт бўлади.

Жадал ҳаво совитишни амалга оширувчи бундай буғлаткичлар ҳаво совиткичлар деб аталади.



23-расм. Ҳаво совиткич. 1– буғ коллектори, 2– суюқлик коллекторининг қувурлари, 3 – суюқлик коллектори, 4– иссиқлик алмашиниш секцияси.

Суюқ совуқлик ташувчи (рассол)ларни совитувчи буғлаткичлар.

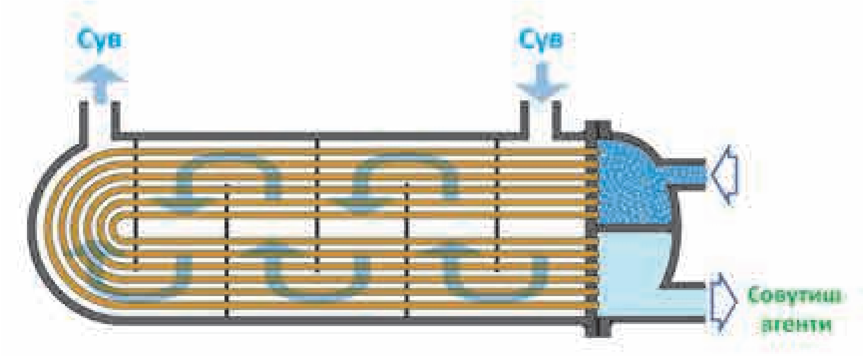
Совуқлик ташувчилар деб буғлаткичда совитилувчи муҳитдан совитиш агентига иссиқлик узатувчи суюқликлар айтилади. Совуқлик ташувчини тўлдирилишига кўра очиқ ва ёпиқ турдаги буғлаткичлар мавжуд.

Очиқ турдаги буғлаткичларда намакоб ҳаво билан туташади, контактда бўлади. Очиқ турдаги буғлаткичдан намакоб насос билан сўрилиб, босим остида камера батареяларига (ёки ҳаво совиткичларга) узатилади, улардан яна буғлаткичларга келади. Бу турдаги буғлаткичларга панелли аппаратлар мисол бўлади.

Ёпиқ турдаги буғлаткичларда совуқлик ташувчи ҳаво билан туташмайди, контактда бўлмайди. Суюқлик буғлаткичга насос ёрдамида узатилади. Буғлаткичлардан совитилган суюқлик камералардаги совитиш жиҳозларига боради. Бу турдаги буғлаткичларга қобиқ қувурли, қобиқ-змеевикли ва змеевикли аппаратлар киради.

Совуқлик ташувчилар паст музлаш температурага, катта иссиқлик сиғимига эга бўлиши, ҳамда ҳавфсиз, зарарсиз, арзон бўлиши талаб этилади *(24-расм).*

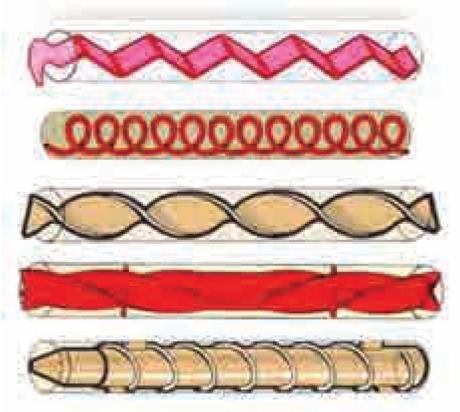
Энг кенг тарқалган ва арзон совуқлик ташувчи албатта сувдир. Сув катта иссиқлик сиғимига эга, лекин унинг музлаш температураси анча юқори. Шунинг учун уни атроф-муҳит температураси 0^0С дан юқори бўлгандагина ишлатилади (ҳавони кондиционерлаш қурилмаларида). Буларда совитилаётган сув қувурлар орасидаги бушлиққа узатилади, совитиш агенти эса қувурлар ичида қайнайди.



24-расм. Сувни совитишга мўлжалланган буғлаткич.

Бундай аппаратларда иссиқлик алмашинишни жадаллаштириш учун қувурлар махсус формаларда тайёрланади. Бундай формаларда оқим ҳаракати уюрма ҳолатига келтирилганлиги туфайли иссиқлик бериш коэффициенти ортади.

0^0Сдан паст температураларда совуқлик ташувчи сифатида тузларнинг сувдаги эритмалари (намакоблар) ишлатилади. Энг кенг тарқалга намакоблар натрий хлор (ош тузи) NaCl ва кальций хлордир $CaCl_2$.



25-расм. Буғлаткичларнинг махсус қувурлари.

2.4.4. Дроссель – ростлаш органлари

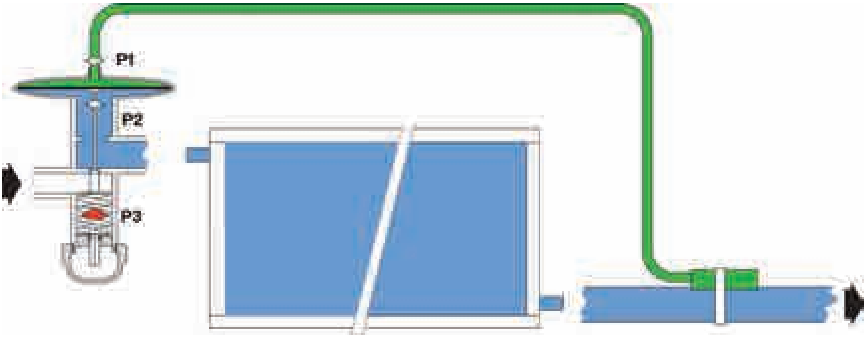
Дроссель – ростлаш органларининг асосий вазифаси совитиш машинасининг юқори ва паст босим тарафлари орасида етарлича босимлар фарқини таъминлаб бериш. Бунга эришишнинг энг оддий усули – буғлаткич ва конденсатор орасига капилляр найча ўрнатишдир *(26-расм).* Лекин капилляр найчалар фақат уй рўзғор ва кичик савдо маиший совиткич ва музлаткичларида қўлланилади, чунки улар буғлаткичга юбориладиган суюқлик миқдорини ростлай олмайди.

Бу вазифани фақат терморостловчи вентиль (ТРВ) уддалаши мумкин *(27-расм).* У махсус вентиль, капилляр найча ва совитиш агенти буғлари билан тўлдирилган термобаллондан ташкил топган. Вентиль суюқлик линиясига ўрнатилади, термобаллон эса буғлаткичнинг чиқиш қувурига қотирилади *(27-расм).*

26-расм. Капилляр найча.

27-расм. ТРВ қиркими.

Терморостловчи вентиль совитиш агентини буғлаткичга бир меъёрда узатилишини таъминлайди, суюқ совитиш агентини пуркаб, унининг босимини конденсация босими даражасидан буғлатиш босими даражасигача пасайтиради.



28-расм. ТРВни ўрнатиш.

Совитиш машиналарининг энергия иқтисоди кўп жиҳатдан терморостловчи вентилларининг тўғри ростланишига боғлиқ. Буғлаткичга суюқ совитиш агентининг ортиғи билан берилиши компрессорнинг нам юришини ҳосил қилиб, гидравлик зарбга олиб келиши мумкин. Буғлаткичга суюқ совитиш агентининг кам берилиши буғлаткич юзасининг тўлиқ ишламаслигига, машинанинг нормал иш режимининг бузилишига ва қайнаш температурасининг пасайишига олиб келади.

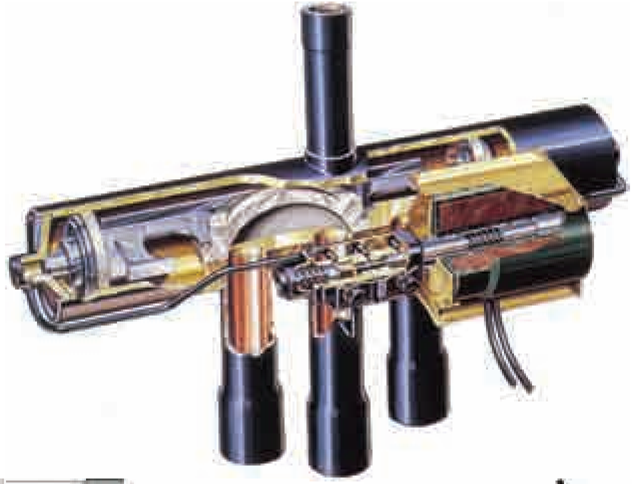
ТРВнинг очилиш даражаси термобаллондаги газ ҳосил қилиб мембрананинг устки юзасига таъсир қиладиган P1 босимга; қайнаш P2 босимига; мембранага пастдан таъсир қилувчи пружинанинг тортиш кучи P3га боғлиқ (28-расм).

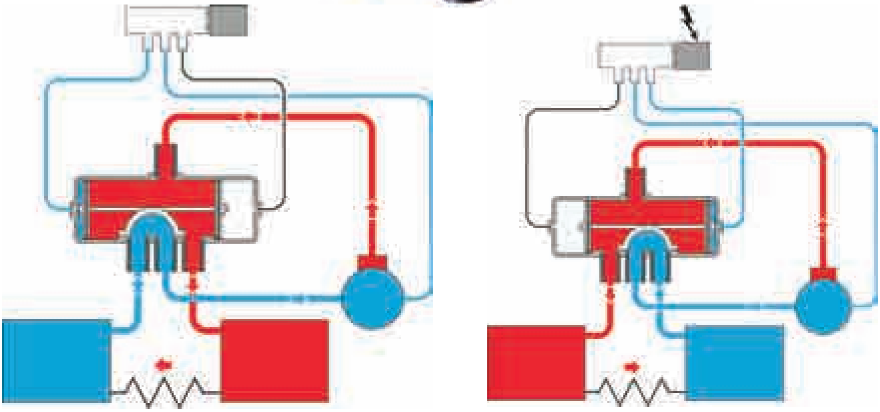
Нормал ҳолда ишлаётган қурилмаларда, буғлаткичдан чиқишдан бироз олдин қайнаш тугайди. Тўйинган буғ, буғлаткичнинг қолган қисмини босиб ўтиб ўта қизий бошлайди. Шундай қилиб термобаллон температураси билан бир хил бўлади. Агар буғлаткичга кам миқдорда совитиш агенти келиб тушаётган бўлса, буғ кўпроқ қизийди ва буғлаткичнинг чиқишдаги қувурлари температураси ошиб кетади. Шунингдек, термобаллон температураси ҳам оша бошлайди, температуранинг жадаллик билан ошиши термобаллондаги буғ босимининг ҳам ошишига олиб келади. Босим ошиши билан мембрана пастга туша бошлайди ва вентиль очилиб, буғлаткичга кўпроқ суюқлик кира бошлайди.

Шундай қилиб термобаллон температураси пасайиши билан вентилнинг очилиш даражаси ҳам камаяди. Терморостловчи вентиллар ҳар хил моделда ишлаб чиқарилади ва албатта клапанларнинг бошқа русумлари ҳам бор, Лекин уларнинг чуқур тушунчасини беришга ҳаракат қилсак, керак бўлмаган қийинчиликлар пайдо бўлади.

2.4.5. Тўрт йўлли клапан

Тўрт йўлли клапан кондиционерларда совитиш агенти ҳаракат йўналишини ўзгартириш учун ишлатилади. Кондиционер “совитиш” режимида ишлаётганда юқори температура ва босимга эга совитиш агенти клапан орқали ташқи иссқлик алмашиниш аппарати (конденсаторга) келиб тушади. «Иситиш» режимида ишлаётганда эса, клапан юқори температура ва босимга эга совитиш агентини ички иссиқлик алмашиниш аппарати (ҳаво совиткич) га юборади. Бу клапан асосий ва тақсимловчи клапанлардан ташкил топган *(29-расм).*





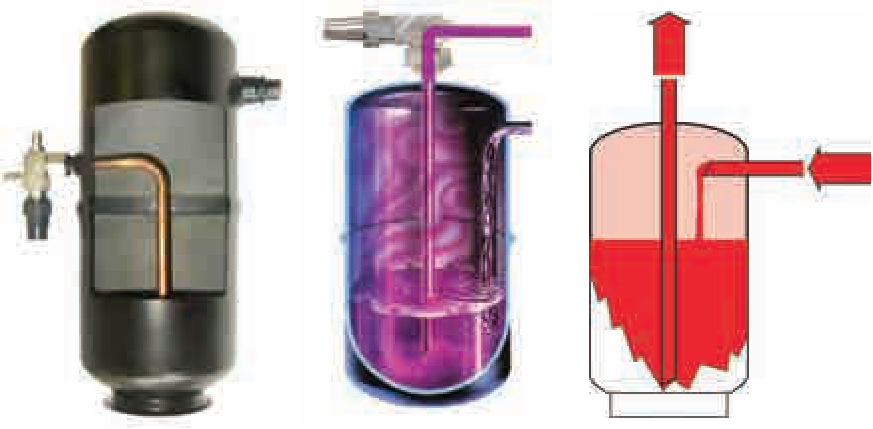
а. б.

29-расм. Тўрт йўлли клапан иши:
а – совитиш режимида; б – иситиш режимида.

2.4.6. Ресивер

Ресивер конденсат (суюқ совитиш агентини) йиғиш ва унинг заҳирасини ҳосил этишга мўлжалланган идишдир *(30-расм).* У юқори босим томонига конденсатордан кейин ўрнатилади. Ресивер буғлаткич ва ТРВга совитиш агентини бир меъёрда боришини таъминлаш, гидравлик тамғани ҳосил қилиш, ҳамда кичик машиналарни таъмирлаш ишлари вақтида совитиш агентини сақлаб туриш учун мўлжалланган.

Хавфсизлик қоидаларига кўра ресивернинг ҳажми буғлатиш тизими (барча батарея ва ҳаво совиткичлар) ҳажмининг 30%ни ташкил этиши зарур. Бу совитиш агенти жиҳозларга юқоридан берилувчи тизимларга тегишли. Совитиш агенти пастдан берилувчи тизимлар учун эса – 60%. Ресивер ишлаш вақтида ҳажмининг 50%гача суюқлик билан тўлдирилади.



30-расм. Ресивер

2.4.7. Фильтр

Совитиш машинаси ички бўшлиқлари занг, қум ва бошқалар билан ифлосланиши мумкин. Ифлосланишга сабаб қуйма деталларни заводда етарли даражада тозаланмаганлиги, ўрнатиш ва таъмирлашдан сўнг юзаларни яхши ювилмаганлиги, эксплуатация талабларининг бузилиши (механик аралашмали совитиш агентини қуйиш, ифлос мой қуйиш) бўлиши мумкин.

Совитиш машинаси ишлаётганда механик ифлосликларни тутиб қолиш учун буғ ва суюқ совитиш агентлари ҳаракатланадиган

қувурларга фильтрлар ўрнатилади.

Буғ фильтри сўриш томонга компрессордан олдин ёки сўриш коллекторига ўрнатилиб компрессор цилиндри ва клапанларини ишдан чиқишдан асрайди. Буғ фильтри цилиндрик корпусга ўрнатилган фильтрловчи тўрдан иборат. Ифлослик тутгичнинг ажралувчи қопқоғи бўлса тўрни тозалаб туриш имкони бўлади. Фильтрда буғ ҳаракат йўналиши ўзгаради, бу уни ифлосликлардан яхши тозалашга ёрдам беради *(31-расм)*.

Суюқлик фильтри дроссель-ростлаш вентили ва бошқа автоматик жиҳозлардан олдин, уларни ифлосланиб тўлиб қолишидан асраш учун ўрнатилади. Фильтрловчи тўр корпусга жойлашган, пастдан пружина билан сиқиб қўйилган.

Олинувчи қопқоқ тўрни тозалашга имкон беради. Фильтрлар мойни тозалаш учун ҳам қўйилади.

Совитиш қурилмасига механик ифлосликлардан ташқари намлик (масалан, ҳаво билан) кириб қолиши мумкин. Агар совитиш агенти сувда эримаса, 0^0Сдан паст температураларда ТРВда ё капилляр найчада муз пайдо бўлади.

ГХФУ ва ГФУлар сувда деярли эримайди, шунинг учун уларда ишловчи совитиш машиналарида дросселлаш қурилмасини музлаб қолишдан сақлаш мақсадида қўшимча қуриткич ўрнатилади.

Қуриткичлар қаттиқ модда (адсорбент) билан тўлдирилади, ҳамда машинанинг суюқлик қувурида ростлаш вентилидан олдин ўрнатилади. Намлик ютувчи қаттиқ модда сифатида силикагель, алюмогель ва цеолитлар ҳам ишлатилади.

31-расм. Фильтр – қуриткич.

3-БОБ. АЛЬТЕРНАТИВ СОВИТИШ АГЕНТЛАРИ

3.1. Совитиш машиналарининг ишчи моддалари

Совитиш машиналарининг ишчи моддалари – совитиш агенти, совитиш контурининг ҳар хил қисмида ўз ҳолатини ўзгартиради. Биринчилардан бўлиб 1755 йилда совитиш агенти сифатида сув ишлатилган. У Вилллям Гулен (William Gullen) яратган лаборатория ускуналарида манфий каллория олиш учун хизмат қилган. Кейинчалик америкалик Яков Перкинс (Jacob Perkins) диэтил эфирида ишлайдиган компрессион машинани яратди. 1844 йилда Жон Горри (John Gorrie) ҳавонинг сиқилиши ва кенгайиши билан ишлайдиган машинани уйлаб топди. 1859 йилда Француз олими Фердинанд Гарри (Ferdinand Garre) аммиакда ишлайдиган абсорбцион совитиш машинасини барпо қилди. Тўрт йил ўтиб Чарлиз (Charles) метил спирти эфири билан ишлайдиган компрессорни ишга туширди. XIX асрнинг охиригача яна икки янги совитиш агенти: карбонад ангидрид гази (CO_2) ва олтингугурт ангидриди (SO_2) ишлатилди.

Ҳозирги пайтда совитиш агентларига қўйилаётган талаблар қуйидагилар:

– атроф-муҳитга зарар етказмаслик;

– заҳарсизлиги, ёнғин ва портлашга хавфсизлиги;

– атроф-муҳит босими остида паст қайнаш температурага эга бўлиши;

– юқори бўлмаган конденсация босими;

– газ ҳолатидаги юқори бўлмаган солиштирма ҳажм;

– мойларини ёниб кетишининг олдини олиш учун компрессорнинг сиқиш охиридаги температуранинг юқори бўлмаслиги;

– суюқ ҳолда солиштирма иссиқлик сиғимининг паст кўрсаткичли бўлиши.

– арзон бўлиши.

Монреал баённомаси (протоколи) имзоланганлигига қадар совитиш агенти хусусиятлари параметри кам миқдорда эди. Шундан кейин биринчи ўринга сурилган, атроф-муҳитга таъсирини ҳисобга олувчи хусусиятлари қўшилди, шунингдек зеотроп ва азеотроп аралашмалар ва транскритик жараёнлар қўшилди.

Совитиш агентларининг белгиланиши.

Совитиш агенти белгиланиши учун органик кимёда

қўлланиладиган умумий номлар ва махсус номлар ишлатилади. Халқаро ИСО-817 стандартлари асосида “Органик совитиш агентларига бир қанча белгилар: савдо-саноатга оид, кимёвий ва кимёвий формулалар” киритилган.

Совитиш агентларининг махсус белгиланиши тасдиқланган бўлиб, «R» (Refrigerant) ва сонлардан ташкил топган. Сонлар совитиш агенти молекулалари тузилиши билан боғлиқ бўлиб, қуйидаги тартибда расшифровка қилинади. Охирги сон молекуладаги фтор атомлари сонига тенг, ундан битта олдинги сон– водород атомлари сонига 1 рақамининг қўшилганлиги, ўнгдан учинчиси эса– углерод атомлари сонидан 1 рақамининг айрилганлиги.

Метан асосидаги совитиш агентлари учун у нольга тенг. Метан (CH_4) асосидаги совитиш агентлари иккита рақам билан белгиланади (Масалан, R-12-CCl_2F_2; R-22-$CHClF_2$), этан, пропан, бутан асосидаги совитиш агентлари эса учта рақам билан белгиланади (Масалан, R-134-$C_2H_3F_3$). Бром таркибли совитиш агентларида сон белгиларига В ҳарфи ва молекуладаги бром атомлари сони қўшилади. Масалан R-13B1-CF_3Br. Галоген ҳосилали этандан бошлаб изомерлар ҳосил бўлади. Симметрик изомерлар фақат сонлар комбинацияси билан белгиланади. Сонлар комбинациясига таалуқли бўлган изомерга асимметриянинг ошиши билан, унга «а» ҳарфи қўшилади, янада кўп асемметрия учун «в» ҳарфи билан алмаштирилади. Масалан, R-134-(CHF_2-CHF_2), R-134a (CF_3CH_2F).

Ноорганик келиб чиқишли совитиш агентларида молекуляр массасига 700 сони қўшилган рақамлар ишлатилади. Масалан, аммиак (NH_3) R-717, сув (H_2O) R-718, углерод оксиди (CO_2) R-744 деб белгиланади.

Органик келиб чиқишли совитиш агентларига 600чи серияси берилган. Масалан, изобутан R-600a, бунда ҳар бир совитиш агенти рақами ушбу серия ичида ихтиёрий белгиланади.

Азеотроп аралашмалар – қайнаш ва конденсацияланиши бир жинсли моддалар каби доимий температура остида бўлган аралашмалардир. Уларнинг серияси 500 ва ички рақамдан иборат, масалан 502.

Зеотроп ёки ноазеотроп аралашмаларга, қайнаш ва конденсацияланиш температуралари бир хил босим остида ўзгарадиган аралашмалар киради. Уларга 400чи серияси ҳар бир совитиш агенти учун мустақил равишда белгиланадиган рақам билан берилган. Масалан R-401A. Бу шартли белгининг расшифровкасига совитиш агентининг

турлари ва аралашмаларнинг фоиз кўрсаткичлари киради. Масалан, R-401A-R-22/R-152a/R-124(53/12/34%). Совитиш агентлари белгиланишда, нормал қайнаш температураси ўсиш тартибида жойлашган бўлади.

Охирги пайтларда R ҳарфини, озон қатламига таъсири даражасини кўрсатувчи гуруҳ аббревеатураси билан алмаштирилмокда.

ХФУ (CFC) – хлофторуглеродлар, озон қатлами емирилишига катта таъсирли совитиш агентлари.

ГХФУ (HCFC) – гидрохлорфторуглеродлар, озон қатлами емирилишига кам таъсирли совитиш агентлари.

ГФУ (ГФУ) – гидрофторуглеродлар, озон қатламига зарарсиз совитиш агентлари.

Шунингдек ҳар бир совитиш агенти ишлаб чиқарувчиси ўз маҳсулотини шахсий ном билан сотувга чиқармоқда. Масалан SUVA, KLEA ва ҳоказо.

Асосий совитиш агентларининг хоссалари

1 – жадвалда асосий совитиш агентларининг хоссалари келтирилган.

Совитиш агенти	Компонентлар таркиби	ОЕҚ ~R-11	ГИҚ ~CO_2=1	Нормал қайнаш температураси	Қайнаш нуктаси, ноизотермиклик	Альтернативалари
R-11		1	4000	23.8		
R-12		1	8500	-29.8		
R-123		0.015	93	27.9		R-11
R-125		0	3200	-48.6		
R-134a		0	1300	-26.2		R-12
R-143a		0	4400	-47.2		
R-152a		0	450	-24.0		
R-218		0	7000	-36.7		
R-22		0.055	1700	-40.8		
R-23		0	12100	-82.1		R-13
R-32		0	580	-51.7		
R-401A	22/152a/124 (53/13/34%)	0.037	1100	-33.1	-27.0	R-12

Сови-тиш агенти	Компонентлар таркиби	ОЕҚ ~R-11	ГИҚ $\sim CO_2=1$	Нормал қайнаш темпера-тураси	Қайнаш нуктаси, ноизотер-миклик	Альтер-натива-лари
R-401B	22/152a/124 (61/11/28%)	0.04	1200	-35.5	ноизотер-миклик 4.8К	R12
R-402A	22/Пропан/125 (38/2/60%)	0.021	2600	-49.3	-48.6	R-502
R-402B	22/Пропан/125 (60/2/38%)	0.033	3200	-47.4		R-502
R-403A	22/218/Про-пан (75/20/5%)	0.041	2700	-48.0		R-502
R-403B	22/218/Про-пан (56.39.5%)	0.031	3700	-50.2	ноизотер-миклик 1.2К	R-502
R-404A	125/134a143a (44/4/52%)	0	3800	-46.5	ноизотер-миклик 0.5К	R-502
R-407A	32/125/134a (20/40/40%)	0	1900	-45.8		R-502
R-407B	32/125/134a (10/70/20%)	0	2600	-47.6		R-502
R-407C	32/125/134a (23/25/52%)	0	1600	-44.3		R-22
R-407D	32/125/134a (15/15/70%)	0	1430	-39.8		R-12
R-408A	22/125/143a (47/7/46%)	0.026	3100	-44.5	ноизотер-миклик 0.5К	R-502
R-409A	22/124/142b (6/79/15%)	0.048	1400	-34.2		R-12
R-410A	32/125 (50/50%)	0	1900	-52.5	ноизотер-миклик 0.2К	R-22
R-412A	22//218/142b (70/5/25%)					
R-413A	218/134a/500a (9/88/3%)	0		-35.0	-28.1	R-12

Совитиш агенти	Компонентлар таркиби	ОЕҚ ~R-11	ГИҚ ~CO_2=1	Нормал қайнаш температураси	Қайнаш нуктаси, ноизотермиклик	Альтернативалари
R-416A	124/134a/600 (39.5/59/1.5%)					
R-417A	125/134a/600 (39.5/59/1.5%)	0				R-22
R-502	22/115 (48.8/51.2%)	0.33	7500	-45.4		
R-507	125/143a (50/50%)	0.93	3800	-47.2		R-502
R-508A	23/116 (39/61%)		12300	-85.7		R-503
R-508B	23/116 (46/54%)		12200	-86.9		R-503
R-509	22/218 (44/56%)					
ISCEON 89	125/290/218 (86/5/9%)	0				R-13B1
CARE 10	600a	0				R-12
CARE 30	600a/290 (50/50)	0				R-12
CARE 40	290	0				R-12
R-290	Пропан	0		-42.1		
R-600	Бутан	0		-0.5		
R-600a	Изобутан	0		-11.8		
R-717	Аммиак (NH_3)	0		-33.3		
R-718	Вода	0		100		
R-744	Двуокиси углерода (CO_2)	0		-78.4		
R-1270	Пропилен	0		-47.7		

ОЕҚ – озон емирувчи қобилияти, ГИҚ – глобал иситиш қобилияти.

3.2. Буғ-компрессион машиналари совитиш агентларининг асосий хоссалари ва экологик кўрсаткичлари

R-134а – Биринчи хлорсиз (ОЕҚ=0) ГФУ, ҳар тарафлама текширилган совитиш агентидир. Ҳозирги кунда бутун дунё бўйлаб кўпчилик совитиш машиналарида ва ҳавони кондиционерлаш тизимида яхши натижалар билан ишлатилиб келинмокда. Тоза кўринишда ишлатишдан ташқари, R-134а кўпгина аралашмали совитиш агентларига компонент сифатида ҳам ишлатилмоқда (32-расм).

R-134а совитиш агенти R-12га мос термодинамик хоссаларга эга.

32-расм. R-134а совитиш агенти

Ҳавони кондиционерлаш тизими ва ўрта температурали совитиш қурилмалари учун солиштирма совуқлик унумдорлиги ва сарфланадиган қуввати, шунингдек термодинамик хоссалари ва босим даражаси R-12 билан бир хил. Шунинг учун кўп ҳолларда R-134а, R-12нинг ўрнига ишлатилиши мумкин. Айрим қурилмаларда ҳаттоки R-22ни R-134ага алмаштириш маъқул. Чунки R-22ни янги қурилмаларда ишлатиш чекланган. Лекин, R-134анинг R-22га қараганда солиштирма совуқлик унумдорлиги кўрсаткичининг пастлиги юқори унумдорликли компрессор ишлатишни талаб қилади, шунингдек қурилмадаги паст буғланиш температураларини ҳам ҳисобга олиш керак.

Тажрибалар R-134а нинг унумдорлиги компрессорларнинг кенг иш диапазонида кўпгина амалий башорат маълумотларидан ортиқ эканлигини кўрсатди. Мой ва ҳайдаш температуралари қиймати R-12га караганда анча паст, демак R-22дан ҳам паст.

Шундай қилиб ҳавони кондиционерлаш тизимида ва ўрта температурали ускуналарда унинг ишлатилиши бир қанча афзалликка олиб келади.

R-152а ва R-134а нинг солиштирма совуқлик унумдорлиги (5%), босим даражаси (10%) ва энергия сарфи билан жуда ўхшаш. Массавий сарфи, буғлар зичлиги ва босим ўзгариши ҳатто яхшироқ (40%).

Ҳозир R-152а аралашма сифатида ишлатиб келинмоқда. Асосан глобал исиш қобилияти паст бўлгани учун ишлатилиши мақсадга мувофиқдир (GWP=140 солиштириш учун R134ада GWP=1300). Бу ҳолат R-152а нинг анча вақтдан бери автомобил кондиционерларида R-134а нинг ўрнига ишлатилиши учун асосий сабаб сифатида кўриб чиқилмоқда. Маълумки, стационар тизимларга қараганда шлангли боғланувчи, очиқ компрессорли транспорт ускуналари учун оқиб кетиш даражаси кўп ҳисобланади. Шунинг учун глобал исиш эффектига бўлган таъсири баланд ҳисобланади. R-152анинг таркибида фторнинг камлиги учун тез ёнувчандир. Натижада, хавфсизликка бўлган талабларнинг ошиши билан конструктив ечимларга алоҳида эътибор кучайди. Юқори сиқиш даражасидаги камчилиги компрессордаги ҳайдаш температурасининг баландлиги ҳисобланади. Бу контурдаги кимёвий талаблар ва мойловчи материаллар, автомобил кондиционерларидаги экстремал талабларга қўшимча қийинчиликларни келтириб чиқаради.

R-125, R-143а ва **R-32**лар ҳам таркибида хлорсиз (ОЕҚ=0), охирги икки агентнинг тез ёнувчанлигига қарамасдан, алтернатив совитиш агентлари ҳисобланади. Шунинг учун хлорли совитиш агентларига тўғридан-тўғри алмаштириб булмайди. Шунингдек, R32 юқори босим ва юқори ҳайдаш температурасига эгадир.

R-125 – ёнмайдиган, қайнаш температураси -48,5^{0}С, адиабат кўрсаткичи паст совитиш агентидир. Шу нуқтаи назардан қараганда у аввалдан ишлатилган R-502 билан ўхшашдир.

R-125нинг камчилиги баланд сиқиш даражасини талаб қилувчи ва паст критик температурали 66^{0}С, бўлиши ҳисобланади. Шу сабабли у ҳаво билан совитиладиган конденсаторларда ишлатилмайди, баланд конденсация температурасида ишлашидан энергия сарфи самарадорлиги паст бўлади. Шу сабабли юқорида кўрсатилган совитиш агентлари тоза кўринишда фақатгина айрим ҳолларда ишлатилади. Бошқа тарафдан қараганда улар R-134а била аралашма сифатида яхши натижалар беради.

СУВА МР39 ва **СУВА МР66** (R-401а ва R-401в) – альтернатив совитиш агентлари, ўрта температура режимида ишловчи тизимлардаги R-12ни алмаштириш учун ишлаб чиқарилган, кичик озон қатламини емириш кобилиятига эга. СУВА МР сервис аралашмаларининг серияси R-12да ишлайдиган совитиш тизимларида ретрофитни ўтказиш учун кам харажат талаб этади. Бу аралашмаларнинг ечими шундай танланганки, аралашманинг ҳар хил ишчи хоссаларига аниқ амал

қилади. Сервис аралашмасининг танланиши R-12нинг буғлаткичдаги қайнаш температурасига боғлиқ.

СУВА МР39 ва СУВА МР66 (R-401А ва R-401в)лар қайнаш температураси -20^{0}С ва ундан баланд бўлган тизимларда яхши самара беради. Бундай тизимларда солиштирма совуқлик унумдорлиги худди R-12 дагидек бўлади, баъзи ҳолларда ҳатто 10%гача ошади. Тизимнинг фойдали иш коэффициенти СУВА МР39 ва СУВА МР66 (R-401А ва R-401в)га ўтиш жараёнида бир қанча кўтарилади. СУВА МР39 ва СУВА МР66 (R-401А ва R-401в)ларни кичик совитиш камераларида, озиқ-овқат дўконлари витриналарида, маиший музлаткичларда ишлатиш мумкин.

R-407С ҳавони кондиционерлаш тизимларида ва ўрта температурали совитиш машиналарда R-22нинг муқобилидир. Таркибида R-134а нинг кўплигидан паст температурали режимларда совитиш унумдорлиги ва совитиш коэффициенти пасаяди.

R-407С дан ташқари, **R-410А** номи билан таклиф қилинаётган деярли азеотроп аралашма ҳам мавжуд. У асосан ҳавони кондиционерлаш қурилмаларида ишлатилади. Унинг ўзига хос хусусиятларидан бири, совуқлик унумдорлиги R-22 дан деярли 50%га кўпроқ, бироқ ишлаш босими баланд. Тажрибалар шуни кўрсатадики, паст температурали конденсациялашда ишлатилганда унинг энергия сарфи анча пастдир. Бу афзаллик TEWI (GWP-1700) даражасини анча тушириб беради.

Ҳозирги кунда Европа мамлакатларида ГФУ– совитиш агентларини қўлланилиши, ўтиш даври технологияси ҳисобланади. Бир қатор Европа давлатлари ҳукуматлари яқин 10 йил ичида ГФУ совитиш агентларини ишлатилишини тўхтатишга чақирмокда. Бу янги синтетик озон катламига зарарсиз ва паст глобал исиб кетиш қобилияти гидрофторолефин совитиш агентларини ишлаб чиқаришни ривожлантиришга ҳисса қўшмокда. Булар қаторига янги, паст глобал исиш қобилиятига эга **ГФО 1234yf** киради, биринчи галда автомобил кондиционерларида ишлатиладиган R-134а совитиш агентига муқобил бўлиб таклиф қилинмокда. ГФО 1234yf-тоза бир компонентли энергияга самарадор ва заҳарлаш даражаси паст совитиш агенти бўлиб, R-134а учун мўлжалланган қурилмаларда ишлатилиши мумкин. Бу совитиш агентининг камчилигига тез ёнувчанлик ва ёниш даврида ажралиб чикадиган зарарли моддаларнинг мавжудлиги киради.

ГФО 1234ze бошқа тоза бир компонентли совитиш агенти. Унинг ҳам ишлаб чиқарилиши бошланиб бўлган, юқори энергия самара-

дорликка эга ва паст глобал исиш қобилиятига эга (GWP =1) совитиш агенти. Атмосферада яшаш давомийлиги атига 18 кун. Бу совитиш агентида ишлайдиган чиллерларни тажрибаси R-134a да ишлайдиган чиллерларга нисбатан 3-5% кам энергия сарф қилишини кўрсатди.

Аммиак R-717 (NH_3) 100 йилдан ошиқ вақт мобайнида, саноат ва бошқа йирик совитиш қурилмаларида ишлатиб келинмоқда. Унинг озон катламига ва глобал исиш қобилиятига таъсири нолга тенг. Унинг самарадорлиги R-22га қараганда кам эмас, баъзи ҳолларда ҳатто юқори. Шунинг учун глобал исиб кетишга билвосита таъсири ҳам кам. Бундан ташқари унинг нархи анча паст.

NH_3нинг камчилиги – баланд адиабата кўрсаткичи бўлиб, (NH_3=1,31; R-22=1,18; R-12=1,14) R-22 дан ҳам баланд бўлган ҳайдаш температурасида кўринади. Шунинг учун 10^0Сдан кам бўлган буғланиш температурасида бир босқичли сиқиш жараёнида ишлатилмайди, икки босқичли сиқиш жараёнини қўллаш керак бўлади.

Мойларни танлашда ҳосил бўладиган муаммолар – кичик ускуналарда совитиш агенти билан жуда ёмон аралашишидир. Илгари қўлланилган мойлар совитиш агентида эримасди. Уларнинг ажратилиши қўшимча технология талаб қилади ва иссиқлик узатишда сифат ўзгариши туфайли тўғридан тўғри кенгаювчи буғлаткичларни ишлатишини чегаралайди. Юқори ҳайдаш температураси бўлгани учун термостабил мойлашни талаб қилиди. Бу, айниқса, мой ўз хусусиятини йиллар давомида ўзгартирмасдан контурда сақланиши керак бўлган, автомат тарзда ишлаш учун керак.

NH_3 фазаларини ўзгартириш пайтида жуда катта энтальпия фарқига эга ва циркуляция вақтидаги солиштирма ҳажм сарфи кам. (R-22 билан солиштирилганда 13дан 15%гача). Бу хусусият катта ускуналар учун афзал ҳисобланади, Лекин кичик ускуналардаги совитиш агентининг ҳаракатини бошқаришни қийинлаштиради.

Кейинги кўриб чиқилиши керак бўлган салбий аломат – мис каби рангли материалларнинг аммиак таъсирида коррозияга учрашидир. Шунинг учун қувурлар пўлатдан тайёрланган бўлиши керак. Яна бир талаб қилинадиган ҳолат – электродвигатель обмотка (ўрама) сининг аммиакка нисбатан чидамлилигидир. Яна бир қийинчилик тарафи намлик даражаси кўтарилганда, совитиш агентининг электр ўтказувчанлигидир. Яна бошқа салбий томони бундай қурулмаларни монтаж қилиш ва эксплуатация қилишдаги алоҳида хавфсизлик чораларини талаб қилиниши. Бунга заҳарлилик ва тез ёнувчанликни мисол қилиш мумкин.

R-290 (пропан) – бу органик модда бўлгани учун, озон катламига таъсир потенциалига эга эмас, шунингдек глобал исиб кетишга ҳам тўғридан-тўғри таъсири мавжуд эмас.

Сиқиш даражаси ва солиштирма совуқлик унумдорлиги R-22 ва R-502 га ўхшашдир, температура кўрсаткичлари эса, R-12 ва R-502ларники каби жуда қулайдир. Материаллар билан ҳеч қандай муаммолар мавжуд эмас. Аммиакдан фарқли равишда мис материалларини қўллаш мумкин. Шунинг учун уни герметик ва ярим герметик компрессорли машиналарда ишлатиш мумкин.

CFC (ХФУ) тизимларида ишлатиладиган минерал мойлар қўлланилади. R-290 да ишлайдиган совитиш қурилмаларидан бутун дунё анчадан бери фойдаланиб келмоқда, бу айниқса саноат йўналишида синалган совитиш агентидир.

Пропан (R-290) кам ҳажмли, маиший кондиционер ва иссиқлик насослари каби кичик тизимларда ва музлаткичларда ҳам қўлланилиши кўпайиб бормоқда.

Пропан шунингдек, изобутан (R-600a) ёки этан (R-170) билан аралашма сифатида ҳам қўлланилиши мумкин. Тоза изобутан асоссан кичик ускуналардаги R-12ни алмаштириш учун мўлжалланган.

Углеводородларнинг камчилиги тез ёнувчанлигидир. Тижорат ускуналарида ишлатиладиган совитиш агентининг ишлатиш даражаси шуни кўрсатадики, тизимлар портлаш ва ёнғин хавфсизлиги қоидаларига асосан лойиҳаланиши керак.

R-744 (CO_2) – унинг озон қатламига таъсир қилувчи потенциали йўқ, шунингдек глобал исиб кетишга қобилияти ҳам жуда кичик (GWP=1). У кимёвий инерт, ёнмайдиган ва заҳарсиз газдир. Шуни ҳам ҳисобга олиш керакки, унинг ҳаводаги руҳсат этилган миқдори гидрофторуглеродларга нисбатан кам. Ёпиқ жойлар учун бу ҳолат маҳсус хавфсизлик чораларини талаб қилади.

R-744 (CO_2) арзон ва фойдаланишга қайта тиклашга эҳтиёжи йўк. Ундан ташқари у жуда юқори солиштирма совуқлик унумдорлигига эга, тахминан R-22 ва NH_3га қараганда 5-8 марта кўпроқ. Унинг биринчи галда кенг тарқалишига асосий сабаб, хавфсизлик хоссаларидир. «Хавфсиз совитиш агентлари» тушунчаси киритилгандан кейин CO_2нинг машҳурлик даражаси тушди ва 50-йиллардан кейин деярли бозордан чиқиб кетди. Бунга асосий сабаб совитиш ва кондиционерлаш қурилмаларининг термодинамик хоссаларига салбий таъсир қиладиган хусусиятларидир. CO_2нинг ҳайдаш босими жуда баланд критик температураси эса жуда паст (74 бар да 31^0Сга тенг).

Кондесатор томондаги температурадан келиб чиқиб 100 бар босимдан юқори критик нуқтадан юқори режимда ишлаш талаб қилинади. Бундан ташқари энергиявий самарадорлик анъанавий схемаларда паст.

CO_2нинг солиштирма массавий совуқлик унумдорлиги жуда юқори бўлгани учун талаб қилинган массавий сарфи кичик бўлади. Бу ҳолат кичик диаметрли қувурларни ишлатиш имконини беради ҳамда циркуляцион насосларга сарфланадиган қувватни камайитди.

Изобутан (R-600a) C_4H_{10} табиий органик модда бўлиб, R-12га муқобил ҳисобланади. Ҳозирги кунда уй рўзғор совиткичлари шу модда билан ишлаб чиқарилмоқда. Озон емириш қобилияти 0га тенг. Нормал қайнаш ҳарорати t_0=-12^{0}C, критик ҳарорати $t_к$=135^{0}C.

ГФУ дан фарқли равишда углеводород совитиш агентлари тизимга кам қуйилишни тақозо этади. Бу уларнинг ёниш ва портлаш хусусиятидан келиб чиққан. Бу совитиш агентлари минерал мойлар билан яхши аралашади, паст ҳайдаш температураларда ишлайди, ҳамда ўзининг яхши иссиқлик-физик хоссаларидан буғлаткич ва конденсаторларда юқори иссиқлик узатиш коэффициентга эга.

Халқаро ва европа стандартлари қуйиш нормаси 1 кг дан юқори бўлган совитиш тизимларида ишлатишни чегаралаб қўйган. Кичик совитиш қурилмалари учун R-600a жуда яхши совитиш агенти ҳисобланади. Бунга кам миқдорда қуйишнинг талаб қилиниши ва юқори унумдорликка эришиш мумкинлиги асосий сабабдир. Савдо автоматларининг 80% учун изобутан техник ва иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайди.

4-БОБ. СОВИТИШ МАШИНАЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ АСОСИЙ ҲОЛАТЛАРИ

4.1. Совитиш агентидаги қўшимчаларнинг совитиш машинаси ишига таъсири

Намлик ва кислота.

Намлик – буғли компрессион тизимининг иш жараёнидаги мураккаб муаммоларидан бири бўлиб, бу муаммолар асосини чуқур ўрганиш жуда муҳимдир.

Умуман олганда намлик «кўринарли» ва «кўринмас» ҳолатда бўлади. «Кўринарли» намлик юқори концентрацияли сув бўлиб, суюқ ва кўринарли тузилишга эга. Баъзан тизимда сув учраши мумкин, Лекин бу камдан кам бўлади.

«Кўринмас» намлик эса паст концентрацияли сувга эга бўлиб фақат буғ ҳолатида учрайди. Бу ҳолат атрофимизда мавжуд, қаттиқ ва суюқ модда ва газларда учрайди.

Унинг ҳаводаги таркиби нисбий намлик кўрсаткичи сифатида баҳоланади.

Айнан шу турдаги намлик совиткичларда асосий муаммоларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Намлик совитиш тизимига осонлик билан киради, Лекин уни бу тизимдан йўқотиш жуда мураккаб.

Совитиш тизимига намликнинг таъсири:

1. Намлик тизим ичида «музлаб» совитиш агенти оқимини тўхтатади.

Одатда намлик совитиш агенти оқимига қўшилишиб дроссел қурилмада музлайди, натижада оқим йўналиши тўсилади ёки бутунлай тўхтайди.

Дроссел қурилмаси иситилганда оқим йўналишини тўхтатган муз эриб, намлик ТРВ дан ўтиб яна совитиш жараёни бошланади. «Музлаш» жараёни биринчи навбатда сув миқдори ва муз бўлакчаларининг ҳажмига боғлиқ.

Аммо «музлаш» – намлик пайдо қиладиган муаммоларидан бири холос.

2. Намлик – коррозияга олиб келиши мумкин, бу эса мураккаб муаммоларни туғдиради. Сабаби, коррозия тизимга зарар етказилиб бўлингандан кейин ўзини кўрсатади. Масалан, совитиш агенти таркибидаги намлик қисқа вақт ичида занглашни пайдо қилади.

3. Таркибида хлор бўлган совитиш агенти аста-сёкин гидролиз реакциясини рўёбга ошириб, хлорид кислотасини пайдо қилади.

Бу кислота металлда занглашни янада тезлаштиради. Иссиқлик коррозия жараёнини кучайтиради, чунки юқори температурада кислота таъсирида пайдо бўлган занглаш жараёни тезлашиб кетади. Бу кислота дуч келган ашёни емириб ташлайди, уларнинг емирилиш даражаси ашёларнинг занглашга қаршилик кўрсатиш қобилиятига боғлиқ.

Масалан, пўлат, латун ёки мисдан фарқли равишда камроқ намликда ҳам занглай бошлайди.

4. Совитиш тизимида қўлланиладиган мойлаш материаллари намлик билан боғлиқ яна бир мураккаб муаммоларни туғдиради.

Полиэфирли мойлар “сув ва мой аралашмайди” деган тушунчадан мустасно.

Бундай мойлар гигроскопик бўлиб, очиқ ҳавода намликни жуда тез ўзига ютади.

Минерал мойлар сувда полиэфир мойлар каби аралашмайди. Кислотага айланган сув мойлар билан эмульгацияга учраб майда пуфакчали аралашма ҳосил қилади.

Бу жараён мойнинг «шлакланиши» деб номланиб, мойлаш қобилиятини ёмонлаштиради.

5. Эксплуатацияда металл занглаш жараёнида емирилиб кетган бўлса, занглаш янада хавфли ҳисобланади, у "шлам" деб номланувчи қаттиқ ажралувчан маҳсулотни пайдо қилади.

Шлам хира шламли суюқлиқ майда кукун, гранула ёки ёпишқоқ модда ҳолатида учраб жуда кўп хавфли муаммоларни келтириб чиқаради.

Шлам майин фильтрларни, ТРВ ва капилляр найчаларни тўлдириб қўяди. Кислотага эга бўлган бу суюқлик йўлида дуч келган материални занглатиб уни емиради.

Бундай муаммолар юзага келмаслиги учун намланишнинг олдини олиб, керакли чоралар ўтказиб тизимдан намликни йўқотиш керак.

Намликни йўқотиш усулларидан бири тизимни яхшилаб вакуумлаштириш бўлиб, у совитиш тизимлари амалиётида кенг қўлланилади. Намликни йўқотиш учун 1мбар (100Па) босимгача тизим вакуумлаштирилади ва 10 дақиқа вакуумлаштиришсиз кузатилади. Босим кўтарилмаса тизим тоза ҳисобланади.

Бундан ташқари албатта фильтр – қуриткични алмаштириш зарур.

Тизимда намлик пайдо бўлиш белгиларидан бири совитиш тизимининг бутунлай эриши. Бунга сабаб намлик музлаб, совитиш агенти ҳаракатини тўхтатиб қўйганлигидир. Тиқилишни юзага келтирган муз эриб, тизим яна олдинги ҳолатидек ишлай бошлайди. Аммо вақт ўтгач ТРВ ёки капилляр найда яна муз пайдо бўлади.

Яна бир белги – босим пасайишидир. Манометр босим пасайиб кетаётганини, ҳатто вакуум пайдо бўлаётганини кўрсатиб туради. Кейин эса босим яна уз ҳолатига қайтади. Бу ҳолат такрорланади, бу эса мураккаб муаммо белгиси.

Совитиш тизими ўчган пайтида ТРВ қиздирилса муз эрийди ва тизим яна ўз ҳолатида ишлайди. Бу тизимда намлик борлигининг белгисидир.

Конденсацияланмайдиган газлар

Совитиш агентидан ташқари совитиш тизими ва кондиционерларда учрайдиган барча газлар асосан конденсацияланмайдиган газлар туркумига киради.

Бу газлар герметик тизимга қуйидаги ҳолларда кириб қолади:

– конденсацияланмайдиган газлар ўрнатиш жараёнида мавжуд бўлиб, ўрнатишда кириб қолади.

– тизимдаги ашёлардан конденсацияланмайдиган газлар ажралиб чиқади ёки бу газлар иш жараёнидаги юқори температурада газлардан ажралади.

– паст босим (атмосфера босимидан паст) натижасида ногерметик жойлардан конденсацияланмайдиган газлар кириши.

– совитиш агентларининг кимёвий реакцияси натижасида пайдо бўладиган конденсацияланмайдиган газлар.

Кимёвий фаол газлар, масалан хлорли водород, совиткич элементларини емириб, қурилмаларни ишдан чиқаради.

Инерт (нофаол) кимёвий газлар, конденсаторда суюқланмайди ва совитиш унумдорлигини пасайтиради. Бу газлар конденсация босимини кўтариб юборади, натижада компрессордан чиқишда совитиш агенти температураси кўтарилиб кетади.

Юқори температура эса кимёвий реакциялар жараёнини тезлаштиради.

Герметик совиткичларда учрайдиган газлар азот, кислород, ис гази, метан ва водороддан иборат. Улардан биринчи учтаси яхши

сўрилиш бажарилмаганлигидан ёки газ паст босим тарафдан ҳаво кириб қолишидан пайдо бўлади.

Ис ва карбонат ангидрид гази изолляцион материалларнинг қизиши ва қуйиши натижасида пайдо бўлади. Компрессор ишдан чиққан пайтда водород пайдо бўлиши кузатилган.

Яхши ишлатилган ва лойиҳаланган тизимларда ҳам озроқ миқдорда бу газлар учраб туради.

Тизимдаги мой

Совитиш қурилмаларининг компрессор тизими махсус мой билан мойланади. Ишлатиладиган махсус мой тури ўрнатилган қурилмалар ёрлиғида қайд этилиб иш жараёнидаги шароитга мос равишда танланади.

Мой қўшиш зарурияти пайдо бўлганида фақат компрессордаги мой туридан қўшиш тавсия этилади. Ишлатилган мойни тозаланган тақдирда ҳам қайта ишлатиб бўлмайди. Сабаби, ишлатилган мой ҳаводан намликни тортиб олиб компрессорда коррозия пайдо бўлишига олиб келади.

Мой оғзи яхши ёпилган, ҳаво ўтмайдиган контейнер ва қуруқ жойда сақланиши ва фақат қуруқ баллонларни (контейнерларни) ишлатиш мумкин.

Герметик тизимларда мой доим электродвигателнинг симлар ўрами (обмоткаси) билан алоқада бўлади. Шунинг учун танланган мой бошқа материаллар билан чиқиша олиши ва юқори температураларда парчаланмайдиган бўлиши керак.

Мойнинг асосий қисми компрессор картерида қолишига қарамай оз миқдори совиткичнинг бошқа қисмларида айланиб юради. Ишлатиладиган мойлар компрессор ҳайдаш клапанларидаги юқори температурага ҳам, дроссел ускуналаридаги паст температурага ҳам чидамли бўлиши шарт.

Сифатли мойлар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

1. Парафин миқдорининг пастлиги.

Совитиш агенти мойидан ажралган парафин ростловчи органларнинг тешикларида тиқилиб қолиши мумкин.

2. Юқори иссиқликка бардошлилик.

Компрессорнинг иссиқ нуқталарининг таъсирида мой қаттиқ углеродли қолдикларни пайдо қилмаслиги керак.

3. Юқори кимёвий бардошлилик.

Тизимдаги совитиш агенти ва материаллар билан бўладиган ки-

мёвий реакция жуда паст ёки нолга тенг бўлиши керак.

4. Музлаш температурасининг пастлилиги.

Жуда паст музлаш температураларда мой суюқ ҳолатда колиши керак.

5. Паст қовушқоқлик.

Юқори температурада ишлатилганда мой ўз мойлаш қобилиятини ва паст температурада ишлатилганда оқувчанлигини сақлаб қолиши керак.

Озонга хавфсиз гидрофторуглерод совитиш агентлари (ГФУ) пайдо бўлгандан бери, ишлаб чикарувчилар бу совитиш агентларини оддий нафтен минерал мойлари билан чиқиша олмаслигини инобатга олиб, янги мойлар устида изланишлар олиб бормоқдалар. Изланишлар мойларнинг ГФУ совитиш агентлари билан аралашишини ўрганишга қаратилган.

Компрессорларнинг оддий мойлаш суюқликлари ХФУ ва ГХФУ совитиш агентлари билан аралашган ҳолда ишлатилиши мумкин, аммо альтернатив озондан хавфсиз ГФУ совитиш агенти билан ишлатилганда аралашмайди.

Оддий мойларнинг ГФУ 134а билан биргаликда ишлатилишида аралашмаслиги совитиш қурилмасининг унумдорлигига салбий таъсир кўрсатади. Бу ҳолатда эримаган мой қуюқ бўлакларга бўлиниб, совитиш агентидан ажралади, натижада оқиш жараёнини оғирлаштириб дроссел қурилмаларда (капилляр найчалар ёки ТРВ) «кукунчалар» пайдо қилади. Дроссел қурилмасидан ўтган эримаган мой буғлаткич қувурларига чўкиб, ҳаракат ва иссиқлик беришга қаршилик кўрсатади.

Мойнинг компрессорга қайтишининг камайиши ишқаланувчи элементларнинг емирилишига олиб келади.

Мойларни ишлаб чиқарувчилар полиэфирли мойларни синтетик усулда ишлаб чиқиб, уларни ГФУлар, айниқса ГФУ 134а билан турли температураларда аралаша оладиган бўлиши учун яратганлар.

Бу мойлар турли совитиш агентлар билан синовдан ўтиб, ХФУ, ГХФУ ва ГФУ 134а билан эрувчанлиги қайд этилган.

Полиэфирли мойлар ўта гигроскопик бўлиб, нафтен минерал мойларидан фарқ қилади. Улар атмосферадаги намликни яхши тортиб олади. Полиэфир мойлар полиалкиленли гликоль (ГФУ 134а учун биринчи ишлаб чиқилган) мойга нисбатан гигроскопиги пастроқ бўлиб, 1% дан кўпроқ сув бўлса тўйинади.

Ифлосликлар

Совитиш тизимининг ички қисми доимо тоза бўлиши шарт. Ифлосланишнинг ихтиёрий кўриниши совиткичнинг бузилиши ёки ички металл қисмларининг зарарланишига олиб келади.

Ишлаб чиқарувчи заводларда доим тозалаш ишларини амалга ошириб туради, масалан йигиш жойлари кондиционерланади. Лекин ўрнатиш жойларида бундай шароитлар мавжуд эмас.

Очиқ турган найчалар орқали ҳаво ёки чанг кириши хавфли шароитга олиб келиши мумкин. Шу сабабли иш жараёнининг ҳамма босқичларида тозалаш ишлари олиб борилиши (яъни тизимга чанг ёки намлик ўтишини олдини олиш) шарт.

Айтиб ўтиш лозимки, замонавий тизимлар ифлосланиш туфайли ишдан чиқишга жуда мойил. Замонавий компрессорлар илгарига нисбатан кичик бардошлилик билан ишлаб чиқарилмоқда, улардаги тезлик ва иш температуралари эса ортган. Шунингдек, катта қувватли герметик блокларнинг жорий этилиши двигателлар ўрамининг ифлосланиш хавфини оширди.

Совитиш тизими учун очиқ қувур, клапан ва бошқа жойлардан кириб қолган ифлослик бўлакчалари жуда катта хавфни туғдиради. Айниқса, бу хавф таъмирлаш ишлари ёки янги объектларни қуриш жараёнида кучаяди.

Ташқи қисмларда йиғилган чанг тизими ичида ҳам ифлосланиш борлигидан далолат беради. Агарда ифлосланишнинг олдини олиш ишлари олиб борилмаса, ифлосланиш тизимнинг ички қисмларига ўтиб иш жараёнида уни ишдан чиқаради. Буни олдини олиш учун ҳамда ҳаво киришини тўхтатиш учун очиқ линияларни ёпиш зарур.

Орасталикка риоя қилинмаганида ташқаридан бегона унсурларнинг кириб қолиш хавфи ҳам мавжуд. Масалан, развалцовкадан (қувур учки қисмини кенгайтириш) олдин қувурлар учларини тозалаш жараёнида металл бўлаклари қувурнинг ичига тушиб қолиши мумкин. Буни олдини олиш учун қувурларни инерт газ (азот) билан пуфлаш, имкон бўлганда қувурлар учини пастга қаратиш, ёки қувурни тоза материал билан ёпиб туриш лозим.

Бегона бўлакчалар қувурларда пайвандлаш жараёнида ортиқча пайванд қолдиқларининг улама жойларидан ўтиши ҳам мумкин. Агар компрессор сўриш йўналишида припой (пайвандлаш унсури) нинг қотиш рўй берса, жиддий бузилишга олиб келувчи ҳолат пайдо бўлади.

Натижада фильтр ифлосланади. Қаттиқ припой билан пайванд-

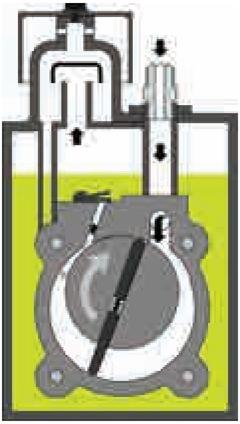
лаш ишларида ички пайвандлаш қисмида пайвандлаш қолдиғи (окалина) пайдо бўлиши мумкин, у ўз навбатида совитиш агенти ҳаракатланаётган пайтда жойидан кўчиб кетиши ва тизимнинг ифлосланишга сабаб бўлиши мумкин. Буни олдини олиш учун пайвандлаш пайтида қувур ичига кислородсиз қуруқ азот киргизиш лозим. Бунда кислородсизлантириш амалга оширилиб, окалина пайдо бўлишининг олди олинади.

Барча чоралар қўлланган тақдирда ҳам компрессорнинг сўриш йўлига матоли фильтр ўрнатиш мақсадга мувофиқ, бунда ифлосланишга сабабчи бўладиган хавфни тўхтатиш мумкин. Бу фильтрлар доимий ишлатилиб туриш учун ўрнатилмайди, чунки улар совитиш агенти ҳаракатини қийинлаштиради. Шунинг учун фильтр совитиш тизими ишга туширилгандан сўнг 3 кундан кейин олиб ташланади. Фильтрда йиғилган ифлосликлар уни қўллаш муҳимлигининг ёрқин далилидир.

4.2. Қўшимчаларни чиқариб ташлаш

Юқорида қайд этилганидек намликни йўқотишнинг энг афзал усулларидан бири совитиш тизимини вакуумлаштириш бўлиб, у намлик билан бир қаторда конденсацияланмайдиган газларни ҳам тизимдан чиқариб ташлайди *(33-расм).*

Халқаро бирликлар тизими – СИда босим кПа (килопаскал) ўлчанади. Атмосфера босими 101,3 кПага тенг. Атмосфера босимидан паст босим вакуум дейилади. Абсолют босим шкаласидаги 0 бундан паст босим йўқ деганидир.



33-расм. Вакуум насоси.

Абсолют вакуум 0 Пага тенг. Паскал ўлчами килопаскалга нисбатан кўпроқ қўлланилади ва чуқур вакуумни ўлчашда ишлатилади (абсолют вакуумга тенг босим). Тизимни вакуумлаштириш ишларида абсолют ва манометрик босимнинг бир-бирига мутаносиблиги инобатга олиниши лозим.

Атмосфера босимини белгилашда манометр стрелкаси нолга кўйилади.

Тизимни чуқур вакуумлаштириш учун яхши вакуум насос керак.

Вакуумлаштириш жараёнининг узоқлиги совитиш контурига боғлиқ (баъзида бир неча соатга чузилиши мумкин).

Тизимни вакуумлаштиришда алоҳида вакуум манометр лозим бўлади, у тизимдаги вакуумни назорат қилиб туради. Шлангали манометрик коллектор совиткич тизимига (иложи бўлса контурнинг иккала паст ва юқори босим томонидан) ва вакуум насосига уланади.

Вакуум чукурлиги вакуумметр орқали назорат қилинади.

Контурдаги абсолют босим атроф-муҳити температурасига тўғри келувчи тўйинган сув буғи босимидан паст бўлиши керак. 2-жадвалда контурдаги абсолют босимнинг максимал рухсат этилган қийматларининг атроф-муҳит температурасига боғлиқлиги келтирилган.

2-жадвал. Сув буғининг туйиниш ҳолатидаги «босим-температура» боғлиқлиги

t	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**
P	**6,10**	**8,73**	**12,2**	**17,0**	**23,3**	**31,7**	**42,4**	**56,2**
t	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**
P	**73,75**	**95,63**	**123,3**	**157,5**	**203,1**	**257,3**	**311,6**	**392,6**
t	**80**	**85**	**90**	**95**	**100**	**105**	**110**	**115**
P	**473,6**	**587,3**	**701,1**	**857,2**	**1013,3**	**1208**	**1432,7**	**1690,6**

Изоҳ: t – температура, ^{0}C

P – абсолют босим, мбар.

Масалан: *атроф-муҳит температураси 20^{0}C га тенг бўлса, контурдаги абсолют босим 23,3 мбар дан пасайиши керак. Айнан шу ҳолатдагина суюқ ҳолатдаги намлик буғга айланиб вакуум насоси томонидан сўриб олинади.*

Агар совиткичда босим ростлагичи ўрнатилагн бўлса вакуумлаштиришдан олдин уни очиб қўйилади.

Тизимни қуйидаги ҳолатларда албатта вакуумлаштириш лозим:

1. компрессор, конденсатор, фильтр-қуриткич, куритгичларни алмаштирилганда;

2. агар тизимда совитиш агенти бўлмаса;

3. агар тизимдан сўриб олинган совитиш агенти ифлосланган бўлса;

4. мой билан тўлдирилганда.

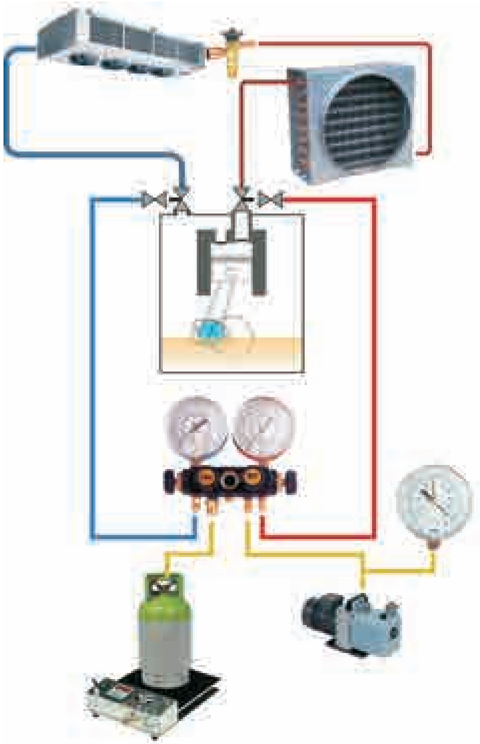
Тизимни совитиш агенти билан тўлдиришдан олдин вакуумлаштириш жараёнидаги бажариладиган ҳаракатлар:

1. Совитиш тизими азот (N_2) билан тўлдирилиб босим ҳосил қилинади ва бир оз вақт ўтгандан кейин яхшилаб текширилади, мановакуумметр кўрсаткичларининг ўзгариши назорат қилинади.

2. Оқиб чиқиш ҳолати бўлмаса (ёки бартараф қилинган бўлса) тизим азотдан бўшатилади. Вакуум насоси компрессорнинг сўриш ва ҳайдаш томонларига уланади, (манометрик) эксплуатацион коллектор ёрдамида ҳамма вентиль (клапанлар), электромагнитли клапан ҳам очилади *(34-расм).* Вакуум насоси ёқилади ва сув буғи ва ҳаво диффузияси бўлгунча кутиб турилади.

3. Вакуум кўрсаткичи керакли даражагача етганда (100 Па) насос ўчирилади, ва бир неча соат кузатилади. Агар манометр стрелкаси кўтарила бошласа, демак тизимда оқиб чиқиш ёки яна намлик мавжуд бўлади. Агар босим (вакуум) ўша ҳолатда бир неча соат мобайнида ўзгармаса, демак тизимдаги намлик йўқотилган, газлар бутунлай тортиб олинган ва оқиб чиқишлар ҳолати йўқ.

4. Шундан сўнг юқори босим тарафдан суюқлик линияси тарафга ёки компрессорнинг ишлаб турган ҳолатида паст босим – сўриш линиясига совитиш агенти берилади.



34-расм. Вакуум насос ва манометрик коллекторнинг уланиши

4.3. Мой алмаштириш

Герметик пайвандланган компрессорларининг кўпчилигида мой сатҳини ўлчаш ускуналари мавжуд эмас. Бундай компрессорлар ишлаб чиқаришда завод шароитида мой қуйиш ишлари ўтказилган бўлиб, мой миқдори аниқ ўлчанган ва ўрнатиш жараёнида тайёр ҳолатда бўлади. Мойни оқиб кетиш ҳолати юзага келса, оқиб кетган мой миқдори ўлчаниб қайтадан компрессор мойга тўлдирилади. Агар оқиб кетган мой миқдори кўп бўлса, техник ходим компрессорни ечиб мойни тўкиб олиб миқдорини ўлчайди. Аниқ ўлчанган мой миқдорини компрессорни ўрнатишдан олдин қайта тўлдиради.

Яримгерметик компрессор ва очиқ турдаги компрессорларнинг картерига назорат ойналари ўрнатилган бўлиб, ундаги мой сатҳи ойна марказигача ёки ундан юқори бўлиши керак.

Мой миқдорининг пастлиги мойланишни ёмонлаштиради, юқори миқдор эса мойда шлам пайдо бўлишига сабаб бўлади, бу ҳолатда компрессор клапанлари шикастланиши ёки ўта мойланиши ва иссиқлик алмаштириш аппаратлари юзасини мой билан қопланишига олиб келади.

Картер ичида суюқ совитиш агенти бўлса, мой миқдори биринчи ишга тушириш жараёнида ўзгариб туриши мумкин. Компрессор иши стабиллашганда ишлаётган компрессорнинг мой сатҳи текширилади.

Изоҳ:

Мой ҳар доим маълум совитиш агенти миқдорини ўзига ютади, совитиш агенти отилиб чиқмаслиги учун мойни иситувчи ускуна ўрнатилиши ёки мой юбориш тешигини очишдан олдин совитиш агентини тизимдан тортиб олувчи ускуна ўрнатилади.

Бу ҳолатда қуйидагилар бажарилади:

1. Мойни иситувчи ускуна ёқилади.

2. Газ ҳолатидаги совитиш агенти тортиб олинади (махсус ускуна ёрдамида).

3. Маркерланган идишга мой қуйилади, керак бўлса азот ишлатилади.

Герметик компрессорга қайта мой қуйиш.

Қайта мой қуйиш учун маълум ўлчанган мой миқдори олинади. Компрессор тизимдан ажратиб олиниб қиялатиб сўриш линиясидан мой чиқарилади.

Қайта мой қуйишдан олдин чиқарилган мой миқдори ўлчанади.

Иш жараёни инструкциясини ўрганиб чиқинг. Совитиш агенти кўчишини ва отилишини олдини олиш учун мой иситгич ўрнатилиши лозим.

Компрессор ўрнатилгандан кейин совитиш агентини қайта тўлдиришдан олдин тизим вакуумлаштирилиши ва кейин ишга туширилиши лозим.

Очиқ қолган идишдаги, бакдаги мойларни қуйиш тавсия этилмайди.

Яримгерметик ёки очиқ компрессорларга мой қуйиш

Очиқ тизим усули

Агар компрессор очиқ тешикли тиқинга эга бўлса, картерга мой қуйиш учун энг оддий усул компрессор тиқини очиб тўлдириш ёки ўлчанган аниқ миқдордаги мой қуйиш лозим.

Агар тизимда совитиш агенти бўлмаса ёки компрессор таъмирлаш ишлари учун очилган бўлса, эҳтиёт чораларни кўриш шарт эмас. Бунда мойга намлик ёки чанг тушишидан сақланиш ишлари етарли ҳисобланади, сабаби тизим қайта ишга тушишидан олдин тозаланган бўлади.

Агар тизимда совитиш агенти бўлса, компрессорнинг сўриш вентили ёпилади ва картер босими атмосфера босимидан паст – 30-50 кПа даражасига олиб келинади.

Кейин компрессор тўхтатилади ва компрессорнинг ҳайдаш вентили ёпилади.

Мой қуйишни сўриш вентилнинг штуцери орқали амалга ошириш мумкин.

Мойни чиқариб олиш усули.

Кўпчилик созловчилар компрессорга мой қуйиш учун катта бўлмаган мой насосини сотиб олишади ёки ўзлари ясаб ишлатишади.

Насос кўринишидан оддий велосипед насосига ўхшайди ва керакли пайтда компрессорга мой қуйиш имкониятига эга, уни картерга мой қуйишда ҳам қўллаш мумкин,

Сабаби, бу кенгликда гравитацион мой узатиш ишларини олиб бориш қийинлигидир.

Компрессорни ишлатишда насоснинг назорат клапани совитиш агенти йўқолишини олдини олади ва хизмат кўрсатувчи ходимга шу вақтда керакли босим миқдорини таъминлашга имконият беради.

Агар мой насоси бўлмаса ва компрессорга йўл ёпиқ бўлса, компрессорга мой сўриш вентили орқали қуйилиши мумкин.

4.4. Совитиш агентини атмосферага ташланишининг олдини олиш

Озон емирувчи моддаларни ишлатишни камайтириш ҳозирги кун долзарб масаласидир. Совитиш агентини ишлатаётган тизимда оқиб чиқиб кетиш ҳолатини минимумга олиб келинса буни қисқа вақт ичида амалга ошириш мумкин.

Совитиш агенти йўқолишини учта сабабга ажратиш мумкин :

1. Тизим ичида йўқотиш.
2. Тасодифий йўқотиш.
3. Техник ходимларининг малака даражасининг пастлиги ва қай-та таъмирлаш ишларининг хато ўтказилиши натижасида (тизим тўлдирилаетганда ёки транспортировка вақтида) ҳам совитиш агенти йўқолиши юзага келиши мумкин.

Агар тизимда оқиб кетиш ҳолати кузатилса қайта тўлдиришдан олдин бу ҳолатни бартараф қилиш керак.

Тизимда бутунлай оқиб кетиш рўй берса азот ёрдамида босим остида текширилади сўнгра вакуумлаштирилади.

Бутун тизим оқиб чиқишга текширилиб аниқ жойни билиш учун тешикларга белги қуйилади. Тизимнинг бошқа ерларида ҳам оқиб чиқиш ҳолати бўлишини унутмаслик керак.

35 – расмда тортиб олиш учун ихтисослашган асосий ускуналар – тизимдан турли ҳолатдаги совитиш агентини тортиб олиш ускуналари кўрсатилган.

Совитиш агентини тортиб олиш учун мўлжалланган ускунанинг тортувчи томонига сифатлли найча ёрдамида коллекторнинг юқори босим томонига уланади.

Бобнинг кейинги сатрларида совитиш агентини тортиб олиш услублари келтирилади.

Қуйидаги бобда қўлланиладиган асосий тушунчаларни келтириб ўтамиз:

Совитиш агентини тортиб олиш – совитиш тизимидан совитиш агентини тортиб олиш жараёни.

Тортиб олинган совитиш агенти – сақлаш, рециркуляция қилиш, қайта ишлаш ёки транспортировка қилиш учун совитиш тизимидан чиқарилган совитиш агенти.

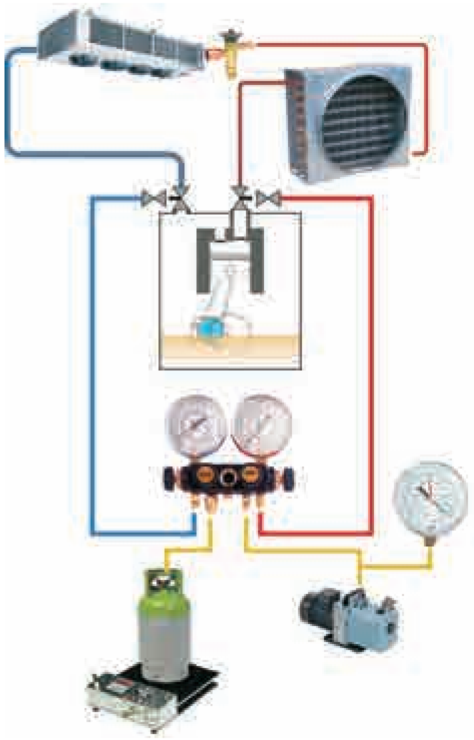
Рециркуляция – мой ажратувчи мослама ёрдамида тортиб олинган совитиш агентини ифлосланишини камайтириш, конденсацияланмаган газларни ажратиш ва асосий қуритувчи фильтрга жўнатиш. У намлик, кислота муҳитини ютиб ва қаттиқ заррачалардан тозалай-

ди.

Қайта тиклаш – тортиб олинган совитиш агентини қайта ишлаб янги маҳсулот холига олиб келиш, яъни дистилляция жараёнини ишга туширади.

Қайта тикланган совитиш агенти кимёвий синовлардан ўтиб маҳсулот техник талабларига жавоб бериш даражаси аниқланади.

Қайта тикланган совитиш агентининг сифатини аниқлаш учун кимёвий тажрибалар ўтказилади, уларда эса халқаро стандарт ва давлат стандартларига янги маҳсулот жавоб бериши керак бўлган талаблар кўрсатилган.



35-расм. *Совитиш агентини тортиб олиш махсус ускунаси.*

Совитиш агенти таркибидаги ифлосликларни аниқлаш.

Ҳозирги пайтда совитиш агентини текшириш учун махсус жиҳозларини қўллаш мумкин. Улар совитиш агентини синовдан ўтказиб, унинг таркибидаги намлик, ифлос моддаларни ва кислотани аниқлайди.

Мой таркибидаги ифлосликларни аниқлаш.

Баъзи тизимларда мойларнинг кислота миқдорини аниқлаш тажрибаларини ўтказиш мумкин. Мойда кислота пайдо бўлиши тизимда намлик ёки куйиш жойи ёки қисман куйиш ҳолатларидан далолат беради, бу эса двигател куйишига олиб келади.

Мойни текшириш учун компрессордан бир қисм мой олинади.

Мой ранги ва ҳиди, бегона аралашма ва кислота миқдори ўрганилиб чиқилади.

Шунга қараб керакли чоралар қўлланилади.

Мой ранги ва ҳиди

а) мой ўткир бўлмаган ҳидли, очиқ рангда бўлиши керак. Агар мой қуюқ ранг ва ўткир хидга эга бўлса компрессор қизиб кетганлиги мой парчаланаётганликдан далолат беради.

Бунда текширув юқори кислотали муҳитни кўрсатади ва бутун совитиш агентининг йўналишлари бутунлай ювилиб тозаланиши керак.

б) мой қуюқ яшилроқ рангли бўлса, кислота муҳити мавжудлигини кўрсатади. Бунда қувурларнинг ички томони пушти ранг бўлади. (мисни кислота билан қўшилиш натижаси).

Бегона қўшилмалар таҳлили

Ташқари қўшилмаларни таҳлил қилиш компрессор бузилиши ҳақидаги маълумотни беради:

а) пўлат ёки алюмин бўлакчалар борлиги шатун-поршенли гуруҳнинг ёки клапан носозлигидан дарак беради, бу эса компрессорда мойлаш тизими ишдан чиққанлиги, гидрозарба ёки завод браки ҳисобланади;

б) мис бўлакчаларининг борлиги монтаж жараёнидаги нуқсон ёки сифатсиз қувурлардан фойдаланганлигидан далолат беради.

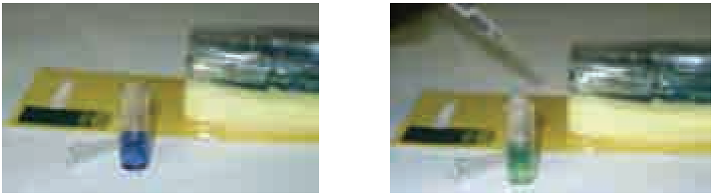
в) қуйиш элементлари борлиги, двигател чўлғамида қисқа туташув рўй берганлигининг белгиси;

Кислоталиликка таҳлил

Кислотага олинган экспресс – тажриба махсус тестлар орқали аниқланади (36-расм).

Ампулада мой рангининг ўзгариши ёки индикатор қоғозининг ранги ўзгариши кислота борлиги ҳақида далолат беради.

Тестнинг ижобий натижасида совитиш агентининг барча юрадиган йўллари албатта тозаланиши шарт. Тажриба жараёнида идиш ичидаги суюқлик сиёҳ ранг бўлса мой сифатли, яъни таркибида кислота йўқ дегани. Агар ампуладаги мой сариқ рангда бўлса, унинг таркибида кислота борлиги ва мойни совитиш тизимида ишлатиб



бўлмаслигини англатади.

36-расм. Мойни текшириш

Кислотасиз Кислотали

Совитиш агентини ҳайдаш.

Совитиш агентини кичик баллонларга ҳайдаш хавфли оқибатларга олиб келиши мумкин бўлган амалиётдир. Шунинг учун бу ишларни олиб боришда совитиш агенти ишлаб чиқувчилар тавсия этадиган усуллардан фойдаланиш керак.

Совитиш агентини чиқариб олишда қуйидаги талаблар бажарилиши керак :

1. Баллонни тўлдирманг. Тўлдирилиш балонни ҳажмидан 80%дан ортмаслиги керак.

2. Совитиш агенти маркасини адаштириб юборманг ёки бир турдаги совитиш агенти баллонига бошқа турдаги совитиш агентини.

3. Фақат мой, кислота ёки намлик билан ифлосланмаган тоза баллонлардан фойдаланинг.

4. Ишлатишдан олдин баллон яхшилаб текширилиб босим остида синалган бўлиши шарт.

5. Аралашиб кетмаслиги учун тизимдан тортиб олинган совитиш агенти баллонларига ишлаб чиқарган давлатга хос махсус белги (сариқ белги – АҚШ, махсус белги яшил рангда бўлса – Франция) қўйиш керак.

6. Баллонларда алоҳида газ ва суюқлик жўмраклари бўлиши, ҳамда тўлиб кетишнинг олдини олиш махсус ускунаси бўлиши керак.

Совитиш агентлари бир ва кўп маротабали транспорт контейнерларида сақланилади, улар «цилиндр» деб ҳам номлади. Цилиндрлар босим остидаги идиш бўлгани учун кўп мамлакатларда контейнерларни ташиш ва ишлатиш бўйича давлат қонунлари асосида ишлатилади.

Амалиётда бир маротабали баллонлардан фойдаланиш тавсия этилмайди. Бу баллонлардан кўпчилик фойдаланмайди, чунки уларни ишлатишда совитиш агентининг бир қисми атмосферага чиқиб кетади. Совитиш ва ҳавони кондиционерлаш алтернатив тизими техник Қўмитасининг 1994 йилдаги ҳисоботига биноан бундай контейнерлардан фойдаланишни маън қилиш ҳақидаги таклиф киритилган.

Совитиш агенти ишлаб чиқарувчилар ўз хоҳиши билан маҳсулотларини белгилаш учун рангли код тизимини ўйлаб тадбиқ қилишган. Бир ва кўп маротабали цилиндрларга қуйидаги рангли маркалар белгиланган :

R-11 – сабзи ранг
R-12 – кул ранг
R-22 – ўртача яшил
R-502 – орхидеяли
R-500 – сариқ
R-13 – ҳаво ранг
R-503 – яшилли ҳаво ранг
R-114 – тўқ кўк ранг
R-113 – сиёҳ ранг
R-717 – кумуш ранг

Ранглар ўзгариши ишлаб чиқарувчига қараб ўзгариши мумкин, шунинг учун рангдан ташқари бошқа маркалар билан ҳам қиёслаш лозим. Совитиш агенти учун мўлжалланган ҳар бир баллонда махсус трафаретли мухри ва огоҳлантирувчи маълумот ёзилган бўлади. Талаб қилинса, ишлаб чиқарувчи томонидан техник ва махсус маълумот берилади.

Баллонлардаги совитиш агенти босимининг қийматига чидамли бўлган тақдирда ҳам уларни бошқа рангга бўяш тавсия этилмайди.

Баллондаги тўйинган совитиш агенти буғи босими атроф-муҳит температурасига қараб ўзгаради. Шунга кўра баллон ичидаги совитиш агенти турини аниқлаш мумкин. Бунинг учун баллон маълум температурали хонага олиб кирилиб баллон ва хона температуралари тенглашгунча кутилади. Кейин манометр ёрдамида босим ўлчанади. Тўйдирилган буғлар жадвалига қараб ўлчанган босим қайси совитиш агенти турига мансублиги аниқланади.

Ҳар бир баллонга уни ишлаб чиқарадиган заводнинг ўзида максимал босимли буғга мўлжалланган, босимни ортиб кетишидан асрайдиган "босим чиқариш" ускунаси ўрнатилади. Улар юпқа пластина кўринишида ёки вентил стержинга киргизилган пружинаости юкланиш ускуна кўринишда бўлади. Бу ускуналарни ўзгартириб ва сохталаштириб бўлмайди.

Вакуум насосларига ўхшаб тортиб олиш ускуналар иши ҳам бирлаштирувчи шланг иложи борича калта ва катта диаметрда бўлиши иш унумдорлигини оширади. Шланг диаметри 3/8 дюймдан (1 дюйм = 2,54 см) кам бўлмаслиги, 1/2 дюйм атрофида бўлгани маъқул. Аммо регенерация ускуналарини тизимга яқинроқ олиб келишнинг мумкин эмаслиги ускунани ишлатишнинг иложи йўқлигини англатмайди. Узун шланглардан фойдаланиш, умуман олганда, кўпроқ вақтни олади, холос.

Чиқариб олиш ускуналарини ишлатиш

Чиқариб олиш учун ускуна тизимга ишчи вентиллар ёрдамида манометрик коллектор орқали ёки махсус қисқичлар ёрдамида уланади.

Булар орасидаги баъзи ускуналар суюқ совитиш агенти учун ҳам (суюқ совитиш агенти билан ишлай олмайдиган компрессорни айланиб) буғ ҳолатидаги совитиш агентига ҳам мўлжалланган.

Бошқа ускуналар чиқиндиларни сақлайдиган бириктирилган контейнерлар билан тўлдирилган. Компрессор совитиш агентини суюқ ҳолатда тортиб олишига йўл қўймаслик зарур, сабаби компрессорда гидравлик зарба учраб ишдан чиқиши мумкин.

37-расм. Совитиш агентини чиқариб олиш ускунаси.

Ушбу ускуналар буғ ҳолатидаги совитиш агентини тортиб чиқариш учун мўлжалланган.

Суюқ совитиш агентини чиқариб олиш

Агар чиқариб олиш қурилмасига суюқлик насоси ўрнатилмаган бўлса ёки суюқ совитиш агентини чиқариб олиш учун ускуна кўзда тутилмаган бўлса, суюқ совитиш агенти тизимдан икки баллон ва битта ускуна ёрдамида чиқариб олинади (37-расм).

Тортиб чиқарилган совитиш агенти қуйилган баллонлар Y – формали иккита ёпиш мурватлар: бири суюқ совитиш агенти, иккинчиси буғ ҳолатидаги совитиш агенти учун мурватларга ишлаб чиқарувчилар «суюқ» ва «буғ» деб ёзиб қўяди ва улар ҳар хил рангда бўлади.

Бундай баллонлар фторуглеродли модда ишлаб чиқарувчи ёки махсус компанияларда тикланиш қурилма идораларидан ҳарид қилинади. Баллондаги суюқ совитиш агенти вентили (мурвати)ни совитиш тизимининг суюқ совитиш агенти тортиладиган жойига уланг. Буғсимон совитиш агентининг вентилни эса ўша баллон ускунаси кириш қисми тортгичига уланади.

Буғсимон совитиш агентини тортиб олиш ускунаси ишлатилса баллондаги босим пасайтирилади, натижада суюқ совитиш агенти тизимдан баллонга тўкилади (босимлар фарқи ҳисобига). Бу жараён имкон даражасида қисқа вақт ичида бажарилгани маъқул.

Иккинчи баллон чиқариб олиш ускунасидан совитиш агентини қабул қилиш учун мўлжалланган. Шундай қилиб, тизимдаги суюқ совитиш агенти биринчи цилиндрга босимлаб чиқарилади, ундан буғсимон совитиш агенти ускуна ёрдамида сўриб олиниб иккинчисига тортиб чиқарилади.

Агар чиқариш ускунасида ҳажмий идиш кўзда тутилган бўлса, юқорида айтиб ўтилган барча амалларни бажариш шарт эмас. Совитиш тизимидан барча совитиш агенти тортиб чиқарилгандан кейин барча улаш бирикмалар ёпилиб, ускуна ўчирилади. Қолган совитиш агенти тизимдаги буғларни қайта суюқ ҳолатига қайтариш ҳолатига айлантириш услуби орқали чиқариб олинади.

Иш жараёнининг қулайлигини ошириш мақсадида суюқ совитиш агенти юбориладиган бирлаштирувчи шланг линиясига кўриш ойнаси ўрнатилгани маъқул.

Суюқ совитиш агентини чиқаришнинг “тортиш-итариш” услуби.

Суюқ совитиш агентини тортиб чиқаришнинг кенг тарқалган яна бир услуби мавжуд бўлиб “тортиш-итариш” услуби деб номланади.

Агар сизда чиқариб баллонга кириш имкониятингиз бўлса, бу услуб анча самарали амалга оширилади. Бунда баллон буғ вентили тортиб олиш ускунасига уланади, суюқ совитиш агенти вентили эса суюқлик жўнатиш томонга ишдан тўхталган совитиш қурилмаси (совитиш агенти чиқариладиган объект)га уланади. Ушбу жараён 38-расмда кўрсатилган.

Чиқариш ускунаси бутун суюқ совитиш агенти ўчирилган совитиш қурилмасидан тортувчи цилиндрдаги босимнинг пасайтирилиши асосида тортиб чиқарилади.

Цилиндрдан чиқарилган буғсимон совитиш агенти чиқариш ускунасида босими оширилиб қайтадан совитиш қурилмасининг сўриш линиясига ҳайдалади.

Суюқ совитиш агентини чиқариб олиш схемаси.

Изоҳ: Суюқлик узатиш линиясини тўғридан-тўғри чиқариб олиш ускунасига уламанг. Компрессор ишдан чиқади.

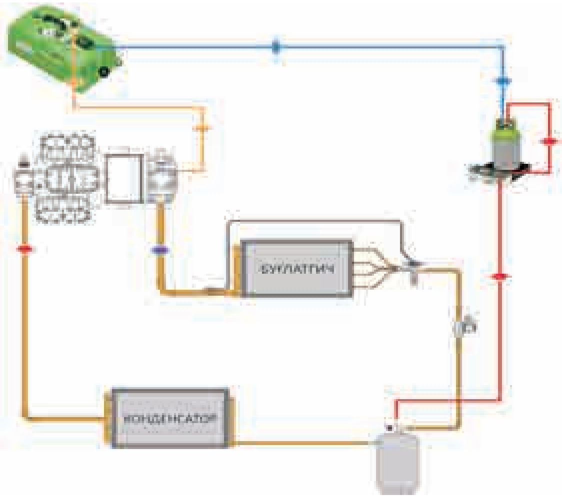
Буғсимон совитиш агентини тортиб чиқариш.

Совитиш агенти буғларини 38-расмда кўрсатилганидек тортиб чиқариш режимида сўриб олиш мумкин. Катта ҳажмли совитиш тизимида бу жараён суюқ совитиш агентини чиқариб олиш услубидан

анча узоқроқ вақтга чўзилиши мумкин.

Ускуналар орасидаги бирлаштирувчи шланглар чиқариб олиш ускунаси, совитиш тизими ва баллонлар орасида имкон даражада калтароқ ва диаметри катта бўлиши тавсия этилади.

Совитиш тизимининг шахсий компрессоридан фойдаланиш.



38-расм. Суюқ совитиш агентини «тортиш-итариш» услуби билан чикариб олиш.

Агар тизимдан совитиш агенти чиқарилиши керак бўлса ва тизимда совитиш агентини чиқариб олишга мўлжалланган ишчи компрессор бўлса, ундан совитиш агентини чиқариб олиш учун фойдаланиш мумкин.

Бу услуб мувафақиятли амалга ошиши тизимдаги вентиллар жойлашишига боғлиқ.

Тизимдан совитиш агентини чиқариб олишнинг яна битта оддий услуби совитиш агентини совитилиб турган цилиндрга қуйиб олиш ёки совитилиб турган цилиндрдан конденсатор сифатида фойдаланиб, уни ҳайдаш вентилига улаш.

Совитиш агентидан қайта фойдаланиш

Чиқариб олинган совитиш агенти ўша ускунада қайта ишлатилиши мумкин. Ҳамда бир ускунадан чиқариб олинган бошқа ускуналарда ҳам ишлатилиши мумкин. Ҳаммаси чиқарилиши ҳолати ва сабабига боғлиқ, яъни чиқариб олинган совитиш агентининг ифлосланиш даражаси қандай эканлигини билиш керак.

Чиқариб олиш ва қайта ишлатиш жараёнлари етарлича хавфли жараён бўлгани учун, уни назорат қилиш жуда муҳимдир. Совитиш агентини ифлос қилувчи асосий моддалар кислота, намлик, иссиқлик натижасидаги чўкмалар ва бошқа қаттиқ заррачалардир. Бу модда-

ларнинг оз миқдори ҳам ускунанинг эксплуатация вақтида салбий таъсир этиши мумкин, шу сабабли қайта ишлатишдан олдин чиқариб олинган совитиш агенти аралашмалар бор-йўқлигига текширилиши керак.

Қайта фойдаланиш технологияси (рециркуляция)

Қайта фойдаланиш (рециркуляция) совитиш қурилмаларига хизмат қилиш амалиётининг ажралмас қисми ҳисобланади. Рециркуляциянинг турли услублари мавжуд – минимал йўқотувлар билан ресивер (қабул қилувчи резервуар)га совитиш агентини тўлдириш услубидан то, бракка чиқарилган совитиш агентларни фильтр-қуриткичлар ёрдамида тозалашгача.

Ҳозирги маиший бозорда икки турдаги ускунани топиш мумкин.

Биринчи тури – тортиб чиқариш ускунаси (бир маротаба ўтиш учун). Иккинчи тури – тортиб чиқариб уни рециркуляция этиш (кўп маротаба ўтиш учун).

Баъзи ускуналарда иккала тур ҳам мавжуд, унда ҳам чиқариб олиш ҳам рециркуляция жараёни ўтказилади.

39-расмда кўрсатилган тортиб чиқариш ускунаси ва рециркуляция учун ҳам хизмат қилади.

Бир маротабали чиқариб олиш ускуналарида совитиш агентлари фильтр – қуритгичлар ёки дистилляция жараёни ёрдамида қайта ишланади. Бу ҳолатда совитиш агенти агрегат орқали бир циклда ўтиб, чиқариш жараёнидан сўнг сақлаш учун баллонга қуйилади.

Тортиб чиқариш ва рециркуляция қилиш ускуналарида совитиш агентлари тортиб чиқарилади ва кўп маротаба айлантиришни (тозаланиш, рециркуляция) амалга оширади. Бунда совитиш агенти аввал фильтр – қуриткичлардан кейин эса кислота ютувчи фильтрлардан ўтади.

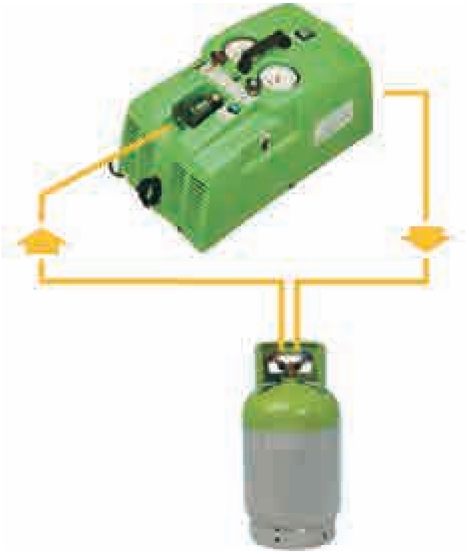
Маълум вақтдан кейин совитиш агенти сақланиш баллонларига жойлаштирилади. Аммо вақт ва айланма цикллар сони совитиш агентини барча ифлосликлардан тоза бўлишини (тикланиши ва регенерациялангани) кафолатламайди, сабаби унинг ичида намлик қолган бўлиши мумкин.

Қайта тикланиш технологияси

Тикланиш жараёни совитиш агентини қайта тикланишини назарда тутиб, совитиш агентини тоза ҳолга айлантириб, бошланғич ҳолатдаги ишлаб чиқарувчининг барча стандартларга мувофиқ ҳолатига олиб келиш ва керакли кимёвий тажрибалар орқали тозалигини аниқлаш жараёнидир.

Ишлаб чиқарувчилар ва асосий ускуналар таъминотчилари ишлатилган совитиш агенти тозалиги завод ишлаб чиқарган бошланғич тозалик даражасида (тозалик бўйича янги совитиш агентидек) бўлиши керак деб тавсия берадилар.

Қайта тикланиш жараёнининг муҳим омилидан бири тўлиқ кимёвий таҳлил ўтказиш. Тортилиб чиқарилган совитиш агенти қайта тиклангандан кейин ишлаб чиқарувчининг совитиш агенти стандартларига жавоб бермагунча ишлатиш учун ярамайди.



39-расм. Совитиш агенти рециркуляцияси.

Кўпчилик ускуналар тозалик даражасини етарли миқдоргача олиб чиқиши мумкин, аммо ускуна ишлаб чиқарувчилар томонидан совитиш агентлари яхшилаб текшириб, регенерацияланган совитиш агенти, албатта, заводдан чиқиш ҳолатидаги совитиш агенти стандартларига мос тозаликда бўлиши керак.

Қайта тикланган совитиш агенти билан ишлашдаги эҳтиёт чоралари.

1. Чиқариб олиш, рециркуляция ва тиклаш ускуналарини яхшилаб ўрганиб чиқинг. Ишлаб чиқарувчи фирманинг эксплуатация тавсияси, ускуна тўлиқ комплектлаштирилганлигини яхшилаб ўрганиб чиқинг ва шу тавсиялардан турли иш жараёнларида фойдаланинг.

2. Суюқ ҳолатдаги совитиш агенти тананинг баъзи қисмларини кучли музлатиши мумкин, шунинг учун суюқ совитиш агенти билан ишланганда махсус қўлқоплар, ҳамда ҳимоялаш кузойнак ва узун енгли кийим кийиш лозим.

3. Чиқариб олинган совитиш агенти кучли ифлосланган тизимдан тортиб чиқарилиши мумкин. Кислота парчаланиш маҳсулоти бўлиб, унинг натижасида хлорводородли ва фторводородли кисло-

та (фторводородли кислота ойнани эрита оладиган ягона кислота) пайдо бўлади. Шунинг учун мойни терига ва кийимларга тегмаслик чораларини кўриб, жуда эҳтиётлик билан ишлаш керак.

4. Ҳимоя воситаларидан фойдаланинг, яъни махсус кўзойнак, оёқ кийими, қўлқоп, ҳимоя каскаси, узун шим (оёқни ёпиб турадиган) ва узун енгли кўйлакни кийган ҳолда ишлаш керак.

5. Совитиш агенти буғлари нафас йўллари учун ўта хавфли юқори захарли (токсик) бўлиб, инсон саломатлигига зарар етказиши мумкин. Оғиз бўшлиғига буғ киришидан сақланинг. Имкон қадар вентиляцияли жойларда ишланг.

6. Совитиш агентини қайта ишлаш ускуналарининг электр тармоғидан ўчирилганини текширинг. Атрофдаги барча электр тармоқларини ўчиринг ва блокировка қилинг.

7. Америка Қўшма Штатлари ва Европа талабларига биноан тортиб олинган совитиш агенти учун сертификатланган махсус контейнерлар ишлатилиши талаб қилинади.

8. Баллондаги белгиланган суюқлик ҳажмини оширманг, соф оғирлиги инобатга олинган ҳолда, баллонларга тўлдирилиш умумий ҳажмнинг 80%ни ташкил этади.

9. Баллонларни жойлаштиришда махсус ғилдиракли мосламалардан фойдаланинг. Агар арава ишлатилса баллон унда маҳкамланган бўлиши керак. Баллонларни думалатиб кўчириш мумкин эмас. Ярим тонналы балонни кўчириб ўтиш учун ёки транспортировка қилиш учун кўтариш ускуналаридан фойдаланиш зарур.

10. Юқори сифатли шланглардан фойдаланинг. Уларни тизимга маҳкам уланганлигини яхшилаб текширинг. Шлангдаги салникни (прокладкаларни) тез-тез текшириб туринг.

11. Шланг ва электрўтказгич шнурлари баъзи жойлари лат еган бўлиши мумкин. Бундай хавфли жойлар атрофини ўраб тўсиш ва махсус ёзма осилиши керак. Шлангларни шикастланишга хавфсиз бўлган жойларда жойлаштириш мақсадга мувофик.

12. Баллон ва контейнерларга талаб этилган ёрлиқлар (техник қоидаларга биноан) ёпиштирилиши керак.

13. Қайта ишлаш жараёнини (рециркуляция ва тикланиш) бошлашдан олдин махсус ташкилотлар билан боғланиб, совитиш агентларни қайта ишлашда улар таклиф қиладиган кўчириб (траспортировка) бериш хизматларидан фойдаланинг.

14. Барча цилиндрларни техника хавфсизлиги қоидаларига жавоб беришини яхшилаб текшириб чиқинг, ҳамда герметик зичлигини

текширинг ва маркировкалашни унутманг.

Уй - рўзғор совиткичидан совитиш агентини чиқариб олиш

Ишчи вентиллари (клапанлари) йўқ герметик ёпиқ тизимдан совитиш агентини тортиб олиш мумкин. Бунинг учун тизимга махсус кран (игнали кран) ишлаб чиқарувчининг тавсиясига кўра улаш керак (40-расм).

Бу ҳолатда чиқариб олиш ускунаси худди катта ҳажмли тизимлардаги каби совитиш агентини тортиб олиш учун ишлатилади, ва игнали крандан фойдаланилади.

Игнали кранлар узоқ муддатда бириккан ҳолатда қолмагани маъкул.

Агар улар совитиш тизимининг технологик қувурига ўрнатилган бўлса, фойдаланиб бўлгандан сўнг ажратилиши лозим.

40-расмда махсус игнали кран ёрдамида уй – рўзғор совиткичидан совитиш агентини чиқариб олиш кўрсатилган.

Тизимда совитиш агенти миқдори кам бўлганлиги сабали фақат буғсимон совитиш агентини чиқариб олиш жараёни амалга оширилади.

Игнали кранлар юқори босим тарафдан ҳам, паст босим тарафдан ҳам ўрнатилиши тавсия этилади.

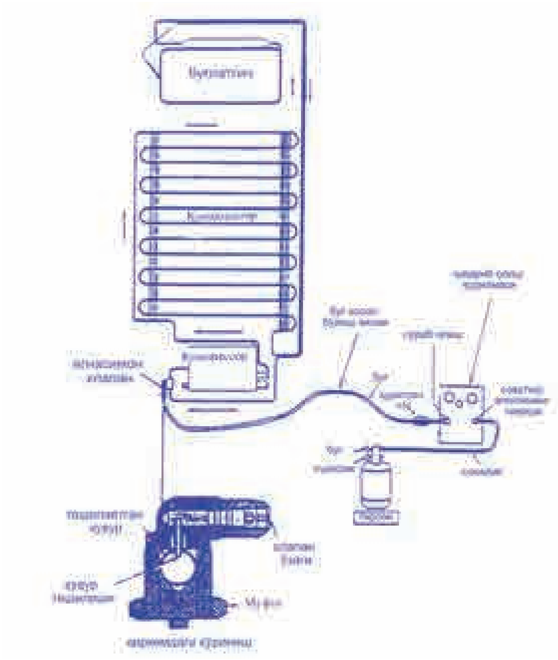
Ҳавони кондиционерлаш тизимидаги совитиш агенти чиқариб олиш

Суюқ совитиш агентини чиқариб олиш.

41-расмда ҳавони кондиционерлашнинг оддий қурилмаси кўрсатилган. Бундай қурилмалар одатда беркитиш вентилларига эга бўлади.

Бундай тизимдан совитиш агенти чиқариб олишда аввал суюқ фаза чиқарилиб олинади, Бунга сабаб ҳавони кондиционерлаш тизимида совитиш агенти миқдорининг кўп бўлиши.

41-расмда “тортиш-итариш” услуби кўрсатилган бўлиб кондиционернинг сўриб олиш қувури шланг билан чиқариб олиш ускунасининг ҳайдаш линиясига бирлаштирилади. Цилиндрнинг буғли вентили чиқариб олиш ускунасининг сўриш томонига уланади, кондиционернинг суюқлик линияси тортиб олинган совитиш агентлари цилиндрининг суюқлик вентилига уланади. Агар қабул қилувчи резервуарда махсус вентил (кранлар) ўрантилган (юқори босим томонда) бўлса чиқариб олиш ускунасининг ҳайдаш томони унга уланиши мумкин.



40-расм. Уй - рўзғор совиткичидан совитиш агентини чиқариб олиш

Шундай қилиб, суюқ совитиш агенти тизимнинг суюқлик линияси томонидан оқиб чиқиб (кондиционердан) цилиндрга тушади. Чиқариб олиш ускунаси босимни пасайтириб ушлаб туриши тизимдаги босим юқори бўлади ва суюқ совитиш агентининг келиши таъминланади.

Буғсимон совитиш агентларини чиқариб олиш

Суюқликни чиқариб олиш жараёни тугагач тизим ичида буғсимон совитиш агенти қолади. Чиқариб олинган совитиш агенти учун мўлжалланган цилиндрга барча совитиш агентини чиқариб олиш учун чиқариб олиш ускунасидаги сўриш шлангни кондиционернинг паст ва юқори босим вентилларига улаш керак.

Шундан сўнг чиқариб олиш ускунасининг ҳайдаш тарафидаги шланг тортиб олинган совитиш агентлари цилиндрининг буғ вентилига уланади. Чиқариб олиш ускунасини ишга туширинг ва вакуумметр 0,6 атмосфера босимни кўрсатмагунча ўчирманг. Шу йўл билан совитиш агенти чиқариб олинади.

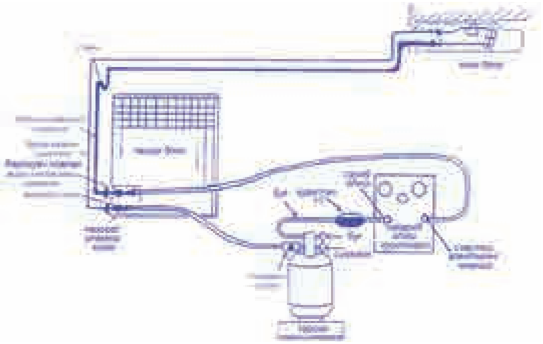
Савдо совитиш камераларидан совитиш агентини чиқариб олиш

Суюқ совитиш агентини чиқариб олиш (42-расм)

Чиқариб олиш ускунасининг шланги қурилма конденсатори ёки ресиверидагига вентилнинг чиқиш штуцерига уланади. Суюқлик оқимини назорат қилиш учун цилиндр олдидаги шлангга кузатиш ойнасини ўрнатиш лозим. Чиқариб олиш ускунасининг сўрувчи томонидан шланг олиб келиб чиқариб олинадиган совитиш агенти ци-

линдрнинг вентилига уланади. Бунда фильтр – қуриткичдан фойдаланинг.

Чиқариб олиш ускунасининг ҳайдаш томони совитиш қурилмасининг юқори босим томони – компрессорнинг юқори босим вентилига уланади.



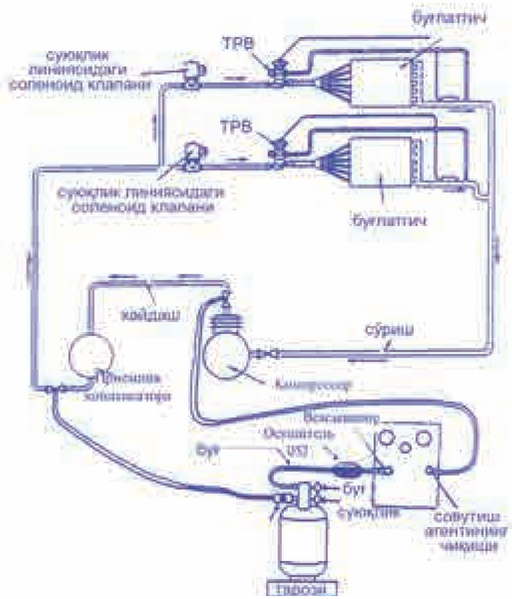
41-расм. Кондиционердан суюқ совитиш агентини чиқариб олиш.

Совитиш тизимининг барча ёпиқ вентиллари очиқ ҳолатга олиб келинади, шунингдек соленоид вентиллар (клапанлар) ҳам очилади. Чиқариб олиш ускунасини ишга тушириб кузатиш ойнаси орқали совитиш агенти оқими назорат қилинади.

Кузатиш ойнада суюқ совитиш агенти оқиши кузатилмаса тизимда суюқ совитиш агенти қолмаган бўлади.

Буғсимон совитиш агентини чиқариб олиш.

Суюқликни чиқариб олиш жараёни тугагач шлангни чиқариб олиш ускунасининг сўрувчи томонини компрессорнинг паст ва юқори босим томонларига уланади. Чиқариб олиш жараёни унумли бўлиши учун шланглар юқори босим томони-



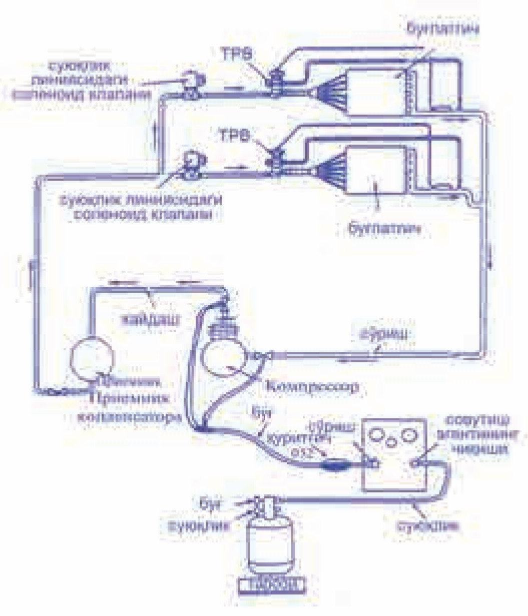
42-расм. Савдо совитиш камераларидан суюқ совитиш агентини чиқариб олиш.

дан ҳам паст босим томонидан ҳам ишчи манометрик коллектордан фойдаланган ҳолда улангани маъқул.

Чиқариб олиш ускунасининг ҳайдаш томонини тортиб олинган совитиш агентлари сақланадиган баллонларнинг буғли вентилига уланади.

Қувурларда “пробка” – тиқилишнинг олдини олиш максадида барча ишчи вентиллар (клапанлар) очиқ ҳолатга олиб келиниши керак.

43– расмда буғсимон совитиш агентларни чиқариб олиш жараёни кўрсатилган.



43-расм. Буғсимон совитиш агентларини савдо совитиш қурилмаларидан чиқариб олиш

Автомобил ҳавони кондиционерлаш тизимидан совитиш агентини чиқариб олиш

Буғсимон совитиш агентларни чиқариб олиш.

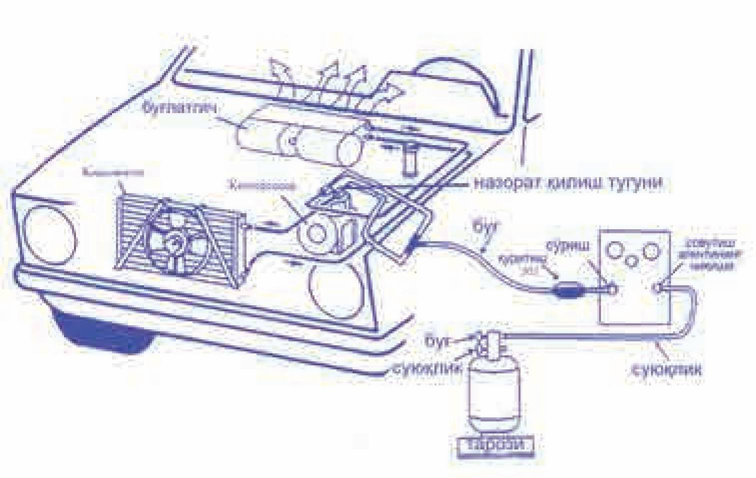
Одатда автомобил ҳавони кондиционерлаш қурилмалари компрессори юқори ва паст босим вентиллари билан жиҳозланган бўлади. Бундай тизимдаги совитиш агенти ҳажми кичик бўлиб фақат буғсимон совитиш агентини чиқариб олиш ишлари ўтказлииши мумкин.

Шлангни чиқариб олиш ускунасининг сўрувчи томонидан ҳавони кондиционерлаш қурилмаси компрессорининг паст босим томонига уланади, чиқариб олиш ускунасининг ҳайдаш томони тортиб олинган совитиш агентларни йиғиш цилндрининг вентилига уланади.

Чиқариб олиш ускунаси ишга туширилиб 3-5 дақиқа кузатилади. Бошқа шлангни компрессорнинг юқори босим томонига улаб регенерация ускунасининг манометр (босим ўлчагич) кўрсаткичи 0,6 атмосферани (бар) кўрсатмагунча ўчирманг.

44-расмда автомобил ҳавони кондиционерлаш тизимидаги

буғсимон совитиш агентларини чиқариб олиш намунаси кўрсатилган.

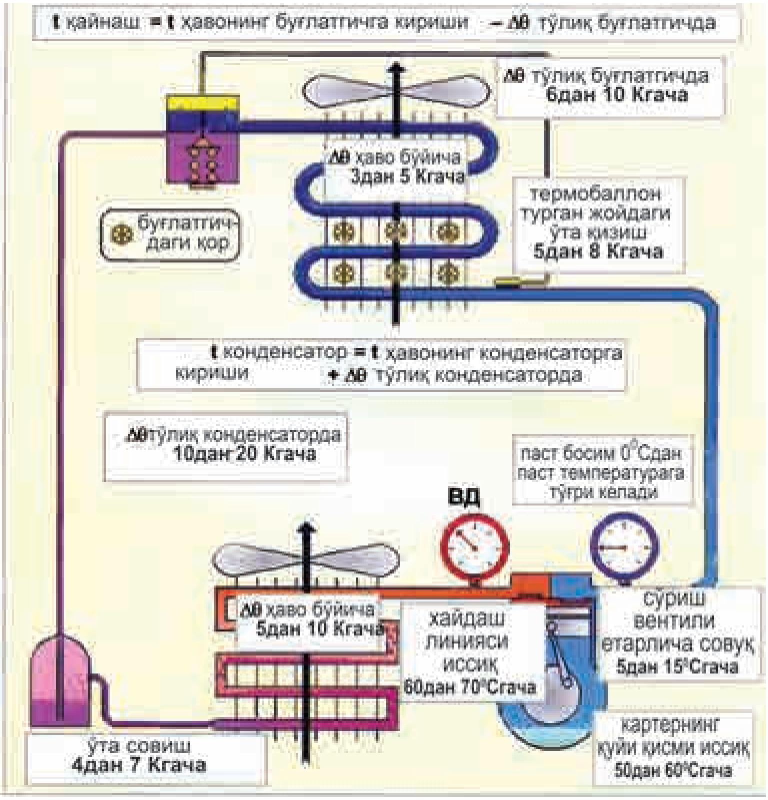


44-расм. Автомобил кондиционеридан буғсимон совитиш агенти чиқариб олиш.

5-БОБ. КИЧИК СОВИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА ҲАВОНИ КОНДИЦИОНЕРЛАШ ТИЗИМЛАРИГА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР

5.1. Совитиладиган камералар

Савдо музлаткич ускуналари ва ҳавони кондиционерлашга хизмат кўрсатишда ускуналарнинг иш режимини созлаб бир меъёрда олиб бориш керак. Нормал ишлаш ҳолатини созлаш жараёнида температура кўрсаткичларига алоҳида эътибор бериш лозим. Бунда босим эмас, температура аҳамиятли, чунки созланаётган температура ишлатилаётган совитиш агенти турига боғлиқ эмас.



45-расм. Савдо совитиш қурилмаларида нормал иш режимини таъминлаш температура кўрсаткичлари.

Янги ҳар хил турдаги совитиш агентларнинг пайдо бўлиши қўйилган масалани янада енгиллаштиради.

45-расмда савдо совитиш қурилмаларининг нормал иш режимини таъминловчи температура кўрсаткичларига амал қилиш лозим.

Бундан ташқари:

1. Ишлаб чиқарувчини эксплуатация бўйича қўлланмаси билан яхшилаб танишиб чиқинг.

2. Буғлаткичнинг ортиқча музланишига йўл қўйманг ва муздан тушириш кетма-кетлиги жараёнига амал қилинг.

3. Ишлаб чиқарувчининг тавсияси асосида буғлаткични эритиш жараёни вақт давомийлиги – даврига амал қилинг.

4. Компрессорни қайта ёқишда 3 дақиқа оралиқда танаффус қилиб кутиб туринг.

5. Совиткич эшигини кўп очманг.

6. Совиткич конденсатори орқали секцияларда етарли ҳаво ўтишини таъминланг.

7. Ҳавони иссиқ ва намлик инфильтрациясининг олдини олиш учун, ҳамда бу муаммо қурилма ишини қийинлаштирмаслиги учун совиткич (музлаткич) эшиклари зич ёпилиши керак.

5.2 Кондиционерлар

46-расмда келтирилган кондиционерлар иш режимини нормал ҳолатини таъминловчи температура кўрсаткичларга риоя қилиш керак.

Бундан ташқари:

1. Ишлаб чиқарувчи завод йўриқномасини яхшилаб ўрганиб чиқинг.

2. Ҳаво фильтрини доим тозалаб туринг.

3. Даврий тозалаш асосида конденсатор буғлаткич вентилятор ва бошқа қисмларининг доимий тозалигини сақланг.

4. Конденсатор орқали ҳаво ўтишининг тўсилмаслигини назорат қилинг.

5. Компрессор ўчганда 3 дақиқадан кейингина тизимни қайта ёқинг.

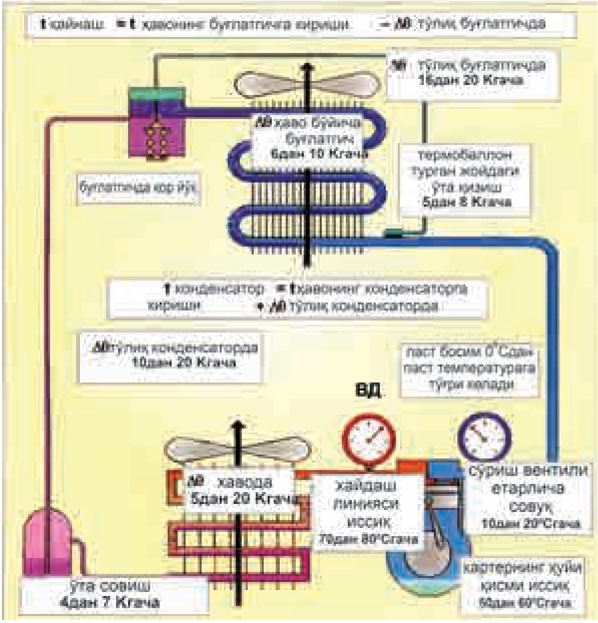
6. Қувурларда мой изларининг бор йўқлигини даврий текшириб туринг, улар тизимда оқиб чиқиш борлигининг аломатидир.

7. Доимий равишда ишчи температура ва ток кучини текшириб туринг.

8. Конденсатор ва буғлаткични ювишда махсус тозалаш мосламаларидан фойдаланинг.

9. Змеевикларни тозалашда сув ва ҳаво босимидан фойдаланинг.

10. Конденсатор ёки буғлаткичнинг қовурғаларини тўғирлашда махсус тароқдан фойдаланинг.



46-расм. Кондиционерлар иш режимини нормал ҳолатини таъминловчи температура кўрсаткичлари

5.3. Хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш

1. Таъмирлашга мойилликни аниқлаш учун қурилма ҳолатини баҳоланг.

2. Агар қурилмада оз миқдорда бўлса ҳам, совитиш агенти бўлса, таъмирлашдан олдин уни тортиб олиб сақлаш чоралари ўтказилиши шарт.

3. Агар қурилманинг таъмирланиши зарур бўлса, режавий – огоҳлантирувчи таъмирлаш шартларига кўра амалларни бажаринг.

4. Совитиш қурилмасини таъмирлашда керак бўладиган минимал асбоб (инструмент) ва ашё (материал)лар:

– замонавий совиткич ва кондиционерларни совитиш агентлари билан тўлдириш учун қўлланиладиган озонга хавфсиз совитиш агенти баллонлари (R-134a, R-600a ва бошқалар);

– баллонларни совитиш тизимга улаш учун тез ечиладиган муфта, мой-фреонга бардошли шланг ёки термик юмшатилган мис қувурлар;

– совиткич тизими босимини назорат қилиш ва совиткич агрегатига совитиш агентини тўлдириш учун манометрик коллектор;

– совитиш агенти миқдорини ўлчаш учун тарози (электрон тарози бўлгани афзал);

– совиткич агрегатини совитиш агенти билан тўлдиришдан олдин вакуум ишлари учун вакуум насос;

– совиткич агрегатини совитиш агенти билан тўлдиришдан сўнг тўлдириш қувурини кесиш учун махсус сиқиб қўйгувчи қайчи – клеши ёки струбцина;

– рангли металл ва пўлатдан тайёрланган қувурларни кесиш учун қувуркесгич (труборез);

– қувур учларини кавшарлаш ва резбали уланишга тайёрлаш учун валъцовкалар.

– кислород-пропанли ёки ҳаво-пропанли горелка. Биринчи турдагисини ишлатиш яхшироқ, чунки у қалин ва катта элементларни кавшарлаш имконини беради;

– мис-пўлат, пўлат-пўлат бирикмаларни кавшарлаш учун кумушли кавшар, ҳамда мис-мис бирикма учун мисфосфорли пайвандлар;

– қаттиқ припойли кавшарлаш учун флюс;

– совитиш агенти оқиб чиқиш жойларини қидириб топиш учун электрон қидиргич.

– совиткич тизимидаги температура, электр тармоғининг кучланиши, электр двигател чўлғамлари қаршилиги, сарфланган электр токининг қийматларини ўлчайдиган универсал ўлчовчи мослама.

5. Таъмирлаш ва хизмат қилиш ишлари олиб борилаётганда қуйидаги талабларга риоя қилинг:

– совитиш тизими зичлигини босим остида текширш учун босимни кўтаришда атмосфера ҳавосидан фойдаланманг, чунки ҳаво билан бирга тизимга намлик кириб кетади. Бунинг учун қуруқ азот ёки бошқа инерт газлардан фойдаланинг;

– тизимни совитиш агенти билан тўлдиришдан аввал вакуумлаштириш зарурий амал ҳисобланади. Ушбу амалиёт қурилманинг нормал ишлаши учун асосий омиллардан биридир;

– таъмирлаш жараёнида совитиш тизимини совитиш агенти билан тўлдиришда баллондаги совитиш агенти тизимга мос эканлигини текшириш керак. Текшириш совитиш агенти буғларининг босим қиймати баллон температурасига кўра махсус жадвал ёки манометр кўрсаткичи бўйича амалга оширилади. Текширилаётган баллон 6 соатдан кам бўлмаган вақт мобайнида (температураси аниқланадиган) бир хонада сақланган бўлиши керак;

– совитиш тизимига уланиш учун аввалдан зичликка текширилган мой-фреонга бардошли шланг ёки термик юмшатилган мис қувурлардан фойдаланиш мумкин;

– совитиш агентини тўлдириш пайтида баллонни иситиш учун горелка ёки очиқ алангадан фойдаланиш тақиқланади;

– совитиш агенти оқиб чиқиш жойларини аниқлашда ишлатилиши мувофиқ бўлган ҳамма турдаги қидиргичлардан фойдаланишга рухсат берилади. Мой изларининг пайдо бўлгани, совун кўпигининг катталашиши, лампа алангаси рангининг ўзгариши ёки электрон қидиргич овозининг ўзгариши оқиб чиқиш борлигига ишора қилади;

– оқиб чиқиш жойи аниқланса совитиш агенти тортиб олиниши ва окиб чиқиш жойи беркитилиши керак;

– озон емирувчи моддаларни ишлатувчи совиткичларни таъмирлашда қайта ишлатилиши учун бу моддалар йиғиб олиниши керак;

– совитиш агенти учун мўлжалланган бир маротаба ишлатиладиган баллонларни сиқилган ҳаво сақлаш учун ишлатиб бўлмайди. Бундай баллонларнинг ички деворлари махсус ҳимояга эга булмайди, ва натижада ҳаво билан бирга кирган намлик баллон деворларини коррозияга учратади. Баллон деворининг мустаҳкамлиги сустлашиб ёрилиб кетиши ҳам мумкин.

6-БОБ. САВДО ВА САНОАТДАГИ СОВИТИШ ВА ҲАВОНИ КОНДИЦИОНЕРЛАШ ТИЗИМЛАРИНИ ЎРНАТИШ ВА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР

6.1. Жиҳозларни ўрнатиш

Қуйидаги тавсиялар барча турдаги совитиш қурилмалари ва ҳавони кондиционерлаш тизимида қўлланилиши шарт:

1. Ишлаб чиқарувчининг ўрнатиш (монтаж) ишлари тавсияномасини яхшилаб ўрганиб чиқинг.

2. Намлик ва бошқа аралашмалар ўтишининг олдини олиш учун очиқ қувурлар ва қурилма қисмлари ёпилиши шарт.

3. Барча йиғилма ва қурилма элементлари ишчилар саломатлигига зарар етмайдиган, атроф-муҳит ва бошқаларга зарар етказмайдиган ҳолда монтаж қилиниши керак.

4. Барча ўрнатиш ишлари маъсулиятли шахслар назорати остида ўтказилиши лозим.

5. Ўрнатиш ишларини олиб боришда техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиниши шарт.

6. Қурилма монтаж қилинаётган хонада белгиланган санитар норма ва стандартларига жавоб берувчи тоза ҳаво таъминланиши керак.

7. Ишлаб чиқарувчи завод тавсиясига мувофиқ ўрнатилаётган қурилмага хизмат кўрсатиш учун етарли майдон ажратилиши керак.

8. Мис қувурларни кесишда қувуркесгич (труборез)дан фойдаланинг.

9. Монтаж қилишдан олдин ишлатиладиган қувурлар ва фитинглар тозалигини назорат қилинг.

10. Ҳайдаш қувурига ишлаб чиқарувчининг стандартларига мувофиқ мой ажратувчини ўрнатинг.

11. Совитиш агенти қувурлари белгиланган тартибда ўзаро бириктирилган ва қотирилган бўлиши керак.

12. Совитиш контури қувурлари белгиланган тартибда изоляция қилиниши, изоляция керакли қалинликда қувурларнинг узунлиги бўйлаб қопланган бўлиши шарт.

13. Агрегат остига резинали ёстиқча ўрнатинг. Бу титраш сабабли ҳосил бўладиган шовқинни ўзига ютади.

14. Иложи бўлганда қуёш нурлари тўғридан тўғри тушадиган жойга ҳаво конденсаторларни ўрнатманг.

15. Ҳавони кондиционерлаш тизимидаги ҳаво совиткич конден-

сатни чиқариш учун мўлжалланган найча (шланг) бўлиши керак.

16. Совитиш агенти қувурларини ўрнатиш ишлаб чиқарувчи завод тавсиясига мувофиқ ўтказилиши керак. Иложи бўлганда қувурларни девор ва полда қамалиб қолишидан сақланг.

17. Пайвандлаш ва кавшарлаш ишларини ўтказишда металл оксидланишининг олдини олиш мақсадида қувурларни қуруқ азот билан тўлдиринг.

18. Пайвандлаш ва кавшарлаш қолдиқларини пуфлаб йўқотиш учун қуруқ азот ёки рухсат этилган газларни (фақат R22 эмас) ишлатинг. Қувурларни тозалашда ҳеч качон кислороддан фойдаланманг.

19. Совитиш агентлари қувурларни пуфлаш ва тозалашда ишлатилмаслиги керак.

20. Ўрнатилган қувурлар зичликка синалиши керак. Бунда паст босим тараф 1,5 МПа, юқори босим тараф эса 2,5 МПа босим остида қуруқ азот ёрдамида (ишлаб чиқарувчининг тавсиясига биноан) синалади.

21. Барча камчиликлар бартараф қилингандан сўнг тизим вакуумлаштирилиб, 1 мбар ё ундан ҳам пастроқ ортиқча босимга олиб келинади.

22. Ишлаб чиқарувчининг стандартларига биноан тизимни алоҳида электр тармоғига уланишини ва ҳар бир агрегат учун алоҳида автомат ўчиргич ўрнатилишини таъминланг.

23. Изоляция сифатини пасайишини олдини олиш мақсадида полиэтилен ленталар билан қувурларни жуда зич ўрамаслик керак.

24. Тизим хавфсизлигини таъминловчи барча автоматик мосламалар ишлаш сифатини аниқлаш синовидан ўтказилиши (масалан босим релесининг юқори ва паст босимда ишлаши, соленоид вентилини маълум вақтда ишлаб кетиши) шарт. Текшириш натижалари баённомада қайд этилиб алоҳида олиб қўйилади.

25. Совитиш тизимининг элементлари маркерланган бўлиши керак. Қурилма спецификацияси ва техник маълумотлар (техник паспорт) ҳар доим белгиланган жойда сақланиши ва унга хизмат кўрсатиш даврида қўшилган совитиш агенти, ҳамда мой миқдори ва тури ҳақидаги маълумот киргизилиши керак.

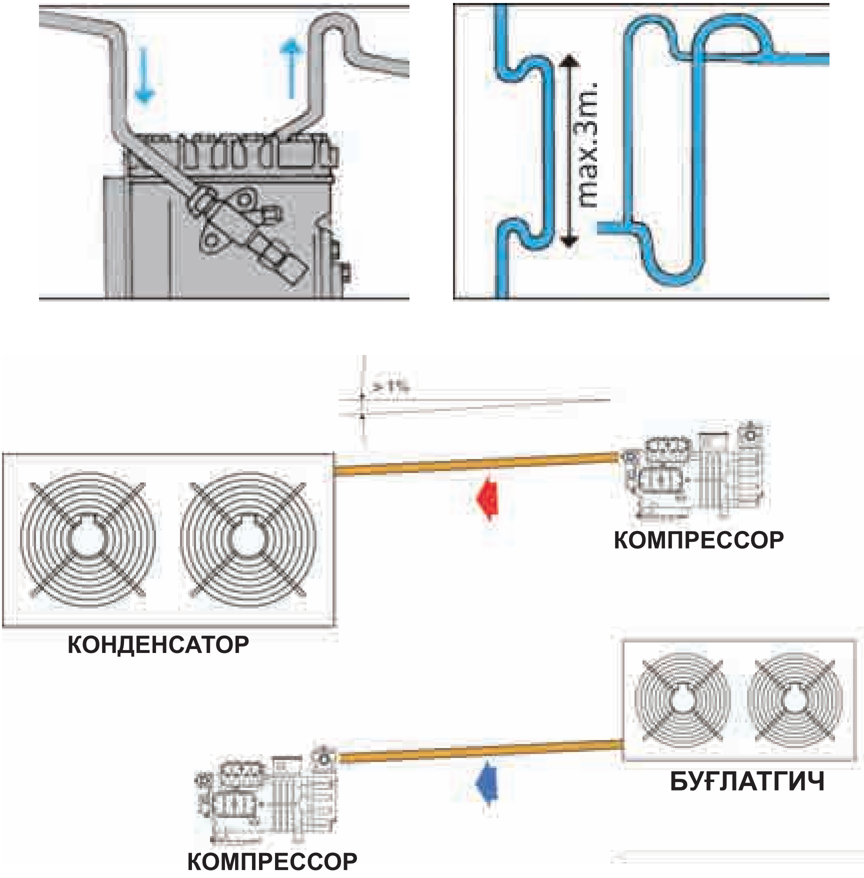
Қувурларни ўрнатиш.

Қувурлар имкон доирасида горизонтал ёки вертикал ўрнатилган бўлиши керак. Истисно сифатида фақат *(47-расм)*:

– сўриш линияси компрессор тарафга қия ўрнатилган;

– ҳайдаш линияси компрессордан конденсатор тарафга қия ўрнатилган бўлиши керак.

Кронштейн хомут ва бошқа ўрнатиш арматуралари қувур диаметрига мос бўлиши ва қувурлардан ўтаётган барча оғирликка бардошли бўлиши шарт.



47-расм. Қувурларни ўрнатиш

Компрессор тагида титрашни ўзига ютувчи мослама ўрнатилган бўлса сўриш ва ҳайдаш қувурларда ҳам титрашни ўзига ютувчи демпферлар ўрнатилиши керак.

Вертикал қувурларнинг ҳар 3 метрда мой кўтариш ҳалқалари ўрнатилиши керак. Иссиқлик юкламаси вақт оралиғида ўзгарувчан

тизимларда ҳар хил диаметрли икки қувурдан иборат стояк ўрнатилади.

Сўриш қувурлари мойнинг компрессорга қайтарилишини таъминлайдиган қилиб ўрнатилиши керак.

6.2. Эксплуатация ва техник хизмат кўрсатиш бўйича умумий тадбирлар

Қуйидаги бўлим доимий равишда ўтказиладиган тадбирларни ўз ичига олади:

1. Совитиш қурилмасининг электр жавонини яхшилаб ўрганиб чиқиб, керак бўлса таъмирлаш масаласини ҳал этинг.
2. Қурилманинг электр ўчиргичининг созлигини текширинг.
3. Қурилманинг иш жараёнидаги бегона шовқин, товушларининг ва подшипникларнинг титрашини текширинг. Лозим бўлса подшипникларнинг мойланишини таъминланг.
4. Барча резбали бирикмалар ва винтлар буралиш қаттиқлигини текширинг, керак бўлса қаттиқланг.
5. Вентилятор ва вентилятор бўлимларининг (ҳаво конденсатори ва ҳаво совиткичлари) ифлосланиш даражасини текшириш, керак бўлса тозалаш ишларини ўтказинг.

Совитиш ва мойлаш тизимлари

1. Доимий равишда қувурларнинг изоляциясини текшириш ва керак бўлса таъмирлаш ёки алмаштириш ишларини амалга оширинг.
2. Кўриш ойнасидан фойдаланиб тизимдаги совитиш агенти миқдорини текшириб туринг.
3. Мойланиш пайдо бўлса, махсус қидиргич ёрдамида совитиш агентининг оқиб чиқиши бор-йўқлигини аниқланг.
4. Беркитиш арматураси, салниклар, зичловчи ҳалқаларнинг зичлаш ҳолатини текширинг.
5. Компрессор картеридаги мой сатҳини текширинг. Агар мой сатҳи камайган бўлса, сабабини аниқланг ва носозликни бартараф қилинг.
6. Мой рангини аниқланг. Агар ранги ўзгарган бўлса уни алмаштириб ранг ўзгариши сабабини аниқланг.
7. Мой босимини аниқланг (компрессорда мой насоси бўлса). Унинг қиймати сўриш босимидан юқори бўлиши ёки ишлаб

чиқарувчининг тавсияномасига жавоб бериши керак. Агар мой босими ишлаб чиқарувчининг тавсияномасидан паст бўлса, сабабини аниқланг ва бартараф этинг.

8. Мойланиш назорат релеси ишини текширинг (Агар мавжуд бўлса).

9. Ишчи босимлар:

– сўриш;

– ҳайдаш;

– мой босимини (агар қўлланилса) текширинг

Юқори босим тарафи (Ҳайдаш тарафи)

1. Конденсатор қувурларининг ифлосланиш даражасини текшириш, лозим бўлса тозаланг.

2. Конденсаторга сув узатилишини текширинг.

3. Конденсаторнинг айланма сув таъминоти (градирня) ишини текширинг (агар қўлланилса).

4. Ишчи температураларни текширинг:

– сувнинг конденсаторга кириши;

– сувнинг конденсатордан чиқиши;

– ҳавонинг конденсаторга кириши;

– ҳавонинг конденсатордан чиқиши;

5. Конденсаторларнинг сув насоси ишчи кўрсаткичларни, текширинг: сувни сўриш ва узатиш босимлари.

6. Сув насоси электрдвигателининг электр токи параметрларини текширинг.

7. Сувли совитиш тизимининг сув билан тўлдириш (подпитка) бор-йўқлигини текширинг.

Паст босим тарафи (сўриш)

1. Буғлаткич змеевикининг ифлосланишини текширинг, лозим бўлса тозаланг.

2. Ҳаво совиткичининг эриган яхдан ҳосил бўладиган сувни (дренаж) йиғиш таглик идишининг ифлосланишини аниқланг, керак бўлса тозаланг.

3. Эриган яхдан ҳосил бўладиган сувнинг оқиб кетиш қувури тозалигини текширинг, керак бўлса тозаланг.

4. Кенгайиш бочкасидаги сув ҳажмини текширинг (Ях сув олиш буғлаткичи учун).

5. Сувнинг оқиб чиқиш миқдорини ростланг (Ях сув олиш

буғлаткичи учун).

6. Ишчи температураларни текширинг:

– сувнинг буғлаткичга кириши (Ях сув олиш буғлаткичи учун);

– сувнинг буғлаткичдан чиқиши (Ях сув олиш буғлаткичи учун);

– ҳаво совиткичга ҳавонинг кириши

– ҳаво совиткичдан ҳавонинг чиқиши

7. Ишчи босимларни текширинг

– совуқ сув узатилиши (Ях сув олиш буғлаткичи учун);

– совуқ сув кайтиш линиялари (Ях сув олиш буғлаткичи учун).

Электр ва автоматик назорат қилиш тизимлари

1. Барча электр контакларни текшириб чиқинг. Контакт ва клеммаларда бўшаб қолган зажимларни қаттиқланг.

2. Электроэнергия таъминоти сифатини текширинг. Электр таъминот линиясидаги кучланиш кўрсаткичлари -10% ... +10% да бўлиши керак.

3. Компрессор двигатели кўрсаткичларини аниқланг.

4. Ишга тушириш релеси ишини текширинг.

5. Ремень таранглигини ва электродвигател ва компрессорнинг марказий шкив ини мослашувини текширинг, зарур ҳолда ростланг.

6. Ҳаракат узатиш ременини емирилишга текширинг, зарурият бўлса уни алмаштириш.

7. Насос электродвигателининг ток кўрсаткичларини аниқланг.

8. Автоматик бошқариш ва ҳимоя тизимини текширинг:

– юқори ва паст босим релелари;

– вақт релеси (таймерлар);

– температура релеси (термостат);

– электрон ва электрли бошқариш ускуналари.

Режали – профилактик тадбирлар

Бу ерда аниқ белгиланган вақт оралиғида ўтказилиши керак бўлган режали тадбирлар кўрсатилган.

1. Профилактик тадбирлар қуйидаги хизматларга қаратилиши лозим:

– қурулманинг авариясиз ишини таъминлаш;

– ишчиларнинг бахтсиз ҳодисага дуч келмаслигини таъминлаш;

– маҳсулотларни бузилишидан сақлаш;

– тизимнинг узлуксиз ишини таъминлаш;

– тизимдаги оқиб чиқишни ўз вақтида аниқлаш;

– барча йиғма бирикма ва деталларнинг яхши ҳолатини таъминлаш;

– максимал унумдорлик ва минимал энергия истеъмолини таъминлаш.

2. Қурилма ишининг самарадорлигини ошириш ва ишдан чиқишлар олдини олиш мақсадида режавий профилактик тадбирларни ишлаб чиқиш керак.

3. Асосий эътибор емирилишга мойи бўлган ҳаракатланувчи қисмларга қаратилиши керак.

4. Нормал ҳолатда бўлмаган титраш сабаблари аниқланиб бартараф қилиниши керак.

5. Электрўтказгичларнинг ҳайдаш линияси қувурлари билан тўқнашишининг олдини олиш керак. Ҳайдаш қувурининг иссиқ юзаси электр ўтказгичи изоляциясини ишдан чиқариши ва натижада қисқа туташув вужудга келиши мумкин.

6. Самарали иш жараёнини таъминлаш учун подшипникларни вақтида мойлаш керак.

7. Совитиш агентининг оқиб чиқиш жойини аниқлаш учун махсус қидиргичдан фойдаланиш керак.

8. Буғлаткич бурама кувурларини ва конденсаторни тозалашда махсус ювиш мосламалари ва ювиш воситаларидан фойдаланинг.

9. Буғлаткичдан чиқаётган буғ температураининг ортиб кетмаслигини (буғлаткичнинг совитиш агенти билан тўлиш даражасини) назорат қилинг.

10. Мой қўшишда ёки алмаштиришдан аввал мой сифати ва турини аниқланг.

Ҳужжат юритиш ва назорат ишлари

Ишчи кўрсаткичларни назорат қилиш жуда муҳим жараён ҳисобланиб у совитиш ва ҳавони кондиционерлаш тизимининг иш сифатини кўтаради. Агар назорат керакли даражада ўтказилса носозликни вақтида аниқлаб уни олдини олиш имконияти яралади. Бунинг учун қуйидаги чоралар қўлланилади:

1. Ҳар кунги кўрсаткичларнинг қайд этилишини (катта совитиш тизими ва ҳаво кондиционери учун) таъминлаш, унинг ишчи параметрлари, сўриш, ҳамда ҳайдаш босими, кучланиш, ток кучи, температура ва бошқа параметрлар ҳар кунги назоратда қайд этилиши керак.

2. Суткали назорат журнали вақтида тўлдирилиб машина бўлими ёки бошқа хонада сақланиши керак.

3. Суткали журналда:

– хизмат қилиш хакидаги маълумотлар;

– тизимдаги ўзгаришлар ҳақидаги маълумотларни қайд этилиши керак.

4. Қурилмани эксплуатация қилиш бўйича йўриқнома суткали журнал билан биргаликда сақланиб унда қуйидаги маълумотлар бўлиши керак:

– қурилма маркировкаси;

– ишлатувчининг махсус маълумотлари;

– ишлаб чиқарувчи томонидан эксплуатация бўйича берилган тавсиялар.

7-БОБ. ТРАНСПОРТ РЕФРИЖЕРАТОРЛАРИ ВА ҲАВОНИ КОНДИЦИОНЕРЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИ. МОБИЛ ҲАВОНИ КОНДИЦИОНЕРЛАШ (МҲК)

7.1. Двигателдан ҳаракат олувчи қурилмалар

Умумий талаблар

Хизмат кўрсатувчи ходим МҲК тизимини бошқараришнинг асосий стандарт хатти-ҳаракатлари ҳақида маълумотга эга бўлиши керак. Механик ҳаво кондиционери ва автотранспорт орасидаги боғлиқликни эътиборга олиши керак.

1. Двигателни ишга туширишдан олдин ҳаво кондиционери ўчирилганлигига амин бўлинг.
2. МҲК тизимини ишга туширишдан аввал, двигател етарлича қизиганлигини текширинг.
3. Ҳаво клапани рециркуляция режимига ўтказилганлигини текширинг.
4. Вентилятор ва термостат максимум ҳолатига қўйинг ва салонда комфорт температурани таъминловчи параметрларни ўрнатинг.
5. Кондиционер ишлаётганда салоннинг эшик ва ойналари узоқ вақт очиқ турмаслиги керак.
6. Салонни, айниқса, гиламчаларни доимо озода сақланг.
7. Двигателни ўчиришдан аввал кондиционер ва вентилятлорни ўчиринг.

Техник хизмат кўрсатиш.

МҲК тизимларига техник хизмат кўрсатиш ҳар икки йил ёки ҳар 25000 км юришдан кейин ўтказилиши керак. Асосий ҳолатлар:

1) бирикма жойлар ва бошқа қўл етар жойларда оқиб чиқиш бор йўқлигини текширинг.
2) совитиш агентининг ёмон ҳимояланган линияларини текширинг.
3) ҳар бир кондиционернинг электр симлари ва кам ҳимояланган узелларини кўздан кечиринг ва текширинг.
4) ремень таранглигини текширинг.
5) магнит ишга туширгич контактлари орасидаги тирқишни текширинг.
6) титраш, ремень шовқини каби бегона товушлар бор йўқлигини текширинг.

7) кўриш ойнаси орқали агентнинг мавжудлигини текширинг.

8) тизимнинг юқори ва паст тарафларидаги босимни текшириш учун ўлчаш мосламаларини уланг.

9) конденсатор ҳолатини текширинг.

10) қўшимча вентилятор ҳолатини текширинг.

11) кондиционер ишлашини текширинг.

12) термостат ишлашини текширинг.

13) босим релеси ишлашини текширинг.

14) тизимнинг нормал иш тартибини текширинг:

0,15-0,25 МПа паст босим тарафи учун

1,37-1,57 МПа юқори босим тарафи учун.

15) Совитиш агенти кириб чиқадиган сўриш ва ҳайдаш вентилларининг очиқлигини текширинг.

16) Конденсаторни озода ҳолатда сақланг (тез-тез тозалаб туринг).

Профилактика (кўрик) ва таъмирлаш

Асосий ҳолатлар:

1. Ишлаш олдидан тизим турини аниқланг. Тизимни R-134ада ишлашини билдирувчи белгилар:

а) кондиционерва и фитингларнинг маркировкаси;

б) компрессорда аниқлаштирувчи табличка ва наклейка ;

в) совитиш агентини узатувчи маркаланган қувурларни кузатиш натижасида аниқлаштириш.

2. Кўрик вақтида ва таъмирлаш жараёнида узук, тақинчоқ ва бошқа шахсий буюмларингизни ечиб қўйишни унутманг. Улар сизга жарохат етказиши ёки автомобиль ички ва ташқи тарафига зарар етказиши мумкин.

3. Иш бошлашдан аввал керакли жиҳозларни ҳаммасини тайёрлаб олинг.

4. Совитиш агенти ифлосланишининг олдини олиш учун тизимни тўлдириш мосламалари ҳар хил турдаги совитиш агенти учун қўлланилмасин. (агар қуйиш мосламалари ХФУ учун қўлланилган бўлса ГФУ учун қўллаб бўлмайди).

5. Тизимга мос келувчи мойларнигина ишлатинг.

6. Ҳеч қачон R-134ада ишлайдиган кондиционерлаш тизимни R-12 кондиционерлаш тизимига ўзгартирманг.

7. Доимо ҳимояловчи воситаларни ишлатинг.

8. Учи очилган қувур ва беркитувчи арматурага доимо тўсиқ (за-

глушка) ўрнатинг.

9. Системага мос келмайдиган воситаларни ишлатманг.

10. R-134ада ишловчи тизимга махсус уловчи воситаларнигина қўлланг.

11. Беркитувчи арматураларни доимо қаттиқ тортиб қўйинг.

12. Номуносиб улаш воситаларини ишлатманг.

13. Тетрахлорид углерод (carbontetrachloride)ни тозаловчи восита сифатида асло ишлатманг.

14. Тизимни вакуумлаштириш учун фақат яхши вакуум насос ишлатинг.

15. ГФУга мос мойга намлик қўшилмаслиги учун мой идишини яхшилаб ёпинг.

16. Фитинглар ва фильтр – қуриткичнинг фабрикавий қалпоқчаларини улашдан олдингина ечиб олинг.

17. Икки қувурни фитинг ёрдамида бирлаштиришда қуйидагиларга ахамият беринг:

• О-симон ҳалқалар юзаларига компрессор мойини суртинг.

• О-симон ҳалқалар ҳолатини текширинг. Улар ўрнашган жойларга тўғри ёпишиши керак.

• О-симон халқа кийдирилган қувурни бошқа қувурга маҳкамлаб кийдиринг. Агар О-симон халқа кийдирилган қувур марказий жойлаштирилмаган бўлса, яъни ўқдош бўлмаса қувурларнинг бир-бирига тегиб турган жойлари шикастланиши мумкин

• Фитингларни бўшатиш ёки қотириш учун иккита ключ ишлатинг. Қувурларнинг буқилиши ёки айланиб кетмаслиги учун қуйидагиларни инобатга олиш керак:

а) прокладкани қотиришда бир хилликка амал қилмаслик, яъни ортиқча айлантириш прокладкани эзиб совитиш агентни оқиб чиқишига олиб келиши мумкин.

b) ортиқча тортиш фитингларда тирқиш пайдо бўлишига сабаб бўлиши мумкин. Фитингларни кўздан кечиринг.

c) фитингларни бирлашган жойларини коррозиядан ҳимояланганлигини ва деформацияланмаганлигини текширинг.

18. Тизимни вакуумлаштираётганингизда иккала тараф – юқори ва паст босим тараф вакуум насосга уланган бўлиши керак.

19. О-симон халқани олиб ташлаш вақтида қувурларни шикастлантирмаслик учун эхтиёт чораларини қўлланг.

20. Адаштириб юбормаслик ва тизимни ифлослантирмаслик учун мой идишлари ўз белгиларига эга бўлиши керак – маркаланган

бўлиши керак.

21. Тизимнинг буғлаткичи стандарт хатти-харакатлар ёки ишлаб чиқарувчи тавсиясига кўра тозаланиши керак.

22. Таъмирлаш ёки тозалаш учун буғлаткич демонтаж қилинса электр симларга белгилар қўйинг. Бу қайта ўрнатишда симларнинг нотўғри уланишини олдини олади.

23. Тизимдаги босим ва температура каби параметрлари рўйхатга олинаётганини текширинг.

24. Доимо шахсий ҳимоя воситаларини ишлатинг.

25. Тизимга доимо сифатли совитиш агенти қўшинг.

7.2 Мустақил двигателли қурилмалар

Кузатиш ва хизмат кўрсатиш

1. Кондиционерлаш тизимларининг компрессорларига:

– кўриш ойнаси орқали мой сатҳини текширинг, зарур ҳолларда мой қўшинг ёки алмаштиринг;

– барча қотирувчи ва зичловчи мосламаларни текширинг;

– бегона шовқин ва титрашларнинг бор йўқлигини текширинг, зарур ҳолда уларни бартараф этинг;

– мой оқиб чиқишининг олдини олиш учун вал зичлагичини (салникни) текширинг;

– компрессорнинг бошқа қисмларини ҳам оқиб чиқишлар эҳтимолига текширинг.

2. Конденсаторларга:

– конденсатор ҳолатини текширинг, зарур ҳолда тозаланг;

– оқиб чиқишлар бор йўқлигини текширинг, зарур ҳолда бартараф этинг;

– конденсатор ва вентилятор электродвигателларини текширинг, зарур ҳолда таъмирланг ёки алмаштиринг.

3. Совитиш узели (буғлаткич)ни:

– буғлаткич ҳолатини текширинг, зарур ҳолда тозаланг;

– ҳаво кириш йўлидаги зичлагичларни текширинг, зарур ҳолда алмаштиринг;

– ҳаво фильтрини текширинг, зарур ҳолда тозаланг ёки алмаштиринг;

– вентилятор двигатели ҳолатини текширинг, зарур ҳолда таъмирланг ёки алмаштиринг;

– оқиб чиқишларга текширинг, аниқланганларини бартараф этинг;

– зарур ҳолда подшипникларни мойланг.

4. Бошқа элементлар:

– қувур, фитинглар, шланглардан оқиб чиқишларни текширинг, зарур ҳолда уларни таъмирланг ёки алмаштиринг;

– фильтр – қуриткич ситосини текширинг, зарур ҳолда алмаштиринг;

– хомутларни текширинг, уларни ўрнаштиринг, зарур ҳолда таъмирланг:

– фланецли бирикмаларнинг ихтиёрий шикастланишга текширинг, зарур ҳолда алмаштиринг;

– электр симларининг очиқ учларини ва маҳкамланмаган қисмларини текширинг, зарур ҳолда алмаштиринг.

7.3. Иш тадбирлари (Процедуралар)

1. Тизим ретрофити.

МХКнинг совитиш тизимини ХФУ 12дан ГФУ 134ага ўтказиш учун қуйидагиларни бажариш тавсия этилади:

– электрон қидиргич ёки совун кўпиги ёрдамида оқиб чиқишга текширинг, зарур ҳолда бартарф этинг;

– сўриш ва ҳайдаш босимларини текшириш учун автомобил двигателини ишга туширинг ва оқиб чиқишга қайта текширинг;

– тизимдаги барча совитиш агентини махсус белгиланган контейнерга йиғиб олинг;

– компрессор қотиргичларини бўшатинг ва мойни тўкиб ташланг;

– янги совитиш агентига мос мойни компрессорга қуйиш вақтида валини қўлда айлантиринг ва шу билан компрессор ички қисмларини янги мой билан чайинг.

Чайиш учун сарфланадиган мой миқдори умумий мой миқдорининг 50%ини ташкил қилиши керак;

– зарур ҳолда чайиш жараёнини қайтаринг;

– оз миқдордаги совитиш агентини компрессорга қуйинг, сўриш ва ҳайдаш вентилларини ёпиб қўйинг;

– тизимни азот ёки бошқа инерт газ билан зичликка текширинг;

– хар бир узелни оқиб чиқишга текширинг;

– ТРВ ва фильтр – қуриткични янги совитиш агентига мос келувчига алмаштиринг;

– О – симон турдаги фитинглардаги бўртиб чиққан қисмларни бартараф этинг;

– ГФУ-134ага мос келувчи О-симон пломбаларни эскисининг ўрнига алмаштиринг;

– тизимнинг барча компонентларини тикланг;

– янги фитингларни ўрнатишда клапан ва фитингларга етиб боришни таъминланг;

– тизимни 1 мбар (0,001 бар, ёки 0,75 мм.сим.ст.) ортиқча босимгача вакуумлаштиринг, бунда мос вакуум насос ва электрон вакуумметрдан фойдаланинг;

– тизимни бошқа совитиш агенти ва мой билан тўлдиринг.

– тизимнинг иш ҳолатини кузатинг ва оқиб чиқиш эҳтимолига текширинг;

– олинган иш натижаларини ХФУдаги иш натижалари билан солиштиринг;

– тизимни маркировка қилиб қўйинг.

2. Буғлаткични тозалаш.

Буғлаткични ажратиб олиш қуйидаги ҳолларда зарур бўлиши мумкин: оқиб чиқишга текшириш, ТРВни алмаштириш, хаво клапанини қотириш, ифлосланишни бартараф этиш.

Бу иш ўта эхтиёткорлик билан бажарилиши керак. Эхтиётсизлик билан бажарилса автомобил бошқарув панелини ва ўриндиқларни ифлослантириб ёки мой доғини қолдириш мумкин. Буғлаткични тозалашда қуйидаги ишлар кетма – кетлигини бажариш тавсия этилади.

Автоном кондиционерлаш тизими учун:

– буғлаткични ажратиб олганингиздан сўнг барча очиқ қисмларни ёпиб қўйинг. Бу тизимга ифлосликлар кириши олдини олади;

– буғлаткич змеевикини ўтириш жойидан ажратиб олинг;

– термостатнинг температура датчигини ажратинг, бунда қайтариб қўйишда адашмаслик учун жойини белгилаб қўйинг;

– босимли ювиш мосламасидан фойдаланган ҳолда суюқлик оқимини ифлослик йиғилган жойининг қарама-қарши тарафига йўналтиринг;

– сув оқимини бошқа тарафга йўналтирганингизда ифлосликнинг ичкарига кириб кетмаслигига аҳамият беринг. Аппарат қовурғаларини сув кучи таъсирида букиб қўйманг, чунки бу ҳолат ҳаво ўтишига тўсқинлик қилади. Зарур ҳолда ювиш мосламасининг насадкасини ростланг;

– буғлаткични оқиб чиқиш эҳтимолига текширинг;

– оқиб чиқиш бўлмаса ТРВ ҳолатини текширинг;

– ишлаб чиқарувчилар фильтр-қуриткични ва ТРВни ҳар 2 йилда ёки 50000 км йўл босилганда алмаштиришни тавсия этадилар;

– буғлаткичда оқиб чиқиш мавжуд бўлса уни алмаштиринг;

– буғлаткични мойдан тозалаш учун азот билан пуфлаш тавсия этилади. ТРВни ўз жойига ўрнатинг.ҳалқаларни алмаштиринг, зарур жойларда тефлон лента ишлатинг хамда эхтиёткорлик билан фитингларни уланг;

– яна бир бор оқиб чиқишга текширинг;

– магнит ва соленоид вентиллар мукаммал тозаланган ва азот билан пуфланган бўлиши керак. (совитиш агенти йўлига қарама – қарши тарафга азот билан пуфланади).

3. Соленоид вентилни тозалаш.

Агар конструкция имконият берса, юқори тозаликка эришиш учун, соленоидни ажратиб олиш керак.

Бунинг учун қуйидагиларни бажариш керак:

– соленоид вентилни тизимдан ажратинг. Бунда фитингларни шикастланмаслигига эътибор беринг;

– ажратиш вақтида майда деталлар йўқолмаслигига эътибор беринг;

– вентиль ички бўшлиқларини ифлосликлардан тозаланг;

– вентилни йиғинг;

– вентилни ёпиқ ҳолатида ишлаш самарадорлигини пуфлаб кўриб текширинг.

Бунда ҳаво вентилдан ўтмаслиги керак;

– вентиль клапанини очиб яна пуфланг. Энди ҳаво эркин ўтиши керак.

4. Компрессорга мой қуйиш ёки қўшиш.

– компрессорни қотиргичлардан ажратинг;

– компрессор ичига ифлосликлар кирмаслиги учун дархол сўриш ва ҳайдаш тешикларини ёпиб қўйинг;

– компрессордан ажратилган шлангларнинг учларини беркитиб қўйинг;

– компрессорнинг магнит защелкасини ажратинг;

– қопқоқча ва дренаж тиқинини ечинг, компрессордан мойни тўкиб олинг;

– мой тўлиқ тўқилиши учун 2–3 дақиқа кутинг;

– тўқилган мой миқдорини ўлчанг;

– шунча миқдордаги янги мойни қуйинг (60%и тўкиш тешигидан, 20%и ҳайдаш тешигидан, 20%и сўриш тешигидан);

– компрессорнинг сўриш ва ҳайдаш тешикларини мустаҳкам ёпинг. Қопқоқчалар компрессор тизимга улангандан сўнг олиб ташланади.

– ГФУ 134анинг мойи гигроскопиклигини инобатга олган ҳолда, уни очиқ ҳавода камроқ бўлишини таъминлаш керак.

5. Оқиб чиқишга текшириш.

Тизим тўлиқ йиғилгандан сўнг қуруқ азот билан зичликка текширинг.

– азот босими 7 ва 10 бар оралиғига ростланган бўлиши керак;

– тизим анализаторини ростлагичга уланг. Анализаторнинг ажратиш клапанининг ёпиқлигига ишонч ҳосил қилинг;

– азот балони вентилини очинг;

– ҳайдаш вентилини очинг ва юқори босим тарафидан ажратувчи клапан очилгунча азотга кириш имконини беринг;

– анализаторнинг ажратувчи клапанини тизим ичида босимни ушлаб турган ҳолда ёпинг. Баллон вентилини ёпинг;

– тизимни тўлдириш учун тахминан 5 дақиқа вақт кетади. Совун кўпиги ёрдамида оқиб чиқиш эхтимолини текширинг;

– босим туша бошласа, у қисмни ажратиб қўйинг ва оқиб чиқишни бартараф этинг;

– юқоридаги ишларни барча оқиб чиқишлар бартараф этилгунча такрорланг;

– вакуум насосни улаб тизимни вакуумлаштиринг, азот ростлагичидан анализаторни узиб ташланг.

6. Вакуумлаштириш.

– тизим анализаторини текширинг. Фитинглар ва ажратгичларни тозалигини текширинг. Вакуумлаштиришдан аввал шланглар адаптерларга ва механизмларга мустаҳкам қотирилганлигини текширинг;

– вакуумметрни шундай улангки, вакуум насос вентили ёпиқ ҳолатда тизимдаги босимни кузатиш имкони бўлсин;

– тизимни тўлдириш вентили, сўнг сўриш, сўриш ва ҳайдаш вентилларини очинг;

– сариқ кранни вакуум насосга уланг;

– вакуум насос иши вакуумметр кўрсаткичи 1 мбар бўлгунча давом этиши керак;

– ҳамма вентилларни ёпинг;

– вакуум насосни ўчиринг ва босим 1 мбар туришини камида 5 дақиқа кузатинг;

– агар босим кўтарилса оқиб чиқишга текширинг ва жараённи такрорланг.

7. Тизимни фақат газсимон ҳолатдаги совитиш агенти билан тўлдириш мақсадга мувофиқдир:

– шлангни вакуум насосдан узиб совитиш агенти баллонига уланг;

– ортиқча босим натижасида ишдан чиқмаслиги учун вакуумметрни узиб ташланг;

– шлангдан ҳавони чиқариб ташланг;

– тизимнинг ҳайдаш тарафига суюқ совитиш агенти бериб, босимлар тенглашишини кутинг;

– 3-5 дақиқа кутинг;

– газсимон совитиш агенти билан тўлдириш учун қуйидаги параметрларни ўрнатинг:

– двигателнинг айланишлар сони:

-юкланишсиз юриш;

– ҳаво узатгич ёқгичи:– ёқилган ҳолатда;

– ҳаво оқими ёқгичи:– юқорига ҳолатида;

– клапан ричаги : – рециркуляция;

– створка : – ёпиқ;

– дарча: – ёпиқ.

– баллоннинг вертикал ҳолатида ҳайдаш тарафининг вентили

Кондиционерлаш тизимининг тури	R-12		R-134a	
	Паст босим	Юқори босим	Паст босим	Юқори босим
Моноблок босим, бар	1,9-2,1	13,8 – 15,2	1,9-2,1	13,8 – 15,2
Икки элементли, босим, бар	2,1-2,75	13,8 – 15,2	2,1-2,75	13,8 – 15,2

ёпиқ бўлиши керак.

Манометр кўрсаткичи 12,5 бар бўлганда кўриш ойнаси орқали совитиш агенти харакатини текширинг. Охиригача тўлдиришдан аввал тизимни барқарорлаштириш мақсадида қуйидаги шароитларда кондиционерни ишга туширинг:

Тизимни тўлдиришни кўриш ойнасига қараб давом эттиринг. Бунда совитиш агентининг оқими таркибида кўп бўлмаган пуфакчалар қўшилишиб харакатланади;

– тизим тўлганда хамма вентилларни, ҳамда баллон вентилини ёпинг;

– кондиционер ва двигателни ўчиринг.

7.4. Кузатувларни ёзиш ва ҳужжатлар

Мобил ҳаво кондиционерлари тизимини узоқ вақт ишлашини таъминлаш учун кузатувларни ёзиб бориш мақсадга мувофиқ. Тўғри ёзиб бориш тизимнинг “тарихи” бўлиб, келажакда нормал бўлмаган ишлатиш шароити учун ташҳис ҳисобланади. Хар бир ишлаб чиқарувчи ўз қурилмаси учун назорат графиги бўйича таклиф беради. Бу графикка сўзсиз амал қилиш керак (айниқса биринчи иш йили).

– МҲК тизимидаги олиб борилган сервис ишлари бўйича ёзувлар конкрет йиғма ёки тўлиқ механизмнинг текшируви ва синовлари ҳақидаги маълумотлардан бошланиши керак;

– тизимнинг хар бир текшируви ва назорати ишлаб чиқарувчи тавсиясига кўра бўлиши керак;

– ҳар бир кейинги ишдан олдин бажарилган иш тахлили қилиниши керак;

– ҳар бир бажарилган ишдан сўнг ёзувлар янгиланиши керак;

– келажакда фойдаланиш учун ёзувлар сақланиб қолиши керак.

7.5 Автомобиль совитиш қурилмаларини кўрикдан ўтказиш ва хизмат кўрсатиш

1) Кузатув ва бошқарувда:

– ишлаб чиқарувчи томонидан тавсия этилган кузатув ва бошқарув бўйича бажариладиган ишлар билан танишиб чиқинг;

– йиғма деталларни физик шикастланишга кўздан кечиринг;

– электр уланишларни, контактларни, сим ва кабелларни текши-

ринг; шчитдаги бўш учларни тортиб қўйинг;

– батарея зарядкасини текширинг, агар у кам бўлса бошқатдан зарядланг ёки алмаштиринг (махсус мўлжалланган автоном двигателлари учун);

– дренаж идишини текширинг, бўшатинг ва керак бўлса уни тозаланг;

– тизимни оқиб чиқиш эҳтимолига текширинг;

– буғлаткич ва конденсатор ҳолатини текширинг, зарур ҳолда тозаланг;

– маҳкамлагич болтларини текширинг, зарур ҳолда тортиб қўйинг;

– температурани ёзиб бориш учун диаграммани ўрнатинг;

– қувватни танлаш ёқгичини тўғри ўрнатилганлигини текширинг;

– вентилятордаги ҳаво оқими йўналиши ва миқдорини текширинг;

– буғлаткич вентилятори қанотларини айланиш йуналишини текширинг;

– компрессорни кўриш ойнасидан мой сатҳини текширинг;

– муздан тушириш параметрларини текширинг ва созланг;

– температура регистраторининг иш режимида турганлигини текширинг.

2) хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш.

– бу ишларни бажариш учун ишлаб чиқарувчи қўлланмасига мурожаат қилиш керак;

– юқори ёки паст босим тарафлари узоқ муддатга очиқ қолса фильтр – қуриткич ечиб қўйилиши керак;

– ифлосланган фильтр – қуриткични жойига ўрнатинг;

– хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш бўйича бажариладиган ҳар қандай ишдан аввал тармоқдан электр манбаини узиб қўйинг;

– компрессордан тўкиб олинган мой миқдорича мой қўшинг;.

– компрессор электродвигателини ўрнатишда рухсат берилган минимал масофаларни сақланг;

– маҳкамлагич болтларини тавсия этилган бураш моменти билан қотиринг.

8-БОБ. СОВИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИГА ХИЗМАТ КЎРСАТИШДАГИ МАХСУС ИШЛАР

8.1. Совитиш агентининг оқиб чиқишига текшириш, тизимни совитиш агентидан бўшатиш ва совитиш агенти билан тўлдириш

Оқиб чиқишни аниқлаш

Агар тизимда оқиб чиқиш борлиги тахмин қилинса бутун тизимни текшириш ва уларнинг бартараф этиш усули аниқланиши керак. Ҳеч қачон тизимда биргина оқиб чиқиш мавжуд деб тахмин қилманг.

Оқиб чиқишни топишнинг мавжуд усуллари:

– қувурларнинг уланган жойлари, фланецли бирикмаларни совунлаш (совунли кўпик);

– галоген лампа;

– электрон қидиргич (течеискатель).

Совунлаш ҳар қандай совитиш агентларининг оқиб чиқишини қидиришда қўлланилади.

Галоген лампа таркибида хлор бўлган (ХФУ ва ГХФУ) совитиш агентларининг оқиб чиқишинигина аниқлай олади.

Электрон қидиргич совитиш тизимидаги совитиш агентига мос ҳолда бўлиши керак.

R-134a каби ГФУлар учун галоген лампаларини қўллаб бўлмаслигини эслатиб ўтамиз. Чунки бундай совитиш агенти таркибида хлор мавжуд эмас. Оқиб чиқишни аниқлаш электрон датчик лар ёрдамида бажарилиши мумкин. Кўпгина бундай датчиклар “ диодни қиздириш” ва “ тожли разряд ” усулларини қўллайди. Бу датчиклар хлор миқдорининг ўзгаришига ростланган.

Хлорнинг ўрнини босиш учун 120 баробар кўп миқдорда фтор талаб этилади. Шунинг учун ишончли аварияវий сигнал берилиши учун қувватли кучайтиргич талаб этилади. Бугунги кунда ГФУнинг оқиб чиқишини аниқлайдиган электрон қидиргичлар етарли даражада сезгир эмас. Бошқа тарафдан эса оқиб чиқишни аниқлашда махсус электрон қурилмаларни қўллаш имкони мавжуд.

Совитиш агентининг оқиб чиқиши.

Совитиш тизимидаги совитиш агенти миқдори тизимнинг ишлаши ҳисобига ҳеч қачон камаймайди. Агар тизимда совитиш агенти етарли эмаслиги аниқланса тизимни оқиб чиқишга текшириш, таъмирлаш ва тўлдириш керак. Оқиб чиқишни аниқлашда барча резбали, кавшарланган ва фланецли бирикмалар текширилиши керак.

Ҳавони кондиционерлаш тизимидаги муаммоли симптомларнинг аксарияти совитиш агентининг оқиб чиқишидаги симптомлар каби бўлиши мумкин. Масалан, вентилятор, компрессор ва бошқа элементларнинг ишлаб турган пайтида тизим совуқлик бермаслиги мумкин. Совитиш агенти билан тўлдиришдан аввал бошқа сабабларни ҳам қидириб кўринг.

Совитиш агенти миқдорининг етмаслиги ҳам оқиб чиқиш мавжудлигидан далолат беради. Бундай ҳолда аввал оқиб чиқиш жойи аниқланиши, таъмирланиши ва шундан сўнг совитиш агенти қўшилиши керак.

Қувурлар уланган жойда мой юқининг пайдо бўлиши оқиб чиқиш мавжудлигини билдириши мумкин. Бунда электрон қидиргич ёрдамида ишлаш керак.

Оқиб чиқиш сабаблари

Совитиш агентининг барча оқиб чиқиши бирор – бир компонентнинг бузилиши билан боғлиқ. Носозликлар қуйида келтирилган сабаблардан биттаси ёки бир нечтаси мавжуд бўлганда юзага келади:

– титраш – компонентлар бузилишининг асосий сабабларидан бири. У миснинг “ механик қотиши”ни, зичлагичларнинг силжишига, фланецлардаги сиқувчи болтларнинг бўшаб кетишига(резбали бирикмаларнинг қотирилишининг бўшаб кетишига) ва х.к ларни келтириб чиқаради;

– босимнинг ўзгариши – совитиш тизимларининг функционал ишлаши босим ўзгаришига боғлиқ. Босим ўзгариши тизимнинг компонентларига турлича таъсир этади ва материалга тушадиган босимга, бир хилда бўлмаган кенгайиш ва сиқилишга олиб келади.

–температура ўзгариши – совитиш тизимлари турли қалинликдаги турлича материаллардан таркиб топган. Температуранинг тез ўзгариши материалларнинг нотекис кенгайиши ва сиқилишига олиб келиши мумкин.

– фрикцион емирилиш – совитиш тизими компонентларининг бузилишига олиб келувчи – фрикцион емирилиш (ишқаланиш емирилиши) кўп учрайди. Келиб чиқишининг асосий сабаби труба ва валларнинг бўш қотирилганлигидир.

– материалларни нотўғри танлаш – баъзи ҳолларда номуносиб материал танланади. Масалан, баъзи шланглар титраш, ўзгарувчан босим ва температуралар сабабли совитиш агентини чиқариб туриши мумкин.

– сифатни етарли даражада назорат қилмаслик – совитиш тизи-

мида юқори сифатга эга бўлмаган материаллар қўлланилганда улар титраш, тез ўзгарувчан босим ва температура ўзгариши натижасида ишдан чиқади.

– тўсатдан ишдан чиқиш – бундай хол камдан кам рўй беради. Доимо алоҳида хавфсизлик чораларига амал қилиш ва юқори босимда ишлаётган тизимни ҳимоялаш лозим.

Юқорида совитиш агенти оқиб чиқишининг асосий сабаблари кўрсатилди. Қуйида эса кенг тарқалган сабаблар келтирилган:

– титраш;

– температура ўзгариши;

– босим ўзгариши.

Юқоридаги ҳолатлар совитиш тизимида тез – тез учрагани учун совитиш агентини совитиш машиналари элемент ларидан оқиб чиқиши хавфи доим мавжуд.

Асосан механик бирикмалар ҳамда турли материалларнинг бирлашган жойларидан оқиб чиқиш учрайди (масалан, мис-пўлат, мис-алюминий ва бошқалар).

Галоген лампа

Оқиб чиқишни аниқловчи мослама сифатида галоген лампалар ҳам кенг қўлланилади (48-расм). Ушбу лампа қуйидаги элементлардан ташкил топган: катта бўлмаган пропан ёки суюлтирилган газли баллон, шланга, мис элементли махсус горелка. Газ горелкадаги кичик алангани таъминлаб, шлангга катта бўлмаган вакуум узатади. Зондни оқиб чиқиш жойидан олиб ўтилаётганда совитиш агенти шлангга ўтади ва горелкага мисли элемент орқали киради. Оз миқдордаги ёнаётган совитиш агенти мис мавжудлиги сабабидан

48-расм. Галоген лампа

ёрқин яшил тусга киради. Аланганинг асосий қисми эса сиёҳ ранг тусда бўлади. Лампа ёрдамида оқиб чиқишни текшириш жараёнида аланга рангининг қисман ўзгаришини ҳам кузатинг. Ҳозирда лампаларни қўллаш уларнинг паст даражадаги сезувчанлиги сабабидан тавсия этилмаяпти.

Совунлаш

Оқиб чиқишни аниқлашнинг энг содда усулларидан бири совун пуфакчаларини қўллашдан иборат. Шубҳа қилинаётган жойга суюқ совун ёки бошқа кўпикли восита суртилади. Оқиб чиқиш мавжуд бўлган жойда пуфак пайдо бўлиб, ўса бошлайди. Бу усул содда бўлишига қарамай оқиб чиқишнинг аниқ жойини топишда жуда қўл келади. Шунинг учун электрон қидиргич сигнали орқали оқиб чиқиш худуди совунли кўпик ёрдамида қайта текширилиб, аниқ жойи топилади (49-расм).

49-расм. Совун кўпиги идиши.

Электрон қидиргич (течеискатель)

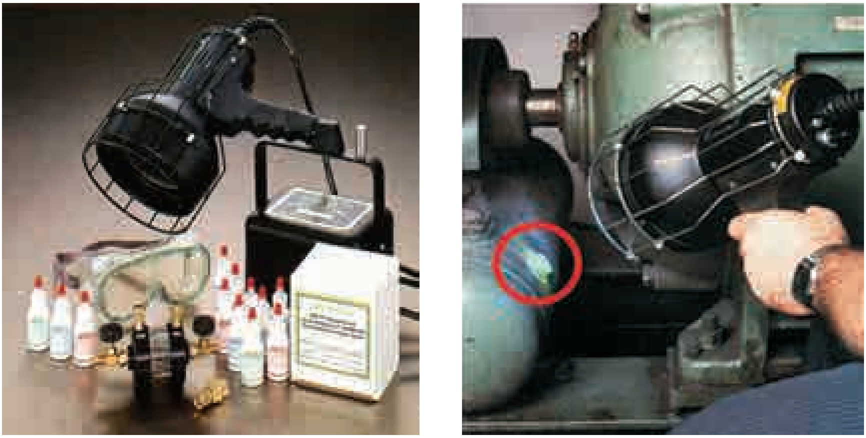
Электрон қидиргич оқиб чиқишни аниқловчи бошқа мосламалар ичида юқори сезувчанликка эга мослама ҳисобланади. Бундай қидиргичларни ҳамёнбоп нархларда харид қилиш мумкин ва улар жуда кичик оқиб чиқишларни аниқлаш имконини беради (50-расм). Ўта сезгирлиги туфайли электрон қидиргичлар совитиш агенти буғлари бўлмаган, тутунсиз, тўрт хлорли углерод ёки бошқа эритувчиларнинг буғлари билан ифлосланмаган тоза муҳитда ишлатилиши керак. Акс ҳолда, электрон қидиргич ёлғон маълумот бериши мумкин.

50-расм. Электрон қидиргич.

Ультрабинафшали лампа

Ультрабинафшали флуоресценция лампаси мойга қўшилган моддаларни аниқлаш хусусиятига эга (51-расм).

Мойнинг маълум миқдори ҳар доим совитиш агенти билан аралашган ҳолда бўлади. Оқиб чиқиш мавжуд бўлган тизимга Ультрабинафша лампа йўналтирилганда оқиб чиқиш жойи ёришиб кўринади. Оқиб чиқишнинг ультрабинафшали флуоресценция лампаси ёрдамида аниқлаш усули совитиш агентининг чиқиш жойини аниқ кўрсатади. Оқиб чиқишни аниқлашнинг бу усулини ва воситасини фақатгина минерал мойли ёки эфир асосли мойга эга тизимларда қўллаш мумкин. Бу усул қўлланилганда қуёш нурларининг тўғридан-тўғри тушиши тавсия этилмайди.



51-расм. Ультрабинафшали лампа

Аммиак (NH_3) оқиб чиқишини аниқлаш

Оқиб чиқиш тахмин қилинаётган жойга концентрацияланган хлорид кислотаси олиб келиниши билан аниқланиши мумкин. Оқиб чиқиш нуқтасида оқ рангли зич хлорли аммиак буғлари ҳосил бўлади. Қизил лакмус ёки фенолфталеинли қоғозлар ўз рангини аммиакли муҳит таъсирида ўзгартиради ва бу усул кам миқдордаги оқиб чиқишларни аниқлаш учун яроқли ҳисобланади.

Маълум вақт ичида оқиб чиқишнинг тўхтатилиши қийин бўлган ҳолларда чиқиш жойини сувга чўктириш лозим. Бунда сув аммиакни ўзига ютиб атмосферанинг ифлосланишини олдини олади. Цилиндрсимон клапан зичлагичларида ҳам оқиб чиқиш бўлиши мумкин.

Уни йўқотиш учун зичлагич гайкаларини тортиб қўйиш керак.

Аммиакни оқиб чиқишини аниқловчи восита фторуглеродли совитиш агентларини оқиб чиқишини аниқловчи воситадан фарқ қилади. Улар фақатгина ўзларининг совитиш агентлари учун хизмат қилади. Шунинг учун галоген лампа ёки электрон қидиргични аммиак қурилмалари учун қўллаб бўлмайди (баъзи портламайдиган моделлар бундан мустасно). Хлорид кислотаси ёрдамида фторуглеродли совитиш агентларининг оқиб чиқишини аниқлаб бўлмайди. Бундай қурилмаларни нотўғри қўллаганда ўлим хавфига олиб келувчи бахтсиз ҳодиса рўй бериши мумкин. Аммиак концентрацияси 15-28% бўлганда учқун тушиши ёки 650^{0}С ли температура ёнғинга олиб келади.

Агар тизимда оқиб чиқишга шубҳа бўлса ва таъмирлаш талаб этилса (бирикмалар бундан истисно) қуйидаги амалларни бажариш керак:

1) Кузатув асосида оқиб чиқиш жойини аниқланг;

2) Тизимни ишга туширинг ва зичликка текширинг (махсус қидиргични қўллаган ҳолда);

3) Тизимдан совитиш агентини чиқариб олинг;

4) Тизимни қуруқ азот билан тўлдиринг (10 бар паст босим тарафга ва 20 бар юқори босим тарафга) ва зичликка текширинг;

5) Аниқланган оқиб чиқиш жойини бартараф қилинг ва икки марта тўлиқ текширинг;

6) Тизимда қолдиқ босим 1 мбар (0,001 бар) бўлгунча вакуумлаштиринг. Бунда вакуум насос ва электрон вакуумметрни қўлланг;

7) Тизимни совитиш агенти билан тўлдиринг ва ишга туширинг;

8) Тўлдирилган совитиш агенти миқдори ишлаб чиқарувчи заводнинг паспорт маълумотига тўғри келиши керак.

8.2. Совитиш агентини алмаштириш (ретрофит) – R-22 ни R-404A ёки R-507га алмаштириш мисолида

R22да ишлаётган совитиш тизимини альтернатив совитиш агентига айлантириш оддий сервис қурилмаси ва совитиш қурилмаларига хизмат кўрсатишнинг одатий малакаси ёрдамида амалга ошириш мумкин. Совитиш тизимларини R-22дан альтернатив совитиш агентларига ретрофитининг асосий босқичлари (52-расм):

1) ишлаб турган совитиш қурилмасида мавжуд барча совитиш

агентини (R-22) чизиқли ресиверга йиғинг ва компрессорни ўчиринг. Сўрувчи ва ҳайдовчи вентилларни ёпинг;

2) компрессордан минерал мойни чиқариб (тўкиб) олинг, тўқилган мой ҳажмини аниқланг ва паспорт кўрсаткичларига таққосланг. Бунда тизимда тахминий қолган мой миқдорини аниқлаш мумкин бўлади;

3) тизимни янги альтернатив мой билан тўлдиринг. Бунда компрессор ёки совитиш агрегатини ишлаб чиқарувчи завод тавсияларига риоя қилинг;

4) альтернатив мой қолдиқ минерал мой билан тўлиқ аралашиши учун тизимни R-22да ишга туширинг. Бунда қурилма 24 соатдан кўпроқ ишлаши лозим. Шундан сўнг мойни яна тўкиб олинг (ташланг). Бу жараённи тизимдаги минерал мой қолдиғи рухсат этилган даражадан 5% кўп бўлмаган ҳолгача қайтаринг;

5) совитиш қурилмаси компрессорини ўчиринг ва тизимдаги барча совитиш агентини чиқариб олинг;

6) чиқариб олинган совитиш агенти махсус контейнер ёки кўп маротаба қўлланувчи баллонда сақланиши лозим. Бунда баллонга тўғри келувчи маркировка қўйилиши керак;

7) совитиш агентини чиқариб олиш қурилмаси ёрдамида ёки чиқариб олиш ва қайта ишлаш (рециркуляция) қурилмаси ёрдамида амалга оширилиши лозим. Совитиш агентини чиқариб олиш ишларини сертификатига эга ишчи амалга ошириши лозим;

8) чиқариб олиш жараёнида техник совитиш агентини атмосферага чиқиб кетишига йўл қўймаслиги лозим;

9) янги альтернатив совитиш агенти ва унинг мойи таъсир этадиган қурилманинг барча узел ва деталларини, масалан ҳимояловчи клапан, прокладкалар , фильтр– қуриткичлар ва ҳ.к (ишлаб чиқарувчи завод тавсияларига мувофиқ) алмаштириш лозим;

10) компрессор ёки совитиш агрегати ишлаб чиқарувчи завод тавсияларига кўра системани янги альтернатив мой билан тўлдиринг;

11) тизимни қуриқ азот билан босимини ошириш ишини бажаринг ва 24 соат давомида босим ўзгаришини кузатинг;

12) мос келувчи вакуум насос ва электрон вакуумметр ёрдамида тизимни 1 мбар қолдиқ босимгача вакуумлаштиринг;

13) тизимни альтернатив совитиш агентининг бошланғич миқдори билан тўлдиринг (3,5 бар – совитиш тизимлари учун ва 5 бар – ҳавони кондиционерлаш тизимлари учун);

14) тизимни ишга туширинг ва тўлиқ тўлгунча совитиш агенти би-

лан зарядланг;

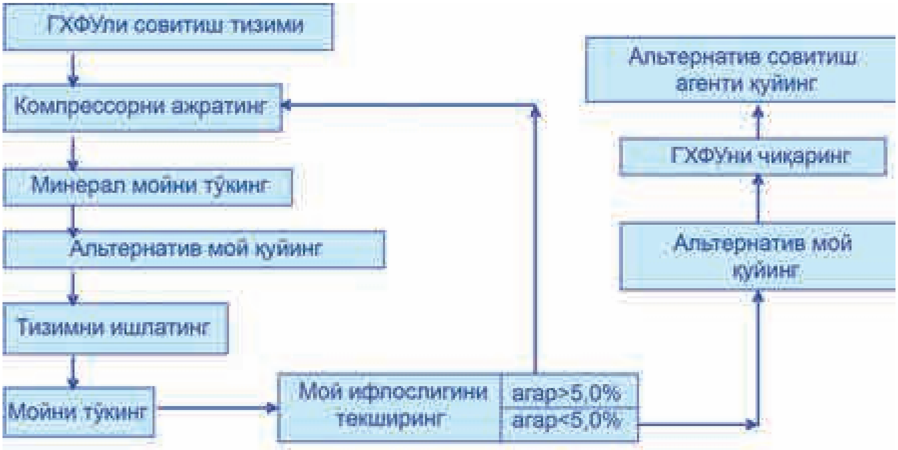
15) тизим ишини камида 48 соат давомида кузатинг ва керакли тўғрилашларни амалга оширинг;

16) рефрактометр ёрдамида тўқилган минерал мой сифатини текширинг;

17) агрегат ёки компрессор ишлаб чиқарувчи завод тавсияларига амал қилинг. Чунки рухсат этилган оғишлар тизим ва эксплуатация шароитларига боғлиқ;

18) этикеткага совитиш агенти, мой тури ва миқдорларини кўрсатган ҳолда тизимни маркировка қилиб қўйинг.

Совитиш агентини алмаштириш жараёни схемаси (ретрофит)



52 – расм. Ретрофит схемаси

8.3. Совитиш тизими қувурларини кавшарлаш жараёни

Кавшарлаш 425^{0}Сдан юқори Лекин бирлаштирилаётган металларнинг эриш температураларидан паст температурада амалга оширилади. У эриган припой ва асосий металларнинг қизиган юзаси орасидаги сирт таранглик кучлари адгезияси ҳисобига рўй беради. Припой бирикма бўйлаб капилляр кучлар таъсирида тарқалади.

Жараёнлари жуда яқин бўлса ҳам қаттиқ припойли кавшарлаш билан юмшоқ припойли кавшарлашни адаштириш керак эмас. Юмшоқ припойли кавшарлашда металларнинг бирикиши 425^{0}С дан

паст температурада рўй беради.

Латун ёки бронзани кавшарлашда асосий металларда оксидли қопламанинг пайдо бўлишини олдини олиш учун флюс қўлланилади. Мис ва мисли бирикмаларни кавшарлашда мис-фосфорли прпойлар ўз-ўзидан флюсловчи ҳисобланади.

Никель миқдори 10%дан юқори бўлган рангли металларни кавшарлашда мис-фосфорли припойларни қўллаб бўлмайди, чунки фосфор таркибли припой сабабли ҳосил бўладиган бирикма мўрт бўлади. Бу припойларни, шунингдек, алюминли бронзаларни кавшарлашда қўллаш тавсия этилмайди.

Мис-фосфорли қотишмалардан фарқли қаттиқ кумуш припойлар таркибида фосфор бўлмайди.

Кумуш припойлар

Бу припойлар рангли металларни кавшарлашда, шунингдек, кавшарлаш учун флюс кераклиги учун алюминий ва магнийдан ташқари мис асосли қотишмалар ва мисни кавшарлашда қўлланилади.

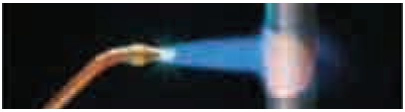
Паст ҳароратли мисли припойларни қўллаганда унинг таркибида кадмий бўлгани учун, кадмий буғларининг захарловчи хусусиятини инобатга олган ҳолда ҳавфсизлик чоралари кўрилиши керак.

Кўп ҳолларда бирикмаларни кавшарлаш бир неча маркали припойлардан фойдаланиб амалга оширилади. Таркибида 15% кумуш бўлган қотишма – бу мис-фосфорли припойдир, таркибидаги кумуш 45% бўлган қотишма эса – кумушли припойдир.

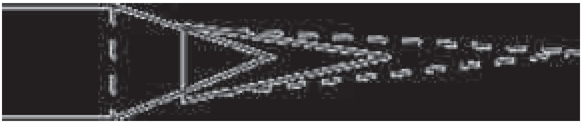
Мис –фосфорли припой қўллаб иккита мис қувурни горелка ёрдамида кавшарлаш.

Горелканинг камаювчи аланга газли аралашмада газсимон ёқилғининг кўп миқдорда ва кислороддан кўп эканлигидан далолат беради *(53-расм).*

1)



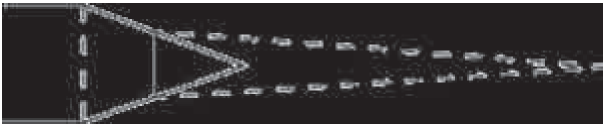
2)



53-расм. Қаттиқ припойда кавшарлашда горелка алангасининг оптимал кўриниши: 1-ёрқин кўк тусдаги аланга; 2-тўйинган газ алангасининг кўриниши.

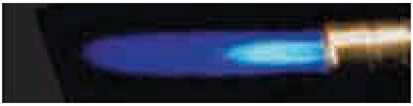
Оз миқдорда камаювчи аланга кавшарлаш учун метал юзасини тезроқ ва яхшироқ қиздиради ва тозалайди.

Меъёрига келтирилган газли аралашма тенг миқдорда кислород ва газсимон ёқилғидан иборат. Бунинг натижасида аланга бошқа нарсага таъсир этмай метални қиздиради *(54-расм).*



54-расм. Баланслаштирилган газ аралашмасидаги алангaнинг кўриниши (унча катта бўлмаган ёрқин кўк тус).

Ўта тўйинган кислородли аралашма – таркибида кўп миқдорда кислород бўлган газли аралашмадир. Бунинг натижасида металл юзасида оксидловчи аланга ҳосил бўлади. Бундай ҳодисанинг аломати металлдаги қора рангли оксидли қоплама ҳисобланади *(55-расм).*



55-расм. Кислород билан ўта тўйинган алангaнинг кўриниши (кичик оч кўк рангли).

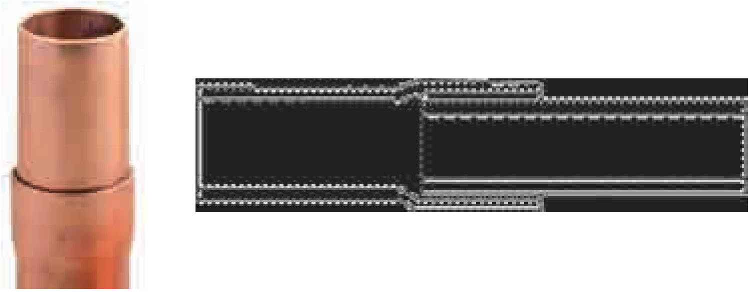
Пухта кавшарлашнинг зарурий шарти – юзанинг тозалиги ҳисобланади. Кавшарлашдан олдин бириктирилаётган металл юзалар абразивсиз губкалар ёрдамида ифлосликлардан тозаланади. (Тозалашда абразив материаллардан фойдаланиш таъқиқланади.)

Бириктирилаётган металлар юзаларига мой, бўёқ, ифлослик ва алюминий қириндилари тушишига йўл қўйилмаслик керак. Акс ҳолда улар припойнинг бириктирилаётган жойига тушишига, хўлланишга ва припойнинг металл юзалар билан бирикишига тўсқинлик қилади.

Фитинглар қўлламасдан кавшарлаш.

Совуқ ва иссиқ сув таъминоти тизимларида, шунингдек иссиқлик ташувчининг ҳарорати 110^{0}С дан ошмайдиган иситиш қурилмаларида бир хил диаметрли иккита қувурни бириктиришни фитингсиз ҳам амалга оширса бўлади. Махсус мослама – экспандер ёрдамида бириктирилаётган қувурлар бирининг охирини капилляр кавшарлаш учун мустақил кенгайтириш мумкин. Бундай жараён юмшоқ ёки куйдирилган мис билан ишлашда амалга ошириш мумкин.

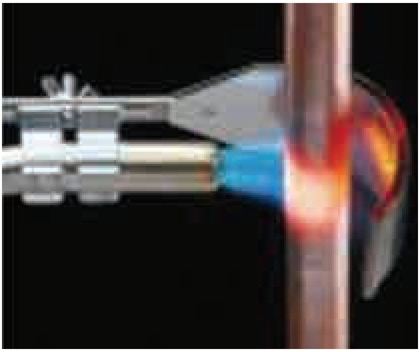
Кавшарлашда битта қувурни иккинчисига шундай жойлаш керакки, у қувурнинг ички диаметридан кам бўлмаган масофага кириши керак. Ички ва ташқи қувурлар деворлари орасидаги тирқиш 0.025-0.125 мм *(56-расм)* бўлиши керак.



56-расм. Кавшарланаётган қувурларнинг жойлашуви.

Уланаётган қувурларни бутун айлана ва бириктирилаётган узунлик бўйлаб бир хилда қиздирилади.

Иккала қувурларнинг уланаётган жойини горелка алангани ёрдамида исиқликни бир хилда тарқатган ҳолда иситилади *(57-расм).* Бунда припойнинг ўзи қиздирилмайди. Бирикмалар, қувурлар тайёрланган металлар эриш температурасигача қиздирилмаслиги керак. Мос ўлчамли алангаи бир мунча пасайтирилган горелкадан фойдаланилади. Бирикманинг ўта қизиб кетиши асосий металл билан припойнинг ўзаро таъсирлашишини кучайтиради (яъни кимёвий бирикмаларнинг ҳосил бўлишини кучайтиради).натижада, бундай ўзаро таъсир бирикмаларнинг ишлаш муддатига салбий таъсир этади *(58-расм).*



57-расм. Қувурларни кавшарлашда горелканинг ҳолати.

Кавшарлаш жойига бир вақтнинг ўзида припойни ва горелка алангасини баробар киритилса, бирикма қониқарсиз қизийди. Ички қувур етарли даражада қизимайди, эриган припой эса бирикаётган қувурлар орасидаги тирқишга оқиб кирмайди *(58-расм).*

58-расм. Қувурлар кавшарлашда припойнинг тарқалиши:

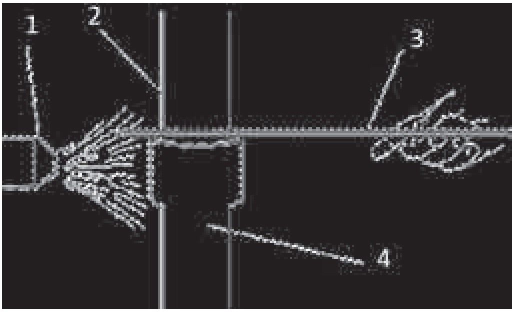
а– ички қувур кавшарлаш ҳароратигача қизиган, ташқи қувур эса нисбатан паст ҳароратга эга;

б– ташқи қувур кавшарлаш ҳароратигача қиздирилган, ички қувур эса нисбатан паст ҳароратга эга;

в– иккала қувур ҳам бир хилда кавшарлаш ҳароратигача қиздирилган.

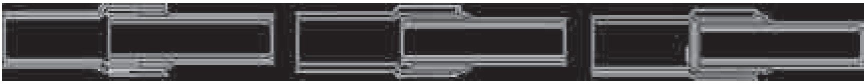
Агар кавшарланаётган қувурлар учлари бутун юзалари бир текисда қиздирилса, припой уларнинг иссиқлиги таъсирида эрийди ва бирикма тирқишига бир текисда оқиб тушади *(58, в-расм).*

Агар қаттиқ припой кавшарланаётган қувурларга тегиб эришни бошласа, қувурлар етарли даражада қиздирилган ҳисобланади. Кавшарлашни яхшилаш учун припойни горелка алангаси ёрдамида бирламчи қиздириб олинади *(59-расм).*



59-расм. Қувурлар учларини кавшарлашда горелка ва припойнинг жойлашиши: 1 -горелка; 2 –ички қувур; 3 – припой; 4 –ташқи қувур.

Капилляр кучлар таъсирида припой бирикмага келиб тушади. Агар металл юзаси тоза, металл юзалар орасида оптимал тирқиш таъминланган бўлса, бириктирилаётган жойдаги труба охирлари етарли даражада қиздирилган (эритилган припой иссиқлик манбаи йўналишида оқади) бўлса, бу жараён яхши кечади *(60-расм).*



60-расм. Кавшарлаш пайтида припойнинг қувурларнинг тирқиши бўйлаб харакати.

Қаттиқ мис-фосфорли припой ёрдамида мисни латун билан бириктириш.

Юқорида келтирилган жараёнлар мисни мис билан бириктириш учун бажарилади. Бирикмаларни қиздиришдан аввал оз миқдорда флюс суртилади. Бу латун юзасда припойнинг юмшашини таъминлайди.

Кавшарлаш жараёнидан сўнг флюс қолдиқларини иссиқ сув ва шётка ёрдамида олиб ташланади. Флюснинг кўпгина турлари коррозия келтириб чиқаради, шунинг учун бирикма юзасидан тўлиқ олиб ташланиши керак.

Пўлатни кумуш припой ёрдамида пўлат, мис, латун ёки бронза билан бирикиши.

Юқоридаги жараёнларни мисни мис билан бириктириш учун бажарилади.

Қиздиришдан олдин, бирикмаларга флюс суртилади. Улар

хўлланиш ва эриган припойни бириктирилаётган деталлар орасидаги тирқишда ҳаракатланишига хизмат қилади.

Припой прутоги қиздирилади, сўнг уни флюсга бўктирилади. Припой флюсли юпқа қатлам билан қопланади, бу эса унинг сиртида окисли қоплама (рух оксиди) ҳосил бўлишининг олдини олади.

Кавшарлаш жараёни сўнгида флюс қолдиқлари олиб ташланади.

Флюслар

Флюс маълум миқдордаги оксидларни ютади.

Флюснинг қовушқоқлиги унинг оксидлар билан тўйиниши жараёнида ошади. Кавшарлашдан сўнг флюс қолдиқлари олиб ташланмаса, бу унинг бирикмаларга киришига олиб келади. Бу эса ўз навбатида вақт ўтган сари коррозия ва оқиб чиқишга олиб келади.

Кавшарлашда минимал миқдорда флюсдан фойдаланилади, сўнг унинг қолдиқлари кавшарлаш жараёнидан сўнг тозалаб ташланади .

Флюсни сирт бўйлаб суртилади, бирикма жойига эмас. У бирикма жойига припойдан олдин тушиши керак.

Кавшарлаш қоидаси

Металл сиртлар тозаланади ва мойсизлантирилади.

Деталларнинг ўзаро жойланиши ва тирқишлари текширилади.

Бир оз камайтирилган алангадан фойдаланилади. У ўз навбатида максимал қизишни ҳосил қилади ва бирикмани тозалайди.

Кавшарлашда минимал миқдорда флюс бирикма ташқарисига суртилади. Мис–фосфорли припой ёрдамида мисни мисга кавшарлашда флюс шарт эмас.

Кавшарлаш учун бирикмаларни талаб этилаётган ҳароратгача бир текисда қиздирилади. Бирикмага припой суртилади. Уни бирикмада бир текисда тарқалиши текширилади. Бу мақсад учун кавшарловчи горелкадан фойдаланилади. Эр титилаётган припой бирикманинг кўпроқ қизиган тарафига қараб йўналади.

Кавшарлашдан сўнг флюс қолдиқлари яхшилаб тозаланади.

Кавшарлашнинг муҳим жиҳати – бу жараённи тез бажариш кераклиги ҳисобланади. Қиздириш цикли қисқа бўлиши керак ва ўта қизиб кетишга йўл қўйилмаслиги лозим.

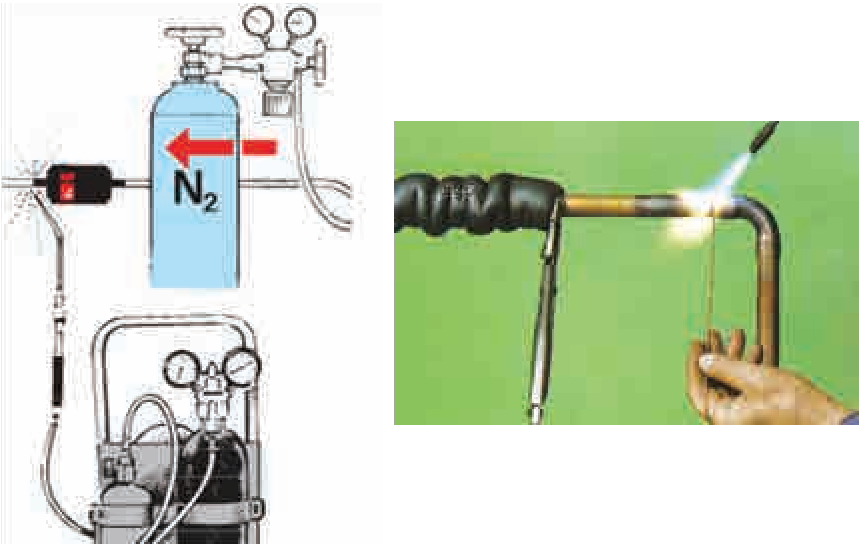
Кавшарлашда етарли даражадаги вентиляция билан таъминлаш лозим, чунки соғлиқ учун зарарли бўлган тутун (припойдаги кадмий буғлари ва флюсдаги фторли бирикмалар буғлари) ҳосил бўлиши мумкин.

Кавшарлашда инерт газларни қўллаш

Кавшарлашда ҳосил бўладиган юқори температураларда қувурлар атмосфера ҳавоси билан таъсирланиши натижасида оксидланиш маҳсулотлари (окалина, рух занги) пайдо бўлади. Шунинг учун кавшарлаш вақтида тизим орқали инерт газ ҳайдалиши лозим.

Қувурга оз миқдордаги қуруқ азот ёки бошқа инерт газ юборинг. Деталларда оз миқдорда ҳаво мавжуд бўлса ҳам кавшарлашни бошламанг *(61-расм)*.

Кавшаралашни катта миқдорда инерт газ мавжудлигида бошланг. Кавшарлашни бошлагандан сўнг газ сарфини минимумгача пасайтиринг. Бу сарфни бутун кавшарлаш жараёнида ушлаб туринг. Кавшарлаш кислород ва ёнувчи газ қўлланган ҳолда амалга оширилиши лозим. Бунда кислород сарфи унча катта бўлмай, нисбатан катта аланга таъминланиши керак. Припойни, бириктирилаётган деталлар ҳарорати, припой эриши ҳароратига етгандан кейин киритинг.



61-расм. Инерт газни ишлатиб кавшарлаш.

8.4. Хизмат кўрсатиш ва турли ишларни бажариш учун қўл инструментлари

Совитиш техникасига малакавий хизмат кўрсатиш учун махсус инструментлар зарур.

Бу бўлимда биз нафақат совитиш қурилмасидаги мис кувурларни алмаштиришда зарур бўладиган балки бошқа ихтиёрий қувурлар билан ишлаш учун керак бўладиган инструментлар ҳақида сўз юритамиз *(62-расм)*.

62-расм. Инструментлар кейси.

Вакуум насос, совитиш агенти билан зарядлаш учун қурилма ва шу каби бошқа инструмент ва ускуналар аниқ ишларни бажариш учун қўлланмада келтирилган.

Кесгичлар, разверткалар, развальцовкалар, қисгичлар ва х.к лар – тизимдаги ёмон раструблар ёки уланишлар натижасида пайдо бўлган оқиб чиқиб кетишни олдини олиши учун етарли билимга эга техник ходим билиши керак бўлган асосий инструментлардир *(63-расм)*.

Кескич – қаттиқ ва юмшоқ мис, латун, алюминий, юпқа пўлат, монелметалл, зангламас пўлат, пўлат титан ва х.к лардан бўлган қувурлар учундир. Қуйида келтирилган кескич тури оддий кескичлар тўғри келмайдиган тор шароитларда қўллаш учун лойиҳаланган. Бошқариш панеллари ва шкафларида, музлатиш камераларида, совитиш қурилмаларида ва бошқаларда ишлашга тавсия этилади.

63-расм. Кичик кескичлар.

Қаттиқ ва юмшоқ мис, латун, алюминий, юпқа пўлат, монелметалл, зангламас пўлат, пўлат титан ва бошқалардан бўлган қувурлар учун кескич. Бу турдаги кескичлар тўғри бурчак остида тоза кесимлар ҳосил қилади ва қувурлар тўлиб қолишига олиб келадиган қириндиларсиз ва ажралмаларсиз кесади. Одатда 1/8 дюйм дан 11/8 дюйм ўлчамгача бўлган қувурларда қўлланилади. Бу турдаги кескичлар юқори қисмида қувурларни кесишда қўлланиши мумкин бўлган развертка жойланиши мумкин.

Развальцовка учун инструмент раструбларни штамп 45^0дан каттароқ бурчакка кенгайтиради, сўнг раструб юзасини сайқаллайди. Развальцовка учун инструментини янги бириктириладиган жой ҳосил қилиш учун ёки эски раструблардаги шикастланиш ва оқиб чиқиш мавжуд ҳолда қўлланилади *(64-расм)*.

64-расм. Развальцовка учун инструмент.

Қувур тирқишлари тиқилиб қолиши ёки мис йиғилиши ёки бошқа материалларнинг йиғилиб қолишини олдини олиш учун қувурларни ҳар қандай кесиш ёки развальцовкасида қувурнинг хоҳ ички, хоҳ ташқи тарафида ишлатиладиган разверткалар қўлланиши керак.

65-расм. Развертка.

Букиш учун *қисгичлар* юмшоқ мис, латун, алюминий, пўлат, зангламас пўлат ва бошқа материалларни 180^{0}гача букиш амалга оширади. Шу билан қувур ичида совитиш агентининг яхши оқишини, қурилма ва қувурларнинг ташқи қиёфасини яхшилашга эришилади.

66-расм. Букиш учун қисгичлар.

Ўлчамлар комбинациясига эга трешеткали гайка ключи совитиш техникаси созловчилари ишида зарур. Совитиш қурилмалари монтажи, демонтажи ва профилактика ишларида қўлланилади.

Мис қувурлар кенгайтиргичи бир хил диаметрли қувурларни бирлаштиришда қўлланилади. Қувурнинг кенгайтирилган қисмига бошқа қувур тиқилади ва кавшарлаш амалга оширилади.

67-расм. Мис қувурлар кенгайтиргичлари.

Қувурларни кавшарлаш аппаратлари тури 68-расмда кўрсатилган. Бу аппаратларнинг асосий қисмлари қуйидагилар: кислород баллони, ёнувчи газ учун баллон, бирлаштирувчи шланглар, горелка ва унинг насадкалари.

68-расм. Кавшарлаш учун аппарат.

69-расм. Замонавий манометрик коллектор.

Манометрик коллекторнинг замонавий кўриниши 69-расмда келтирилган. Мазкур коллекторда паст босимли (1) ва юқори босимли (2) манометрлар, тўсувчи кранлар ва улаб берувчи штуцерлар жойлашган.

70-расмда совитиш агентини чиқариб олиш, сақлаш ва қуйиш учун қўлланиладиган икки кранли (У – симон клапанли) баллонлар кўрсатилган. Баллоннинг баъзи модификацияларида баллон тўлиб кетишини олдини олувчи махсус мослама (2) мавжуд.

70-расм. Совитиш агентлари учун баллонлар.
1,3,4 – баллонларнинг умумий кўриниши; 2 – тўлиб кетиш олдини олувчи мослама; 5 – баллон қирқими; 6 – Усимон клапан; 7 – буғ кириш-чиқиш йўли; 8 – суюқлик кириш-чиқиш йўли.

9 -БОБ. АСОСИЙ НУҚСОНЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛЛАРИ

Бу бобда совитиш машиналари ва кондиционерларда учрайдиган асосий нуқсонлар, сабаблари ва уларни бартараф этиш усуллари келтирилади.

9.1. Совитиш машиналари

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Электр схемадаги нуқсон. Компрессор ишга тушмади (ўзига хос гувиллаш йўқ)	1. Электр токи йўқ	1. Электр токини қайта тиклаш керак
	2. Ишга туширгич ёқилмаган	2. Ишга туширгични “ёқилган” ҳолатига қўйиш керак
	3.Предохранител (сақлагич) ишдан чиққан	3. Сабабни аниқлаб, предохранителни алмаштириш керак
	4. Компрессор электродвигатели ишдан чиққан	4. Элеткродвигателни алмаштириш керак
	5. Элеткродвигателнинг ишга туширгичидаги нуқсон	5. Ишга туширгични тузатиш ёки алмаштириш керак
	6. Бошқарув тизими узиб қўйилган:	6. Сабабни аниқлаб нуқсонни бартараф этиш керак:
	— мойлаш бошқарув релесидаги нуқсон	— мойлаш бошқарув релесини текшириш керак
	— ҳимоя релесидаги нуқсон	— ҳимоя релесини текшириш керак
	— температура релесида юқори температура ўрнатилган	— температура белгиланишини пасайтириш керак
	— паст босим релесидаги контактлар ажралган	— текшириш ва босимни қайта созлаш керак
	— юқори босим релесидаги контактлар ажралган	— текшириш ва босимни қайта созлаш керак
	7. Электр узатгичдаги нуқсон	7. Нуқсонни аниқлаб бартараф этиш керак

Компрессор ишга тушмади (ҳимоя релеси гувиллаяпти ва ўчириб қўймоқда)	1. Электр схемаси нотўғри уланган	1. Нуқсонни аниқлаб бартараф этиш керак
	2. Агрегат клеммасида паст кучланиш	2. Сабабни аниқлаб нуқсонни бартараф этиш керак
	3. Ишга тушириш электр конденсатори ишдан чиққан	3.Сабабни аниқлаш ва конденсаторни алмаштириш керак
	4.Ишга тушириш релесидаги нуқсон	4. Сабабни аниқлаш ва ишга тушириш релесини алмаштириш керак
	5. Компрессор элетродвигатели қуйиб қолган	5. Компрессор элетродвигателини алмаштириш керак
	6. Компрессорнинг механик шикастланиши	6. Компрессорни алмаштириш керак
	7. Компрессор картерига суюқ совитиш агентининг келиб туши-ши	7. Картер иситгичини тузатиш керак
	8. Ишчи электр конденсатори ишдан чиққан	8. Сабабини аниқлаш ва ишчи электр конденсаторини алмашти-риш керак
	9. Ҳайдаш ва сўриб олиш линияларидаги босим тенглашмаган (капиляр қувурли қурилмада узоқ муддат агрегатни ишламай туриши)	9. Босимни тенглаштириш ёки қийин ишга тушрииш схемасини қўллаш керак
Компрессор ишлаяпти, аммо ишга тушириш чўлғами (обмот-каси) ўчмаяпти	1. Электр схема нотўғри уланган	1. Нуқсонни бартараф этиш керак
	2. Агрегат клеммасида паст кучланиш	2. Нуқсонни бартараф этиш керак
	3. Ишга тушириш релесидаги контактлар узилмаяпти	3. Сабабни аниқлаш ва ишга тушириш релесини алмаштириш керак
	4. Ишчи электр конденсатори ишдан чиққан	4. Сабабни аниқлаш ва ишчи электр конденсаторини алмашти-риш керак
	5. Ҳайдаш босими руҳсат этилгандан ортиқроқ	5. Ҳайдаш линиясидаги вентилни очиш ёки тизимдаги ортиқча совитиш агентидан ҳалос бўлиш керак
	6. Электродвигател чўлғами (обмоткаси) куйган	6. Компрессорни алмаштириш керак
	7. Компрессорнинг меҳаник шикастланиши	7. Компрессорни алмаштириш керак
	8. Ҳимоя релесидаги нуқсон	8. Ҳимоя релесини алмаштириш керак

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Компрессор ишга тушиб, қисқа давр(цикл)да ишлаяпти	1. Ҳимоя релесидаги нуқсон	1. Ҳимоя релесини алмаштириш керак
	2. Агрегат клеммасида паст кучланиш	2. Нуқсонни бартараф этиш керак
	3. Ишчи электр конденсатор ишдан чиққан	3. Сабабни аниқаш ва ишчи электр конденсаторни алмаштириш керак
	4. Ҳайдаш линиясида ортиқча босим	4. Компрессор ҳайдаш линиясидаги вентилни очиш, тизимдаги ортиқча совитиш агентидан ҳалос бўлиш ёки конденсаторни етарли даражада ҳаво билан ювилишини таъминлаш керак
	5. Сўриб олиш босими паст	5. Агрегатда совитиш агентининг миқдорини нормаллаштириш. Буғлаткичга иссиқлик юкламасини ошириш керак
	6. Сўриб олиш босими юқори	6. Буғлаткични ҳаво билан ювилишини камайтириш. Тизимдаги ортиқча совитиш агентидан ҳалос бўлиш. Компрессор клапанларини алмаштириш керак.
	7. Компрессор корпусининг қизиб кетиши	7. Агрегатда совитиш агентининг миқдорини нормаллаштириш керак
	8. Электродвигатель чўлғами(обмоткаси) куйган	8. Компрессорни алмаштириш керак
	9. Буғлаткич ифлосланган ёки муз билан қопланган	9. Буғлаткични тозалаш ёки уни ҳаво билан ювилишини кўпайтириш керак
	10. Паст босим релесидаги қисқа ростлаш интервали	10. Қайта ростлаш ёки релени алмаштириш керак
	11. Юқори босим релесидаги қисқа ростлаш интервали	11. Қайта ростлаш ёки релени алмаштириш керак
	12. Сув ростлаш вентилидаги нуқсон	12. Вентилни тозалаш, созлаш ёки алмаштириш керак
	13. Конденсатор орқали ўтаётган сувнинг кам сарфи	13. Профилактика ўтказиш ва сув циркуляция линиясида насос ва қувурларни созлаш керак
	14. Температура релесининг бир меъёрда ишламаслиги	14. Температура релесини қайта ўрнатиш ёки алмаштириш керак

Агрегат тўхтовсиз ишламоқда	1. Тизимда совитиш агенти миқдори етарли эмас	1. Совитиш агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва совитиш агенти билан қайта тўлдириш керак.
	2. Температура релесидаги контактнинг узилмаслиги	2. Контактни тозалаш ёки температура релесини алмаштириш керак
	3. Буғлаткичда ортиқча иссиқлик юкламаси	3. Иссиқлик юкламасини текшириш ва агрегатни бошқа, юқори унумдорликка эга бўлганига алмаштириш керак
	4. Буғлаткичнинг музлаб қолиши	4. Буғлаткични эритиш ва агрегат ишлашини текшириш
	5. Совуқлик агенти циркуляцияси схемасида маҳаллий қаршилик	5. Сабабни аниқлаб, маҳаллий қаршиликни бартараф этиш керак
	6. Конденсатор ифлосланган	6. Конденсаторни тозалаш керак
	7. Буғлаткични ҳаво билан суст ювилиши	7. Сабабни аниқлаб бартараф этиш керак
	8. Компрессорни унумсиз ишлаши	8. Текшириш ва/ёки компрессор клапанларини алмаштириш керак
Компрессор ишлаш жараёнида мойнинг йўқотилиши	1.Мойнинг ҳайдаш ёки сўриб олиш қувурларида қолиб кетиши	1. Қувурларни талаб этилган оғиш ҳолатида ўрнатиш керак
	2. Қувурларнинг вертиал ҳолатдаги жойларида совитиш агенти тезлигининг етарли даражада эмаслиги (юқорига кўтарилган вақтда)	2. Қувурлардаги вертиал ҳолатга эга бўлган қисмини бошқа диа-метрдаги қувурлар билан алмаштириш ёки компрессорга мой қайтиб келиши учун мой жратгични ўрнатиш керак
	3. Тизимда совутиш агентининг миқдори етарли эмас	3. Совитиш агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимга совитиш агентини қўшиш керак
	4. Компрессорга суюқ совитиш агентининг келиб тушиши	4. ТРВ ни ростлаш, капиляр қувурни алмаштириш керак
	5. Тизимда мойнинг миқдори етарли эмас	5. Завод қуйган мойга қўшимча қилиб ҳар 7кг совитиш агентига 1 литр мой қўшиш керак
	6. ТРВ ёки фильтр тиқилиб қолган	6. Фильтр ёки ТРВни алмаштириш ёки тозалаш керак
	7. Компрессор қисқа циклда ишламоқда	7. Қаранг: “Компрессор тушяпти, аммо қисқа давр(цикл)да ишла-япти”
	8. Компрессорга киришда совитиш агенти буғининг ўта қизишининг ортиб кетиши	8. Ўта қизишининг ортиб кетишини ростлаш ёки ТРВ термабалло-ни турган жойини ўзгартириш керак

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Компрессорда шовқин	1. Компрессорда мойнинг миқдори етарли эмас	1. Керакли миқдорга етгунча мой қуйиш керак
	2. Қуврлар титраши	2. Қуврларни қайта ўрнатиш
	3. Маҳкамлагичларнинг бўшаб қолиши	3. Маҳкамлагичларни маҳкамлаш керак
	4. Компрессорда ортиқча мой	4. Компрессорда мой миқдорини камайтириш керак
	5. Компрессорга суюқ совитиш агентининг келиб тушиши	5. ТРВ ёпиқ ҳолатида совитиш агентининг ортиқча кириши бор – йўқлигини текшириш керак
	6. Вал салники шикастланган	6. Компрессордаги мой миқдорини текшириш керак
	7. Компрессор деталлари едирилган ёки синган	7. Компрессорни таъмирлаш керак
	8. Компрессор муфтали узатмаси бўшқаб қолган	8. Муфтани маҳкамлаш, электродвигател ва компрессор валларини битта ўқда эканлигини текшириш керак
Агрегатнинг паст унумдорлиги	1.Буғлаткични ифлосланиши ёки музлаб қолиши	1. Буғлаткични эритиш ёки тозалаш керак
	2. ТРВ қотиб қолган ёки ифлосланган	2. ТРВ ни тозалаш ёки алмаштириш керак
	3. ТРВнинг нотўғри ростланиши	3. ТРВнинг ростланишини тўғирлаш керак
	4. ТРВнинг етарли даражада унумдор эмаслиги	4. ТРВ ни алмаштириш керак
	5. Буғлаткичда босимни белгилангандан кўра тушиб кетиши	5. ТРВ ни қайта ростлаш керак
	6. Фильтр ёки қуриткич тиқилиб қолган	6. Фильтр ёки қуриткични тозалаш ёки алмаштириш керак
	7. Суюқлик қувурида суюқ совуқлик агентининг буғланиши	7. Тизимга суюқ совитиш агентини қўшиш ёки иссиқлик алмашиниш қурилмасини ўрнатиш

Совитилаётган хонада температура белгилангандан кўра юқори	1. Температура релеси талаб этилгандан кўра юқори ўрнатилган	1. Температура релесини қайта ростлаш керак
	2. ТРВни етарли даражада унумдор эмаслиги	2. ТРВ ни алмаштириш керак
	3. Буғлаткич юзаси етарли эмас	3. Буғлаткични алмаштириш керак
	4. Буғлаткич орқали ҳаво циркуляцияси паст даражада	4.Буғлаткич орқали ҳаво оқимини ошириш керак
	5. Тизимда совитиш агенти кам	5. Совуқлик агентининг оқиб чиқишини тўхтатиш ва тизимни қайта совитиш агенти билан тўлдириш керак
	6. ТРВ тиқилиб қолган	6. ТРВ ни тозалаш ёки алмаштириш керак
	7.Компрессор унумли ишламаяпти	7. Компрессор тўғри ишлаётганини текшириш керак
	8. Совитиш агенти қувурларида маҳаллий қаршилик бор ёки улар керакли диаметрга эга эмас	8. Маҳаллий қаршиликни бартараф этиш ёки каттароқ диаметрга эга бўлган қувурларни қўйиш керак
	9.Буғлаткич ифлос ёки муз билан қопланган	9. Буғлаткични тозалаш ёки муздан тушириш керак
Сўриб олувчи қувур муз билан қопланган ёки терламоқда	1.ТРВ ростланиши паст ўта қизишга қўйилган	1. ТРВни қайта ростлаш керак
	2.ТРВ очиқ ҳолатда қотиб қолган	2. ТРВ ни тозалаш ёки алмаштириш керак
	3.Буғлаткич вентилятори ишламаяпти	3. Сабабни аниқлаб, нуқсонни бартараф этиш
	4. Тизимда совитиш агенти кўпайиб кетган	4. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш керак
Суюқлик қувури муз билан қопланган ёки терламоқда	1. Қуриткич ёки фильтр тилиқлиб қолган	1. Фильтр ёки қуриткични тозалаш ёки алмаштириш керак
	2. Суюқлик қувуридаги вентил етарли даражада очилмаган	2. Вентилни очиш керак

Совитиш тизимларининг техник ходимлари учун қўлланма

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Суюқлик қувурининг қизиб кетиши	1. ТРВ нотўғри ростланган	1.ТРВ ни қайта ростлаш керак
	2. Тизимда совуқлик агентининг миқдори етарли эмас	2. Совуқлик агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимга қайта совитиш агенти қўшиш керак
Агрегат ишлаётганда конденсаторнинг юқори қисми совуқ	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совуқлик агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимга қайта совитиш агенти қўшиш керак
	2. Компрессор унумли ишламаяпти	2. Компрессорни текшириб нуқсонни бартараф этиш керак
ТРВ юзаси қиров билан қопланган ва буғлаткичда вакуум	1. ТРВ клапани муз билан тиқилиб қолган	1. ТРВ ни иссиқ ҳўл мато билан муздан тушириш. Агар сўриб олиш босими ошса (намлик борлигининг далолати), янги фильтр-қуриткич ўрнатиш керак.
	2. ТРВ тиқилиб қолган	2. Фильтрни тозалаш ёки ТРВ ни алмаштириш керак
Ҳайдаш босими руҳсат этилгандан юқори	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори кўп	1. Совитиш агентининг бир қисмини чиқариб ташлаш керак
	2. Тизимда ҳаво мавжуд	2. Ҳавони чиқариб ташлаш керак
	3. Конденсатор ифлосланган	3. Конденсаторни тозалаш керак
	4. Агрегат иссиқ жойга ўрнатилган	4. Агрегатни салқин жойга кўчириш керак
	5. Сувли конденсатор тиқилиб қолган	5. Конденсаторни алмаштириш керак
	6. Конденсаторга иссиқ сув келиб тушмоқда	6. Сув узатувчи вентилни қайта ростлаш керак
	7. Совитувчи сувнинг келиши тўхтаб қолган	7. Сувнинг келишини қайта тиклаш керак

Ҳайдаш босими паст	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори кам	1. Совуқлик агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимга қайта совитиш агенти қўшиш керак
	2. Агрегат қўйиладиган жойда ҳаво температураси паст	2. Конденсаторга иссиқ ҳаво келишини таъминлаш керак
	3. Конденсаторга жуда совуқ сув келяпти	3. Сув бошқарувчи вентил орқали сув келишини камайтириш керак
	4. Компрессор клапанларидаги нуқсонлик	4. Клапанларни алмаштириш керак
	5. Мой ажратгичда мойнинг қайтиш клапанидан совитиш агентининг оқиб чиқиши	5. Клапан ёки мой ажратгични алмаштириш керак
Сўриб олишда юқори босим	1. Буғлаткичда ортиқча иссиқлик юки	1. Қаранг: “Агрегат узлуксиз ишламоқда”
	2. Очиқ ҳолатда ТРВ нинг қотиб қолиши	2. ТРВни тузатиш ёки алмаштириш керак
	3. ТРВ унумдорлигининг юқорилиги	3. ТРВни алмаштириш керак
	4. Совитиш агентининг сўриб олувчи клапан орқали орқага қайтиши	4. Компрессор ёки сўриб олувчи клапанларни алмаштириш керак
	5. Буғлаткич юзаси талаб этилгандан кўра ортиқ	5. Буғлаткични алмаштириш керак
Сўриб олишда паст босим	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори кам	1. Совитиш агенти оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва қайта қўшиш керак
	2. Буғлаткичда паст иссиқлик юки	2. Буғлаткични эритиш ёки тозалаш керак
	3. Суюқлик қувури фильтири тўлиб қолган	3. Фильтрни тозалаш ёки алмаштириш керак
	4. ТРВ тўлиб қолган	4. ТРВни тозалаш ёки алмаштириш керак
	5. ТРВ термотизимининг ишдан чиқиши	5. ТРВ ни алмаштириш керак
	6. Совитилаётган жойда температура руҳсат этилган нормадан паст	6. Температура релесини қайта ростлаш ёки алмаштириш керак
	7. ТРВ унумдорлиги етарли даражада эмас	7. ТРВни алмаштириш керак
	8. Буғлаткичда сезиларли даражада босимнинг тушиб кетиши	8. ТРВ ташқи тенглашиш линиясини текшириш керак
	9. Компрессор унумдорлиги талаб этилгандан юқори	9. Компрессорни алмаштириш керак

Совитиш тизимларининг техник ходимлари учун қўлланма

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Компрессорда мой босими ту-шиб бормоқда	1. Компрессор ишлаш жараёнида мой йўқотилиши	1. Қаранг: “Компрессор ишлаш жараёнида мой йўқотилиши”
	2. Мой насосда нуқсонлик мавжуд	2. Мой насосини тузатиш ёки алмаштириш керак
	3. Мой насосига киришдаги фильтр тиқилиб қолган	3. Фильтрни тозалаш ёки алмаштириш керак
Ишга туширувчи реле куйиб қолган	1. Компрессор қисқа циклда ишламоқда	1. Қаранг: “Компрессор ишга тушмоқда, аммо қисқа циклда ишламоқда”
	2. Ишга туширувчи реле нотўғри уланган	2. Релени схема бўйича улаш керак
	3. Реле титраши	3. Реле қаттиқ қотирилиши керак
	4. Реле двигатель кучланишига мос эмас	4. Релени алмаштириш керак
	5. Ишчи электр конденсатор двигатель кучланишига мос эмас	5. Конденсаторни алмаштириш керак
	6. Элетр тармоғида юқори кучланиш	6. Тармоқда кучланишни номиналдан 10% дан ортиб кетмаслиги-ни таъминлаш керак
	7. Элетр тармоғида паст кучланиш	7. Тармоқда кучланишни номиналдан 10% дан пасаймаслигини таъминлаш керак
Ишга туширувчи реле контактлари қотиб қолган	1. Агрегат қисқа циклда ишламоқда	1. Қаранг: “Компрессор ишга тушмоқда, аммо қисқа циклда ишламоқда”
	2. Резистор ёки электр конденсаторда нуқсон мавжуд	2. Электр конденсатор ёки резисторни алмаштириш керак
Ишга туши-рувчи электр конденсатор куйган	1. Компрессор қисқа циклда ишламоқда	1. Қаранг: “Компрессор ишга тушмоқда, аммо қисқа циклда ишламоқда”
	2. Компрессор ишг тушганда двигательни ишга туширувчи об-моткаси узоқ вақт ўчмаяпти	2. Ишга туширишда юкланишни камайтириш керак
	3. Ишга туширувчи реле контактлари қотиб қолган	3. Релени алмаштириш керак
	4. Электр конденсатори двигатель кучланишига мос эмас	4. Конденсаторни алмаштириш керак

Ишчи электр конден-сатор куйган	1. Тармоқда юқори кучланиш	1. Тармоқда кучланишни номиналдагидан 10% дан ортиб кетмас-лигини таъминлаш керак
	2. Конденсатор двигатель кучланишига мос эмас	2. Конденсаторни алмаштириш керак
Буғлаткич музлаб, сўнгра эриб кетмоқда (машина ишлаш вақтида)	Тизимда намлиик	Тизимни вакуумлаштириш, қуритиш, совитиш агенти билан қайта тўлдириш керак
Буғлаткич муз билан қопланган	1. Эритиш автоматик релеси бир меъёрда ишламаяпти ёки нуқсонга эга	1. Релени алмаштириш керак
	2. Автоматик эритувчи реле нотўғри уланган	2. Релега келган симларни текшириш ёки уланишини тўғирлаш керак
	3. Эритувчи реленинг температура датчиги ишдан чиққан	3. Релени алмаштириш керак
	4. Эритувчи реле температура датчиги нотўғри ўрнатилган	4. Датчикни қайта ўрнатиш керак
	5. Эритувчи тизим ёқилганда буғлаткичда паст температура	5. Эритувчи реле датчикини қайта ростлаш ёки алмаштириш керак
	6. Эритиш линиясидаги электромагнит вентиль катушкаси куйган	6. Электромагнит вентиль катушкаси алмаштирлиши керак
	7. Эритиш линиясида электромагнит вентили қотиб колган	7. Вентилни тузатиш ёки алмаштириш керак
	8. Совитиш агентлари иссиқ буғларининг байпас ли-нияси торай-ган ёки сиқилган	8. Линияни алмаштириш керак
	9. Музлатгич бўлимидаги эшик ўчиргичида нуқсон	9. Ўчиргични алмаштириш керак
	10. Музлатгич бўлимидаги вентиляторда нуқсон	10. Вентиляторни тозалаш ёки электродвигателини алмаштириш керак
	11. Буғлаткични эритиш учун мўлжалланган қиздирувчи элемент куйган	11. Қиздирувчи элементни алмаштириш керак
	12. Эриган сув йиғгич ёки тарновни иситгичи куйган	12. Иситгични алмаштириш керак
	13. Эриган сув оқиб кетувчи қувур тиқилиб қолган	13. Сув тўқилувчи қувурни тозалаш керак

Совитиш тизимларининг техник ходимлари учун қўлланма

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Машина эритиш ҳолатидан совитиш ҳолатига ўтмаяпти	1. Автоматик эритувчи реле нотўғри уланган	1. Релега келувчи симларни текшириб қайтадан тўғирлаб улаш керак
	2. Автоматик эритувчи реледа нуқсон	2. Эритувчи релени алмаштириш керак
	3. Эритучи реле ўчирилган вақтда буғлаткичдаги температура жуда юқори	3. Релени қайта созлаш ёки алмаштириш керак
	4. Электромагнит вентил эритувчи линияда очиқ ҳолатда қолган	4. Электромагнит вентилни тозалаш ёки алмаштириш керак
	5. Атроф-муҳит температураси паст (13 градусдан паст)	5. Агрегатни иссиқ жойга ўрнатиш ёки иссиқ ҳаво билан таъминлаш керак
Совиткич тагида сув йиғилмоқда	1. Сув оқиб кетувчи қувур тиқилиб қолган	1. Сув оқиб кетувчи қувурни тозалаш керак
	2. Эриган сув оқиб кетувчи қувурда музлаб қолган	2.Иситгични текшириш, тўғирлаш ёки алмаштириш керак
	3. Эриган сув оқувчи тарнов шикастланган	3. Тарновни алмаштириш керак
	4. Тирқишдан сувнинг оқиши	4. Тирқишни зичлаш керак
	5. Янги озиқ овқатлар сақланадиган (совитиш) камерасининг эшик зичловчи резиналари деформацияга учраган	5. Зичловчи резиналарни алмаштириш керак
	6. Буғлаткич заслонкаси нотўғри ўрнатилган	6. Заслонкани қайта ўрнатиш керак
	7. Эриган сувни йиғувчи таглик (поддон) нотўғри ўрнатилган	7. Эриган сувни йиғувчи таглик (поддон)ни тўғри ўрнатиш керак
	8.Эшик қотиргичлари қониқарсиз	8. Ошиқ-мошиқни қайта тўғирлаб ўрнатиш ёки қотиргич профилини алмаштириш
Конденсат шкафнинг ташқи юзасида пайдо бўлган	1. Эшик зичлагичи ишдан чиққан	1. Ошиқ-мошиқни қайта тўғирлаб ўрнатиш ёки зичлагичгич профилини алмаштириш керак
	2. Тасмали иситгич қуйиб қолган	2. Тасмали иситгични алмаштириш керак
	3. Тасмали иситгич билан кучланишни етказувчи сим клеммасида контакт йўқ	3. Клеммани тортиб қўйиш керак
	4. Атроф-муҳит ҳавосида юқори намлик	

Музлатиш бўлимининг қуйи қисмида сув ёки муз йиғиляпти	1. Дренаж қувури минерал тузлар чўкмаси сабабли тиқилиб қолган	1. Қувурга сиқилган ҳаво ҳайдаб сув билан ювиб юбориш керак
	2. Дренаж сув қувури тиқилиб қолган	2. Қувурни тозалаш керак
	3. Эриган сув сабабли тарнов иситгичи қуйиб қолган	3. Иситгични алмаштириш керак
Совитиш бўлимида юқори температура	1. Бўлимга етарли миқдорда совуқ ҳаво келмаяпти	1. Ҳаво келишини қайта тўғирлаш керак
	2. Температура релеси юқори даражага ўрнатилган	2. Температура релесини қайта ростлаш керак
	3. Буғлаткич билан ҳаво релесининг термобаллонида ёмон контакт	3. Зич контактни таъминлаш керак
	4. Температура релесида нуқсон	4. Температура релесини алмаштириш керак

Совитиш тизимларининг техник ходимлари учун қўлланма

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Музлатгич бўлимида юқори температура	1. Температура релеси юқори даражага ўрнатилган	1. Температура релесини қайта ростлаш керак
	2. Температура релесида нуқсон	2. Температура релесини алмаштириш керак
	3. Вентилятор электродвигатели ишламаяпти	3. Вентилятор электродвигателини алмаштириш керак
	4. Буғлаткич муз билан қопланган	4. Қаранг: "Буғлаткич муз билан қопланган"
	5. Музлатгич бўлимининг ёритгичи ўчмаяпти	5. Контактли ўчиргичдаги нуқсонни бартаф этиш керак
	6. Музлатгич бўлимидаги эшик етарли даражада ёпилмайди	6. Ошиқ-мошиқни қайта тўғирлаб ўрнатиш ёки қотиргич профили-ни алмаштириш керак
	7. Музлатгич бўлимидаги эшик ўчиргичида нуқсон	7. Ўчиргични алмаштириш керак
	8. Автоматик эритувчи реледа нуқсон	8. Эритувчи релени алмаштририш керак
	9. Эритиш линиясидаги электромагнит вентиль ғалтаги куйган	9. Ғалтакни алмаштириш керак
	10. Эритиш линияси қувури торайган	10. Эритиш линияси қурувини алмаширрш керак
	11. Электромагнит вентили клеммаси ёки автоматик эритгич релеси билан симларнинг зич контакти йўқ	11. Клеммаларни тортиб қўйиш керак
	12. Музлатгич бўлимида катта иссиқлик юкланиши	12. Истеъмолчини йўриқнома билан қайта таништириш керак
	13. Эриган сув тарновини иситгичи куйган	13. Иситгични алмаштириш керак
	14. Атроф-муҳит ҳаво температураси паст	14. Шкафни бошқа жойга кўчириш ёки иссиқ ҳаво билан таъмин-лаш керак
	15. Токчадаги маҳсулотлар ҳаво циркуляциясига тўсқинлик қилмоқда	15. Истеъмолчини йўриқнома билан қайта таништириш керак

Совитиш бўлимда жуда ҳам юқори темпера-тура	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совитиш агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимга қайта қуйиш керак
	2. Компрессор унумли ишламаяпти	2. Компрессорни алмаштириш керак
	3. Ҳарорат релеси жуда ҳам юқори даражага ўрнатилган	3. Релени қайта ростлаш керак
	4. Ҳаво конденсатори ифлосланган	4. Конденсаторни тозалаш керак
	5. Ҳаво конденсаторининг электродвигателида нуқсон	5. Электродвигателни алмаштириш керак
	6. Музлатгич бўлимидаги вентиляторда нуқсон	6. Вентилятор электродвигателини алмашитириш керак
	7. Янги маҳсулотлар (совитиш) бўлимидаги вентиляторда нуқсон	7. Вентилятор электродвигателини алмашитириш керак
	8. Музлатгич бўлимидаги эшик ўчиргичида нуқсон	8. Ўчиргични алмаштириш керак
	9. Эшик бўш қотирилган	9. Ошиқ-мошиқни қайта тўғирлаб ўрнатиш ёки қотиргич профили-ни алмаштириш керак
	10. Буғлаткич заслонкаси нотўғри қотирилган	10. Заслонкани қайта қотириш керак
	11. Токчадаги маҳсулотлар ҳаво циркуляциясига тўсқинлик қилмоқда	11. Истеъмолчини йўриқнома билан қайта таништириш керак
	12. Совитиш бўлимида иссиқлик юкланиши юқори	12. Истеъмолчини йўриқнома билан қайта таништириш керак
	13. ТРВ фильтири ёки қуриткич фильтири ёки капиляр найча ифлосланган	13. Ифлосланган қисмни алмашитириб тизимни совитиш агенти билан тўлдириш керак
	14. Музлатгич бўлимидаги буғлаткич муз билан қопланган	14. Қаранг: “Буғлаткич муз билан қопланган”
Эритиш схемаси ишлама-япти	1. Эритиш вақт реле электродвигателида нуқсон	1. Вақт релесини алмаштириш керак
	2. Эритиш тизими иситгичи ишламаяпти	2. Иситгични алмаштириш керак
	3. Эритиш тугаганлигини билдирувчи температура датчигида нуқсон	3. Температура дачигини алмаштириш керак

9.2. Ҳаво кондиционерлаш қурилмалари

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Қурилма ишламаяпти	1. Предохранител куйган	1. Предохранителни алмаштириш керак
	2. Температура реле контакти уланмаяпти	2. Релени белгиланган температурага ростлаш керак
	3. Трансформатор предохранители куйган	3. Предохранителни алмаштириш керак
	4. Трансформатор куйган	4. Трансформаторни алмаштириш керак
	5. Электр ўтказгичда нуқсон	5. Электр ўтказчичдаги нуқсонни бартараф этиш ёки клеммани тортиб қўйиш керак
Компрессор-конденсатор агрегати ишламаяпти	1. Агрегат предохранители куйган	1. Предохранителни алмаштириш керак
	2. Температура релеси юқори даражага ўрнатилган	2. Температура релесини қайта ростлаш керак
	3. Ишга туширгич (пускатель) ғалтаги куйган	3. Ғалтакни алмаштириш керак
	4. Ишга туширгич контактлари куйган	4. Контактларни алмаштириш керак
	5 Компрессор ҳимоя релесининг контактлари узил-ган	5. Сабабни аниқлаб ортиқча юкланишдан ҳалос бўлиш керак
	6. Юқори босим релеси агрегатни ўчириб қўйган	6. Қаранг: “Ҳайдаш босими юқори”
	7. Паст босим релеси агрегатни ўчириб қўйган	7. Қаранг: “Сўриб олиш босими паст”
	8. Электр ўтказгичлар носоз ёки клеммалар бўшаб қолган	8. Электр ўтказгичлардаги нуқсонни бартараф этиш ёки клеммаларни тортиб қўйиш керак

Компрессор ишга тушмаяпти	1. Ишга туширгич контактлари носоз	1. Контактларни алмаштириш керак
	2. Компрессордаги ҳимоя релеси контактлари узилган	2. Сабабни аниқлаб ортиқча юкланишдан ҳалос бўлиш керак
	3. Ишга туширувчи конденсатор куйган	3. Ишга туширувчи конденсаторни алмаштириш керак
	4. Ишга туширучи реле носоз	4. Ишка туширувчи релени алмаштириш керак
	5. Ишчи конденсатор куйган	5. Ишчи конденсаторни алмаштириш керак
	6. Компрессор элетродвигатели куйган	6. Электродвигателни тузатиш ёки компрессорни алмаштириш керак
	7. Компрессор қотиб қолган	7. Компрессорни алмаштириш керак
Конденсатор вентиляторининг электродвигатели ёқилмаяпти	1. Электр ўтказгичлар носоз ёки клемма бўшаб қолган	1. Электр ўтказгичлардаги нуқсонни бартараф этиш ёки клеммани тортиб қўйиш керак
	2. Вентилятор электродвигатели куйган	2. Вентилятор электродвигателини алмаштириш керак
	3. Вентилятор электродвигатели подшипниклари едирилган	3. Подшипникларни ёки электродвигателни алмаштириш керак
Компрессор гувиллаяпти, аммо ишга тушмаяпти	1. Ишга туширувчи конденсатор куйган	1. Ишга туширувчи конденсаторни алмаштириш керак
	2. Ишга туширувчи реле носоз	2. Ишга туширувчи релени алмаштириш керак
	3. Компресор электродвигатели куйган	3. Компрессорни таъмирлаш ёки алмаштириш керак
	4. Компрессор қотип қолган	4. Компрессорни алмаштириш керак
	5. Ишга туширгичининг контактларида носозлик	5. Контактларни алмаштириш керак
	6. Электр тармоғида паст кучланиш	6. Сабабни аниқлаб носозликни бартараф этиш керак

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Компрессор циклик ишламоқда аммо ортиқча зўриқиш билан	1. Ишга туширувчи конденсатор носоз	1. Ишга туширувчи конденсаторни алмаштириш керак
	2. Ишга туширувчи реле носоз	2. Ишга туширувчи релени алмаштириш керак
	3. Ишчи конденсатор носоз	3. Ишчи конденсаторни алмаштириш керак
	4.Ҳимоя релеси етарли даражада қувватли эмас	4. Ҳимоя релесини алмаштириш керак
	5. Ишга туширгич контакларида носозлик	5. Контактларни алмаштириш керак
	6. Электр тармоғида паст кучланиш	6. Сабабни аниқлаб носозликни бартараф этиш керак
	7. Компресор электродвигатели куйган	7. Компрессорни таъмирлаш ёки алмаштириш керак
	8. Тизимда совитиш агенти кўпайиб кетган	8. Ортиқча совитиш агентини тизимдан чиқариш керак
	9. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	9. Совитиш агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимни қайта тўлдириш керак
	10. Сўриш босими юқори	10. Буғлаткичга иссиқлик юкланишини камайтириш ёки компрессорни таъмирлаш керак
	11. Тизимда ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газ мавжуд	11. Ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газни чиқариб юбориш керак

Юқори босим релеси компрессорни ўчириб қўймоқда	1. Тизимда ортиқча совитиш агенти мавжуд	1. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш керак
	2. Конденсатор ифлосланган	2. Конденсаторни тозалаш керак
	3. Конденсаторнинг вентилятор ремени сирғаниб кетяпти	3. Вентилятор ременини тортиб қўйиш ёки уни алмаштириш керак
	4. Конденсатор вентиляторининг электродвигатели ишламаяпти	4. Қаранг: “Конденсатор вентиляторининг электродвигатели ёқилмаяпти”
	5. Тизимда ҳаво ёки конденсация-ланмайдиган газ мавжуд	5. Ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газни чиқариб юбориш керак
Компрессор циклик ишлаяпти, паст босим релеси уни ўчириб қўймоқда	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совуқтиш агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимни қайта тўлдириш керак
	2.ТРВ ифлосланган ёки носоз	2. ТРВ ни тозалаш ёки алмаштирш керак
	3.ТРВ нинг термотизими носоз	3. ТРВ ни алмаштириш керак
	4. Фильтр ифлосланган	4. Фильтрни тозалаш ёки алмаштириш керак
	5. Буғлаткич ифлосланган	5. Буғлаткични тозалаш керак
	6. Буғлаткич вентилятори ремени сирғаниб кетяпти	6. Вентилятор ременини тортиб қўйиш ёки уни алмаштириш керак
	7.Буғлаткич вентилятори ишламаяпти	7. Қаранг: “Буғлаткич вентилятори ишламаяпти”
	8. Совитиш агенти циркуляцияси схемасида маҳаллий қаршиликлар мавжуд	8. Сабабни аниқлаб маҳаллий қаршиликни бартараф этиш керак

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Компрессорда шовқин	1. Қотириб қўйиладиган болтлар бўшаб қолган	1. Болтларни тортиб қўйиш керак
	2. Компрессорда мой миқдори кам	2. Компрессорга мой қайтарилишини таъминлаш керак
	3. Компрессор клапанлари носоз	3. Клапан ёки клапан тахтасини алмаштириш керак
	4. ТРВдаги ўта қизиш даражаси нотўғри ростланган	4. ТРВ ни қайта ростлаш керак
	5. ТРВ қотиб қолган	5. ТРВ ни алмаштириш керак
	6. Сўриб олувчи қувур билан ТРВ термабаллони орасидаги контакт яхши эмас	6. Зич контактни таъминлаш керак
	7. Тизимда ортиқча совитиш агенти бор	7. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш ортиқча
Мойнинг компрессордан чиқиб кетиши	1. Тизимда совуқлик агентининг миқдори кам	1. Совуқлик агентининг оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш, мой ва совитиш агентини тизимга қайта тўлдириш керак
	2. Сўриб олишда паст босим	2. Қаранг: “Сўриб олишда паст босим”
	3. ТРВ очиқ ҳолатда қотиб қолгани	3. ТРВ ни алмаштириш керак
	4. Тизимда маҳаллий қаршилик мавжуд	4. Сабабни аниқлаб маҳаллий қаршиликни бартараф этиш керак

Совитиш йўқ, компрессор нотўғри ишлаяпти	1.Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совитиш агентининг оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимни қайта тўлдириш керак
	2. Компрессор клапанлари носоз	2. Клапанларни ёки клапан тахтасини ёки компрессорни алмаштириш керак
	3. Сўриш босими юқори	3. Қаранг: “Сўриб олиш босими юқори”
	4. Тизимда ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газ мавжуд	4. Ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газни чиқариб юбориш керак
	5. ТРВ ни ўта қизиш даражаси нотўғри ўрнатилган	5. ТРВ ни қайта ростлаш керак
	6. ТРВ ифлосланган ёки носоз	6. ТРВ ни тозалаш ёки алмаштирш керак
	7. Буғлаткич ифлосланган	7. Буғлаткични тозалаш керак
	8. Ҳаво фильтири ифлосланган	8. Ҳаво фильтирини тозалаш ёки алмаштириш керак
	9. Буғлаткич вентилятори ремени сирғаниб кетяпти	9. Вентилятор ременини тортиб қўйиш ёки уни алмаштириш керак
	10. Совитиш агенти циркуляция линиясида маҳаллий қаршилик мавжуд	10. Сабабни аниқлаб маҳаллий қаршиликни бартараф этиш керак
	11. Конденсатор ифлосланган	11. Конденсаторни тозалаш керак
Қурилма ортиқча совуқлик ишлаб чиқармоқда, компрессор нотўғри ишлаяпти	1. Температура релеси паст даражага ўрнатилган	1. Температура релесини қайта ростлаш керак
	2. Температура релеси нотўғри жойлаштирилган	2.Температура релесини қайта ўрнатиш керак
	3.Электр ўтказгич носоз	3. Электрузатгичдаги нуқсонни бартараф этиши керак

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Компрессорга суюқ совитиш агенти кириб келмоқда (капилляр найчали тизим)	1. Тизимда ортиқча совитиш агенти мавжуд	1.Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш
	2. Ҳайдашда юқори босим	2. Қаранг: “Ҳайдашда юқори босим”
	3. Буғлаткич ифлосланган	3. Буғлаткични тозалаш керак
	4. Буғлаткич вентилятор ремени сирғаниб кетяпти	4. Ременни тортиб қўйиш ёки алмаштириш керак
	5. Ҳаво фильтири ифлосланган	5. Фильтрни тозалаш ёки алмаштириш керак
	6. Буғлаткич вентилятори ишламаяпти	6. Қаранг: “Буғлаткич вентилятори ишламаяпти”
Компрессорга юқсовитишагент икирибкелмоқда (ТРВли тизим)	1. ТРВ нотўғри ростланган	1. ТРВни қайта ростлаш керак
	2. ТРВ очиқ ҳолатда қотиб қолган	2. ТРВни алмаштириш керак
	3. Сўриб олувчи қувур билан ТРВ термабаллони орасидаги контакт яхши эмас	3. Зич контактни таминлаш керак
	4. Тизимда ортиқча совитиш агенти мавжуд	4. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш керак
	5. Ҳона температураси паст	5. Температура релесини қайта ростлаш керак

Юқори ҳайдаш босими	1. Тизимда ортиқча совитиш агенти мавжуд	1. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш керак
	2. Атроф-муҳит температураси юқори	2. Конденсаторга пастроқ температурадаги ҳаво юборилишини таъминлаш керак
	3. Тизимда ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газ мавжуд	3. Ҳаво ёки конденсацияланмайдиган газни чиқариб юбориш керак
	4. Буғлаткичда юқори иссиқлик юкланиши	4. Юкланишни камайтириш керак
	5. Конденсатор ифлосланган	5. Конденсаторни тозалаш керак
	6. Конденсатор ваетиляторининг электродвигатели ишламаяпти	6. Қаранг: “Конденсатор ваетиляторининг электродвигатели ёқилмаяпти”
	7. Конденсаторнинг вентилятор ремени сирғаниб кетяпти	7. Вентилятор ременини тортиб қўйиш ёки алмаштириш керак
Ҳайдаш босими паст	1.Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совитиш агенти оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимни қайта тўлдириш керак
	2. Компрессор клапанлари носоз	2.Клапанларни ёки клапан тахтасини ёки компрессорни алмаштириш керак
	3. Сўриб олиш босими паст	3. Қаранг: “Сўриб олиш босими паст”
	4. Конденсаторга совуқ ҳаво берилмоқда	4. Иссиқроқ ҳаво келишини таъминлаш керак
Сўриб олиш босими юқори	1. Компрессор клапанлари носоз	1. Клапанларни ёки клапан тахтасини ёки компрессорни алмаштириш керак
	2. Тизимда ортиқча совитиш агенти мавжуд	2. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш керак
	3. Ҳайдаш босими юқори	3. Қаранг: ”Ҳайдаш босими юқори”
	4. Рециркуляция ҳавосининг температураси юқори	4. Рециркуляция ҳавосининг температурасини пасайтириш керак
	5. Иссиқлик юкламаси юқори	5. Иссиқлик юкламасини пасайтириш керак
	6. ТРВ очиқ ҳолатда қотиб қолган	6. ТРВ ни тозалаш ёки алмаштириш керак

Нуқсон	Сабаблари	Бартараф этиш усуллари
Сўриб олиш босими паст	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совуқлик агентини оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимни қайта тўлдириш керак
	2. Рециркуляция ҳавосининг температураси паст	2. Рециркуляция ҳавосининг температурасини кўтариш керак
	3. ТРВ ўта қизиш даражаси нотўғри ўрнатилган	3. ТРВ ни қайта ростлаш керак
	4. ТРВ ифлосланган ёки носоз	4. ТРВни тозалаш ёки алмаштириш керак
	5. ТРВ термотизими носоз	5. ТРВ ни алмаштириш керак
	6. Буғлаткич вентилятор ремени сирғаниб кетяпти	6. Ременни тортиб қўйиш ёки алмаштириш керак
	7. Буғлаткич вентилятори ишламаяпти	7. Қаранг: “Буғлаткич вентилятори ишламаяпти”
	8. Совитиш агенти циркуляцияси линиясида маҳаллий қаршилик мавжуд	8. Сабабни аниқлаб маҳаллий қаршиликни бартараф этиш керак
	9. Ҳаво фильтири ифлосланган	9. Фильтрни тозалаш ёки алмаштириш керак
	10. Буғлаткич ифлосланган	10. Буғлаткични тозалаш керак
	11.Буғлаткич музлаб қоляпти	11. Қаранг: “Буғлаткич музлаб қоляпти”
	12. Капиллияр найча тиқилиб қолган	12.Капиллияр найчани алмаштириш керак
Буғлаткич вентиля-тори ишламаяпти	1. Предохранитель куйган	1. Предохранителни алмаштириш керак
	2. Буғлаткич вентиляторининг релеси носоз	2. Вентилятор релесини алмаштириш керак
	3. Буғлаткич вентиляторининг электродвигатели куйган	3. Вентилятор электродвигателини алмаштириш керак
	4. Вентилятор ремени шикастланган	4. Ременнини алмаштириш керак
	5. Электр ўтказгичлар носоз ёки клеммалар бўшаб қолган	5. Электр ўтказгичлардаги нуқсонни бартараф этиш ёки клеммаларни тортиб қўйиш керак

Буғлаткич музлаб қоляпти	1. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	1. Совуқтиш агенти оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимни қайта тўлдириш керак
	2. Сўриб олиш босими паст	2. Қаранг: “Сўриб олиш босими паст”
	3. Рециркуляция ҳавосининг температураси паст	3. Рециркуляция ҳавосининг температурасини кўтариш керак
	4. Буғлаткич вентилятори ишламаяпти	4. Қаранг: “Буғлаткич вентилятори ишламаяпти”
	5. Буғлаткич вентилятори ремени сирғаниб кетяпти	5. Ременни тортиб қўйиш ёки алмаштириш керак
	6. Совитиш агенти циркуляцияси линиясида маҳаллий қаршилик мавжуд	6. Сабабни аниқлаб маҳаллий қаршиликни бартараф этиш керак
	7. Ҳаво фильтири ифлосланган	7. Фильтрни тозалаш ёки алмаштириш керак
	8. Буғлаткич ифлосланган	8. Буғ;латгични тозалаш керак
	9. ТРВ носоз ёки ифлосланган	9. ТРВни тозалаш ёки алмаштириш керак
Юқори эксплуатацион харажатлар	1. Компрессор клапанлари носоз	1. Клапанларни ёки клапан тахтасини ёки компрессорни алмаштириш керак
	2. Тизимда совитиш агентининг миқдори етарли эмас	2. Совуқлик агенти оқиб чиқиб кетишини тўхтатиш ва тизимниқайта тўлдириш керак
	3. Тизимда ортиқча совитиш агенти мавжуд	3. Ортиқча совитиш агентини чиқариб юбориш керак
	4. Конденсатор ифлосланган	4. Конденсаторни тозалаш керак
	5. Буғлаткич ифлосланган	5. Буғлаткични тозалаш керак
	6. Ҳаво фильтири ифлосланган	6.Ҳаво фильтирини тозалаш ёки алмаштириш керак
	7. Ҳайдаш босими юқори	7. Қаранг: “Ҳайдаш босими юқори”
	8. Буғлаткич ёки конденсатор вентилятори ремени сирғаниб кетяпти	8. Ременни тортиб қўйиш ёки алмаштириш керак

Илова

Асосий физик катталиклар

Босим	Қувват
1 бар = 100 кПа=100 000 Н/$м^2$=10200 мм.сув.уст.	1 кВт = 0,736 от.к. = 860 ккал/соат=102 кгс*м/с
1 бар=1,0197 кг/$см^2$ = 0,9869 атм = 750,06 мм.сим.уст.	1 кВт = 3 414 BTU/соат = 0,2846 тонна (АҚШ)
1 атм. = 760 мм.рт.ст. = 1,013 бар	1 от.к. = 0,736 кВт (кЖ/с)
1 PSI = 0,06895 бар = 0,06805 атм.	1 ккал/соат = 1,163 Вт
1 Н/$м^2$(Па) = 0,00001 бар	1 BTU/соат = 0,293 Вт
1 мм.сим.уст.= 0,00133 бар	1 тонна (АҚШ) = 3,513 кВт (кЖ/с)
1 мм.сув.уст. = 0,0000981 бар	1 кгс*м/с = 0,009804 кВт (кЖ/с)
Иссиқлик узатиш	**Иссиқлик ўтказувчанлик**
1 Ж/($м^2$*с*К) = 0,1761 BTU/(кв. фут*соат*0F)	1 Ж/(м*с*К)=1 Вт/(м*К)=0,86 ккал/(м*соат*^{0}С)
1 Ж/($м^2$*с*К) = 1 Вт/($м^2$*К) = 0,86ккал/($м^2$*соат*^{0}С)	1 Ж/(м*с*К) = 0,578 BTU/(фут*соат*^{0}F)
1 ккал/($м^2$*соат*^{0}С) =1,163 Ж($м^2$*с*К)	1 ккал/(м*соат*^{0}С) = 1,163 Ж/(м*с*К)
1 ккал /(м*соат*^{0}С) = 0,205 BTU/($фут^2$*соат*^{0}F)	1 ккал/(м*соат*^{0}С) = 0,6719 BTU/(фут*соат*^{0}F)
1 BTU/($фут^2$*соат*^{0}F) = 5,68 Ж/($м^2$*с*К)	1 BTU/($фут^2$*соат*^{0}F) = 4,88 ккал/($м^2$*соат*^{0}С)
1 дюйм =0,0254 м = 2,54см	1 БТЕ/(фут • ч • ^{0}F) = 1,488 ккал/(м • ч •^{0}С)
1 фут =12 дюйм=0,3048 м	**Хажмий совуқлик унумдорлиги**
1 ярд = 3 фут = 0,9143 м	1 Ж/$м^3$ = 0,239 ккал/$м^3$ = 0,02685 BTU/$фут^3$
1 миль = 1,760 ярд= 1 609 м	1 ккал/$м^3$ = 4,1868 Ж/$м^3$ = 0,1123 BTU/$фут^3$
1 денгиз мили = 1 853 м	1 BTU/$фут^3$ = 37,253 Ж/$м^3$ = 8,9 ккал/$м^3$)
1 ккал = 4,19 кДж = 1,163 • 10^{-3} кВт • ч	**Солиштирма энтропия ва иссиқлик сиғими**
1 ккал = 1,163 • 10^{-3} л.с. • ч = 3,968 бТЕ(BTU)	1 кЖ/(кг*К) = 0,239 ккал/(кг*^{0}С)
1 кВт • ч = 3600 кДж = 806 ккал = 1,36 л.с. • ч	1 кЖ/(кг*К) = 0,239BTU/(фунт*^{0}F)
1 л.с. = 2650 кДж = 632,3 ккал = 0,7353 кВт • ч	1 ккал/(кг*^{0}С) = 4,19кЖ/(кг*К) = 1 BTU/(фунт*^{0}F)

Узунлик	Юза
1 м = 39,57 дюйм = 3,2808 фут = 1,0936 ярд	1 м^2 = 1 549,9 дюйм^2 = 10,8*10-4 фут^2
1 BTU/(фут*соат*^{0}F) = 1,73 Ж/(м*с*К)	1 кв.дюйм = 6,4516 см^2
1 BTU/(фут*соат*^{0}F) = 1,488 ккал/(м*соат*^{0}C)	1 кв.фут = 0,0929 м^2
1 ярд = 3 фута = 0,9143 м	1 кв.ярд = 0,8361 м^2
1 миля = 1,760 ярда = 1 609 м	1 акр = 4 067,87 м^2
1 морская миля = 1 853 м	1 кв. миля = 2,59 км^3
Хажм	**Зичлик**
1 м^3 = 1 000 дм^3 = 1 000 л = 1000000 см^3	1 кг/м^3 = 0,001 кг/дм^3 = 0,001 кг/л
1 м^3 = 61 024 дюйм^3 = 35,31 фут^3	1 кг/м^3 = 0,03613*10-3 фунт/куб. дюйм
1 м^3 = 220 галлон (Брит) = 264,2 галлон (АҚШ)	1 кг/м^3 = 0,06243 фунт/куб.фут
1 дюйм^3 = 16,4 см^3 = 16,4*10-3 дм^3 = 16,4*10-6 м^3	1 фунт/куб.дюйм = 27,6797 кг/л = 27 679,7 кг/м^3
1 фут^3 = 28 320 см^3 = 28,32 дм^3 = 28,3*10-3 м^3	1 фунт/куб.фут = 0,01602 кг/л = 16,02 кг/м^3
1 галлон (Брит) = 4 546 см^3 = 4,546 дм^3 = 4,55*10-3 м^3	
1 галлон (АҚШ) = 3 785 см^3 = 3,785 дм^3 = 3,79*10-3 м^3	

Фойдаланилган адабиётлар

1. П.Жаккар, С.Сандр.Пособие для холодильщиков-практиков (основные понятия, типовые значения параметров, наладка и ремонт холодильных установок). ЗАО «Остров», 2003.– 265 с.

2. Современные холодильники. Под ред. А.В. Родина и Н.А. Тюнина. – М.: СОЛОН – ПРЕСС, 2008. – 96 с.

3. Цуранов О.А., Крысин А.Г. Холодильная техника и технология. – М.: – СПб.: Лидер. 2004. – 448 с.

4. Лашутина Н.Г., Верхова Т.А., Суедов В.П. Холодильные машины и установки. – М.: Колосс, 2006. – 440 с.

5. Курылев Е.С., Оносовский В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки. – СПб. – 2004. – 576 с.

6. Румянцев Ю.Д., Калюнов В.С. Холодильная техника. – СПб.: Профессия. 2003. – 360 с.

7. http://www.kriogen.ru

5. http://www.xolodilshik.ru

6. http://www.froz.ru

Совитиш техникаси ва совитиш тизимларига хизмат кўрсатиш асослари

Совитиш тизимларининг техник ходимлари учун қўлланма

Муҳаррир: Д.Таирова

Нашриёт лицензияси AI № 263 31.12.2014
Босишга рухсат этилди 25.01.2017 й. Бичими 60x90 1/16
«Calibri» гарнитураси. Офсет босма усулида босилди.
Босма табоғи 11,0. Нашр табоғи 14,0.
Адади 500 нусха

«BAKTRIA PRESS» МЧЖ Нашриёт уйи
100000, Тошкент, Буюк Ипак Йўли мавзеси, 15-25
тел.: +998 (71) 233-23-84

MEGA BASIM босмахонасида чоп этилди

ISBN 978-9943-4815-3-4

ISBN 978-9943-4815-3-4

9 789943 481534