



СОВИТИШ УСКУНАЛАРИ ВА КОНДИЦИОНЕРЛАРДА ГХФУ 22 ГА МУҚОБИЛЛИК СИФАТИДА ПРОПАНДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚЎЛЛАНМАСИ



**СОВИТИШ УСКУНАЛАРИ ВА
КОНДИЦИОНЕРЛАРДА ГХФУ 22 ГА
МУҚОБИЛЛИК СИФАТИДА
ПРОПАНДАН ФОЙДАЛАНИШ
ҚҰЛЛАНМАСИ**

Baktria press
Тошкент – 2017

УЎҚ 621.564:547.213

КБК 31.392

М 86

Муминов, А., Салманова Н.

Совитиш ускуналари ва кондиционерларда ГХФУ 22 га муқобиллик сифатида пропандан фойдаланиш қўлланмаси [Матн] / **Муминов, А., М. Салманова.** - Тошкент : Baktria press, 2017. - 84 б.

Тақризчи:

Азизов Д.Х. - Тошкент давлат техник университетининг «Совитиш ва креогент техникаси» кафедраси мудири, техника фанлари номзоди

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

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

Ушбу қўлланмада ГХФУ 22 ва пропан совитиш циклининг асосий кўрсаткичлари бўйича таққослов натижалари ҳамда ГХФУ 22 га муқобил ва алангаланувчи совитиш агенти бўлган пропанни кичик стационар совитиш ускуналарида ва ҳавони кондиционерлашда хавфсиз қўллаш бўйича талаблар ва шартлар келтириб ўтилган. Пропаннинг афзал томони шундаки, уни нафақат пропан билан ишлашга мослаштирилган тизимларда, балки ГХФУ 22 да ишлайдиган тизимларда ҳам қўллаш мумкин. Пропаннинг айнан ушбу жиҳати уни бошқа муқобил ГХФУ совитиш агентларидан ажратиб туради, чунки мудайян шароитларда бу совитиш агентини алмаштиришни нафақат янги, балки амалдаги совитиш ускунасида ҳам амалга ошириш мумкин.

Фойдаланиладиган совитиш агентининг алангаланувчанилигидан қатъий назар, совитиш ва ҳавони кондиционерлаш бўйича объектларни лойиҳалашда ва қуришда эътиборга олиниши керак бўлган хавфсизликнинг умумий талаблари мазкур қўлланмада кўриб чиқилмаган.

УЎҚ 621.564:547.213

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 978-9943-4815-7-2

© Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси, 2017

© БМТ Тараққиёт Дастири, 2017

© Тошкент давлат техника университети, 2017

© Baktria press, 2017

МУНДАРИЖА

Фойдаланилган қисқартмалар рўйхати	6
Муқаддима	7
1. Пропаннинг хусусиятлари	10
1.1 Пропаннинг физик ҳоссалари	11
1.2 Пропанни савдо совитиш ускуналарида ишлатиладиган асосий совитиш агентлари билан таққослови.....	11
1.3 Пропаннинг мойлаш материалларига мослиги	12
1.4 Нормал қайнаш температураси.....	14
1.5 Критик нүқтаси.....	14
1.6 Тўйинган буғ босими	14
1.7 Яширин буғ ҳосил қилиш иссиқлиги	15
1.8 Зичлик.....	16
2. Пропан ва R22 нинг совитиш цикли ва эксплуатацион кўрсаткичларини таққослаш.....	18
2.1 Сиқилиш даражаси	18
2.2 Солиштирма ҳажмий совитиш унумдорлиги	19
2.3 Энергиянинг солиштирма сарфи	20
2.4 Компрессор самараадорлиги	21
2.5 Ўта совитиш	21
2.6 Ўта қизиш	22
2.7 Ҳайдаш температураси	24
2.8 Босимнинг пасайиши	25
2.9 Совитиш коэффициенти	25
2.10 Совитиш унумдорлиги.....	26
3. Совитиш машинасининг асосий элементлари	27
3.1 Буғлатгич ва конденсаторлар.....	27
3.2 Компрессорлар	28
3.3 Кенгайтириш мосламаси.....	28
3.4 Фильтр қуригичлар.....	28
4. R290 да ишлайдиган совитиш тизимларини лойиҳалаш ва тайёрлашдаги хавфсизлик чоралари	29

4.1 R290 нинг аланталаниши билан боғлиқ хавфсизлик стандартлари.....	29
4.2 150 граммгача R290 билан тўлдирилган совитиш тизимлари учун хавфсизлик талаблари	32
4.2.1 Белги қўйиш (маркировка) ва йўриқномалар	36
4.2.2 ACA R290 билан тўлдирилган совитиш жиҳозини ишлаб чиқариш технологияси ва уни синашнинг фарқли жиҳатлари.....	37
4.3 150 граммдан ортиқ ACA R290 билан тўлдирилган совитиш тизимларининг хавфсизлик талаблари	39
4.3.1 Хона ва бинолар тоифаларини ҳисобга олган ҳолда совитиш тизимлари ва совитиш агентларидан фойдаланиш	39
4.3.2 Совитиш тизимларининг ГОСТ 12.2.233-2012 бўйича таснифи.....	40
4.3.3. Совитиш агентларининг таснифи	41
4.3.4 Совитиш тизимларининг жойлаштирилишига қўйиладиган талаблар	41
5. Совитиш тизимларининг EN 378 европа стандарти бўйича таснифланиши.....	44
5.1 Совитиш агентларининг заҳарлилиги ва аланталанувчанлиги бўйича таснифи. Совитиш агентларининг хавфлилик гурӯхлари.....	44
5.2 Совитиш тизимларини жойлаштириш хоналари. Хоналар тоифалари.	45
5.3 Совитиш тизимларининг таснифи	47
5.4 Совитиш тизимларини жойлаштириш варианatlари.....	48
5.5 Совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган максимал миқдори	49
5.6 Одамларга қўлай яшаш шароитларини яратишда ишлатиладиган ҳавони кондиционерлаш тизимлари ва иссиқлик насосларини аланталанувчан совитиш агенти билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегараси.....	54
5.7 Заводларда тайёрланган, чекланган тўлдиришли ҳавони кондиционерлаш ва иссиқлик насосларининг герметик тизимлари учун талаблар.....	56
5.8 Мажбурий вентиляцияли жойларда совитиш агенти билан тўлдиришнинг чегаравий миқдорлари учун талаблар	57
5.9. Машина бўлимларининг вентиляцияси	58

5.9.1 Жиҳоз қобиғидаги мажбурий вентиляцияга қўйиладиган талаблар	58
6. Иккиласмчи иссиқлик алмаштиргичлардан фойдаланган совитиш тизимларига қўйиладиган талаблар	60
7. ACA R290 дан фойдаланадиган жиҳозларга қўйиладиган қўшимча талаблар	62
7.1 Белги қўйиш (маркировкалаш) ва йўриқномалар	63
7.2 R290 билан тўлдирилган совитиш ускуналари ва кондиционерларга хизмат кўрсатишдаги хавфсизлик чоралари	64
7.2.1 Умумий маълумотлар.....	64
7.2.2 Қўлланмада келтирилган маълумотлар.....	64
7.2.3 Хизмат кўрсатиш бўйича маълумотлар.....	66
7.2.4 Совитиш ускунаси текширувлари	67
7.2.5 Электр-техник қурилмалари текширувлари	68
7.2.6 Сирқиб чиқиб кетишларни аниқлаш усуллари.....	70
7.2.7 Совитиш агентини чиқариб олиш ва вакуумлаштириш.....	71
7.2.8 Тўлдириш/қўйиш тартиби	71
7.2.9 Фойдаланишдан чиқариш	72
Хотима	75
Илова	78
Фойдаланилган манбалар ва адабиётлар	82

ФОЙДАЛАНИЛГАН ҚИСҚАРТМАЛАР РҮЙХАТИ

ACA	Алангаланувчан совитиш агенти
ГИС	Глобал исиш салоҳияти
ГХФУ	Гидрохлорфторуглерод
ГФУ	Гидрофторуглерод
ОЕҚ	Озон емириш қобилияти
ОТЧВ	Одам туриши мумкин бўлган чегаравий вақт
ПҚҚЧ	Портланувчанликнинг қўйи концентрациявий чегараси
СК	Совитиш коэффициенти (самарадорлик коэффициенти)
ТРВ	Терморостловчи вентиль
УВ	Углеводород

МУҚАДДИМА

Гидрохлорфторуглерод (ГХФУ) ва гидрофторуглерод (ГФУ) ташла-маларининг атроф-муҳитга салбий таъсирининг оқибатлари бу озон қатлами ning емирилиши ва унинг кетидан келиб чиқувчи глобал исишдир. Ўзбекистон Республикасида 2010 йил учун озон емирувчи ГХФУ 22 нинг совитиш соҳасидаги йиллик истеъмоли 236 метрик тоннани ташкил этди. Қабул қилинган халқаро мажбуриятларга мувофиқ, ГХФУ 22 ни босқичма-босқич, 2020 йилга келиб 99,5% га муомаладан чиқариш, 2030 йилга келиб эса батамом чиқариб ташлаш кўзда тутилган. Ҳозирги вақтда ГФУ лар асосидаги озонга хавфсиз бўлган R407C, R404A, R410A ва бошқалар каби ГХФУ 22 га муқобил аралашмалар ишлаб чиқилган ва тайёрланмоқда. Юқорида зикр этилган ГФУ ларнинг глобал исиш салоҳияти катта қийматларга эга бўлгани учун янги муқобил совитиш агентлари устида изланишлар давом этмоқда. Европа иттифоқи мамлакатлари ГФУ ларни қўллашдан воз кечиб, таркибида фтор мавжуд газларга янги, янада қучли талабларни жорий қилишмоқда. 2015 йилнинг бошидан кучга кирган халқаро ҳужжат бир қатор қурилмаларда ГФУларни ишлатишига тақиқни жорий қиласди ва 2030 йилга келиб ГФУ муомаласини CO₂ эквивалентида, 2009-2012 йиллардаги ўртача даражасига нисбатан 79% га камайтиришни кўзда тутади. 2015 йилдан бошлаб глобал исиши салоҳияти (ГИС) 150 дан юқори бўлган совитиш агентли майший совуткич ва музлаткичларни ишлаб чиқарилиши тақиқланган. 2020 йилдан бошлаб тижорат мақсадларида фойдаланиладиган герметик совуткич ва музлаткичларда ГИС 2500 ва ундан юқори бўлган моддалардан фойдаланиш тақиқланади.

Сўнгги йилларда углеводородли совитиш агентларидан фойдаланишга ва хусусан ГХФУ 22га муқобиллик сифатида пропанга (R290) бўлган қизиқиш ортди. Пропаннинг афзаллиги уни пропанда ишлashi учун мўлжалланган тизимлар билан бир қаторда, ГХФУ ва ГФУ да ишлашга мўлжалланган тизимларда ҳам ишлатиш мумкинлигидадир. Пропаннинг айнан ушбу жиҳати уни бошқа муқобил ГХФУ совитиш агентларидан ажратиб туради, чунки муайян вазиятларда бу совитиш агентини алмаштиришни нафақат янги, балки амалдаги савдо совитиш ускунасида ҳам амалга ошириш мумкин. Бу эса озон емирувчи совитиш агентларидан фойдаланишга чек қўйиш ҳамда глобал исишга таъсир қилувчи совитиш агентларидан фойдаланиш бўйича кутилаётган чекловлар шароитида жуда муҳимdir.

Савдо совитиш ускуналарининг пропанга ўтказилишининг асосий сабаблари қуйидагилардир:

- совитиш тизими энергия самарадорлигининг ошиши ва унинг пировард натижаси – энергия тежалиши ва CO₂ ташламаларининг камайиши;
- озон емирувчи моддалардан фойдаланишни тўхтатиш йўли билан атроф-муҳитга етказиладиган зарарни камайиши;
- юқори глобал исиш салоҳиятига эга моддалардан фойдаланишнинг чекланиши;
- пропаннинг бошқа совитиш агентларига нисбатан арzonлиги;
- пропанни республикада ишлаб чиқариш учун хом ашё ва ишлаб чиқариш шароитининг мавжудлиги.

Нефть-газ соҳасининг саноат совитиш ускуналарида пропандан (R290) кўп йиллардан бери фойдаланиб келинмоқда. Пропан ГХФУ 22 га нисбатан истиқболли, озонга хавфсиз ва энергия жиҳатдан самарадор муқобиллик сифатида кўрилади ва асосан савдо совитиш ускуналарида ҳамда кичик ҳажмли, чекланган тўлдиришли ҳавони кондиционерлаш ускуналарида қўлланилади. Шунингдек, ҳозирги кунда пропандан совитишнинг янада йирикроқ тизимларида - чиллерларда ҳам фойдаланилмоқда.

Пропаннинг асосий камчилиги бу – унинг ёнғинга хавфлилигидир. Унинг ушбу жиҳати уни совитиш ускуналарида совитиш агенти сифатида қўлланилишига муайян чекловлар қўяди. Пропан асосида ишлайдиган тизимларни лойиҳалашда техник ходимларга қўшимча хавф-хатарни истисно қилувчи хавфсизликнинг маҳсус талаблари бажарилиши лозим. Шунингдек, ускунани тайёрлаш ва йиғиш технологиясига, унга хизмат қўрсатиш усулларига қатъий риоя қилиш керак. Ускунадан фойдаланиш муддати тамом бўлганидан сўнг, тизимдан пропанни чиқариб олиш ва совитиш ускунасини ишлатишда тегишли иш тартибларига риоя қилиш мұхимдир.

Мазкур қўлланма R22 ва углеводородларнинг, шу жумладан пропандаги [2,3] совитиш циклининг асосий қўрсаткичлари, шунингдек стационар кичик савдо совитиш ва ҳавони кондиционерлаш ускуналарида (ГХФУ 22 га асосий муқобил восита сифатида) алангаланадиган совитиш агенти - пропанни хавфсиз қўллашнинг талаб ва шартлари ҳақидаги мавжуд материалларни үмумлаштиришга мўлжалланган [4,5,6,7].

Фойдаланиладиган совитиш агентининг алангаланувчанилигидан қатъий назар, совитиш ва ҳавони кондиционерлаш

объектларини лойиҳалашда ва қуришда эътиборга олиниши керак бўлган хавфсизликнинг умумий талаблари мазкур қўлланмада кўриб чиқилмайди. Бундай маълумотни олиш учун қўшимча манбаларга мурожаат қилиш керак бўлади.

1. ПРОПАННИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

У ёки бу совитиш агентини амалий қўллаш учун, унинг муайян талабларни қаноатлантириши лозим бўлган термодинамик, физик-кимёвий, санитар-гигиеник хусусиятлари ва экологик кўрсаткичлари ҳақида етарлича маълумотларга эга бўлиш керак. Бугунги кунда муқобил совитиш агентининг ўзаро узвий боғлиқ бўлган экологик ва энергетик кўрсаткичлари биринчи ўринга чиқмоқда.

Пропаннинг хоссалари етарлича ўрганилган ҳамда техник ва ёрдамчи адабиётларда батафсил ёритилган. Пропаннинг кимёвий формуласи C_3H_8 (R290) бўлиб, у углеводородли (УВ) совитиш агентлари гурӯҳига киради. Пропаннинг озон емириш қобилияти (ОЕК) 0 га тенг, глобал исиш салоҳияти (ГИС) эса 3 га тенг. У паст нархи ва кам заҳарлилиги билан тавсифланади. Тоза пропаннинг ҳиди бўлмайди. Пропан (R290) кам заҳарли, паст чегаравий портланувчанликка эга бўлган совитиш агентларининг АЗ гурӯҳига мансуб. Компрессорнинг ишлаши ва тизим хизмат муддатини узайтириш учун совитиш агенти сифатида ишлатиладиган пропаннинг софлик даражаси юқори бўлиши лозим, чунки софлик даражаси совитиш агенти хусусиятларининг барқарорлигини таъминлайди. Софлик синфи 95% бўлган ҳамда ёнилғи сифатида ва техник мақсадларда ишлатиладиган суюлтирилган газ совитишнинг герметик тизимларини тўлдириш учун тўғри келмайди, чунки ундан сув, олтингугурт ва бошқа аралашмаларнинг миқдори етарлича юқори бўлиб, бу совитиш тизимининг энергетик жиҳатдан самарадорлиги ва ишончлилигига салбий таъсир кўрсатади. Совитиш тизимларини тўлдириш учун софлик синфи 99,5% бўлган пропан қўлланилиши лозим. Софликнинг бундай даражасидаги пропан кимёвий жиҳатдан фаол эмас, шунинг учун ундан фойдаланишда ҳеч қандай ўзига хос муаммолар пайдо бўлмайди. Ушбу совитиш агентидан фойдаланганда компрессор, конденсатор ва буғлатгич учун конструкцион материалларни танлашда муаммолар пайдо бўлмайди, одатдаги электризоляцияси, зичловчи материаллар, худди шундай диаметрдаги қувурлар қўлланилади. Сервис хизмати масалаларига келсак, унга пропаннинг алангаланиш хусусиятини ҳисобга олган ҳолда ёндашиш лозим бўлади. R22 ёки R502 да ишлайдиганларга қараганда ҳайдаш температураси пастроқ бўлади. Қуйида келтирилган алоҳида талабларга риоя этган ҳолда, пропани, бундан олдин озон емирувчи R22 совитиш агентида ишлаган тизимга тўғридан-тўғри қўйиш мумкин.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, пропан қўлланилишида тизимда бунгача R22 бўлган бўлса, совуқлик унумдорлиги 10% гача, R502 бўлган бўлса - 15% гача камаяди. Бир қатор мутахассислар пропанга пропилендан қўшилганда совуқлик унумдорлигининг бундай пасайишини олдини олиш мумкин деб ҳисоблайдилар.

1.1 Пропаннинг физик хоссалари

Буғларининг концентрацияси 2,1% дан 9,5% гача бўлганда, пропан ҳаво билан портлаш хавфи бор аралашмаларни ҳосил қиласди. 1-жадвалда пропаннинг физик хоссалари келтирилган.

1-жадвал. Пропаннинг физик хоссалари.

Кўрсаткичлар	Қийматлар
Кимёвий формуласи	C_3H_8
Моляр массаси, г/моль	44.1
Нормал қайнаш температураси ($p=101$ кПа бўлганда), $^{\circ}\text{C}$	-42.09
Музлаш (эриш) температураси, $^{\circ}\text{C}$	-187.6
45 $^{\circ}\text{C}$ даги, зичлиги, кг/ м^3	585.3
Озон емириш қобилияти (ОЕҚ)	0
Глобал исиш салоҳияти (ГИС)	3
Ҳавода ўз-ўзидан алангаланиш температураси ($p=101$ кПа бўлганда), $^{\circ}\text{C}$	466

1.2 Пропанни савдо советиши ускуналарида ишлатиладиган асосий советиши агентлари билан тақъослови

Хозирги кунда пропанни кичик советиши ускуналарида ҳамда унчалик катта бўлмаган кондиционерларда қўлланилиши бошланғич босқичдадир. Шу муносабат билан илгари R22 да ишлаган советиши тизимида пропаннинг ўзига хослиги ва ўзини тутишидаги фарқлар амалий қизиқишини ифода этади. Буларни советиши тизимларини лойиҳалаш ва уларга хизмат кўрсатишда назарда тутиш керак бўлади.

2-жадвал. Пропанни савдо совитиш үскуналарида ишлатиладиган асосий совитиш агентлари билан тақъослови

Номи	R290	R134a	R404a	R22	R600a
Кимёвий формуласи	C_3H_8	CF_3-CH_2F	Зеотроп аралашма	CHF_2Cl	$(CH_3)_3CH$
Критик температураси, $^{\circ}C$	96,7	101	72,5	96,1	135
Молекуляр массаси, кг/мол	44,1	102	97,6	86,5	58,1
Нормал қайнаш температураси, $^{\circ}C$	- 42,1	- 26,5	- 45,8	- 40,8	- 11,6
-25 $^{\circ}C$ температурадаги босими, бар	2,03	1,07	2,50	2,01	0,58
Суюқликнинг зичлиги, кг/л	0,56	1,37	1,24	1,36	0,60
Бүғнинг 25/32 $^{\circ}C$ даги зичлиги кг/м ³ *	3,6	4,4	10,0	7,0	1,3
-25/55/32 $^{\circ}C$ ** даги солишири-ма ҳажмий совуқлик унумдорлиги кЖ/м ³	1164	658	1334	1244	373
Бүғ ҳосил қилиш иссиқлиги, кЖ/кг	406	216	186	223	376
+20 $^{\circ}C$ даги босими, бар	8,4	5,7	11,0	9,1	3,0

Эслатма: *-25 $^{\circ}C$ – қайнаш температураси, 32 $^{\circ}C$ – конденсацияланыш температураси;

** -25 $^{\circ}C$ – қайнаш температураси, 55 $^{\circ}C$ – бүғнинг компрессордан чиқишидаги температураси, 32 $^{\circ}C$ – конденсацияланыш температураси;

1.3 Мойлаш материалларига мослиги

Совитиш агентининг мойида эрувчанлиги унинг мұхим сифатларидан бири бўлиб ҳисобланади. Эрувчанлик яхши бўлганда мойни компрессорга самарали қайтиши таъминланади ҳамда совитиш үскунасининг иссиқлик алмашиш аппаратларидаги иссиқлик узатишининг пасайиши олди олинади. Пропан совитиш машиналаридаги барчатемпературадиапазонларида ишлатиладиган мойлаш материалларининг деярли ҳамма турлари билан тўлиқ кимёвий мослика эга. Минерал мойларида жуда ҳам яхши эриши

туфайли, қовушқоқлиги юқорироқ бўлган мойлардан фойдаланиш зарурати пайдо бўлади. Таркибида силикон ёки силикат бўлган, кўпинча кўпиклашишга қарши восита сифатида фойдаланиладиган мойлаш материаллари пропанга тўғри келмайди ва улардан фойдаланмаслик лозимлиги қайд этилади. Мой тури ўзгарганда компрессорни ишлаб чиқарган завод билан маслаҳатлашиш тавсия этилади. З-жадвалда совитиш машиналарида ишлатиладиган мойларнинг ҳар хил турлари ва уларнинг пропан билан эрувчанлиги келтирилган.

З-жадвал: Турли мойлаш воситаларининг пропанга мослиги

Мой тури	Мослиги
Минерал (<i>M</i>)	Пропан ва бошқа углеводородлар билан тўлиқ эрийди. Юқори температурада ҳаддан ташқари эрувчанликка эга.
Алкилбензолли (<i>AB</i>)	Қовушқоқликнинг барча иловаларида қўлланиладиган, тўлиқ эрийдиган ва типик навлар.
Ярим синтетик (<i>AB / M</i>)	<i>AB</i> ва <i>M</i> мойларининг аралашмаси исталган хусусиятларга эришиш учун ишлатилади.
Полиэфирли (<i>POE</i>)	Пропан ва бошқа углеводородлар билан ҳаддан ташқари эрувчанликни намоён қиласи. Қовушқоқлиги юқорироқ бўлган мой талаб этилиши мумкин.
Полиалкилен-гликолли (<i>PAG</i>)	Шароитлардан келиб чиқсан ҳолда, пропан ва бошқа углеводородларда тўлиқ ва қисман эрийди. Талаб даражасидаги навлари одатда қониқарли мосликка эга.
Поли-альфа-олефинлар (<i>PAO</i>)	Пропан ва бошқа углеводородларда эрийди, одатда паст ва мўътадил температураларда фойдаланилади.

* Мойни тўғри танлаш мақсадида компрессорни ишлаб чиқарувчиси билан маслаҳатлашиш тавсия этилади.

Пропан совитиш ускунасида ишлатиладиган барча конструкцион материаллар билан чиқишади, совитиш тизимидағи намлик билан аралашганда кислоталарни ҳосил қилмайди.

1.4 Нормал қайнаш температураси

Паст нормал қайнаш температураси, яъни совитиш агентининг атмосфера босимидағи қайнаш температурасининг пастлиги конденсаторда юқори температуралар бўлишини кўрсатади. Агар совитиш агенти юқори нормал қайнаш температурасига эга бўлса, буғлатгичдаги босим атмосфера босимидан пастроқ бўлади. Бу ҳаво ва унинг таркибидаги намликтининг тизимга номақбул кириб келиши ҳолатини келтириб чиқариши, натижада эса кенгайтиргич қурилмасида музли тиқиннинг пайдо бўлиши, конденсация босими ва ҳайдаш температурасининг ортиши ва ҳоказоларнинг пайдо бўлишига олиб келиши мумкин. Пропаннинг нормал қайнаш температураси R22 нинг нормал қайнаш температурасига яқин бўлганлиги сабабли, пропан R22 нинг ягона бир компонентли ўрин босувчиси сифатида талқин қилинади.

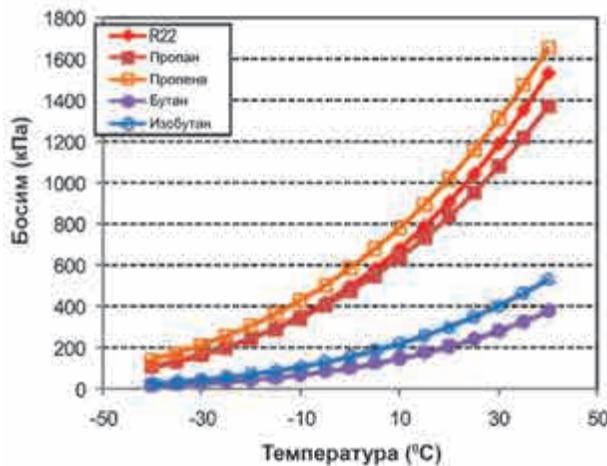
1.5 Критик нуқтаси

Критик нуқта кўрсаткичлари, яъни температура ва босим, совитиш агентининг конденсациялашли совитиш циклининг максимал иш чегарасини аниқлайди. Критик нуқтадан юқори бўлган температура ва босим транскритик циклни талаб қиласди.

2-жадвалдан кўриниб турибдики, пропан ва R22 ўхшаш критик нуқталарга эга, бу уларнинг ишчи термодинамик жараёнлари ҳам бир-бирига жуда яқинлигини кўрсатади.

1.6 Тўйинган буғ босими

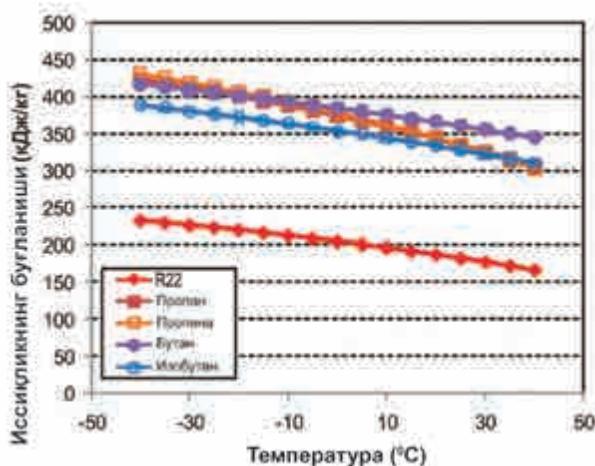
1-расмда пропан ва R22 ҳамда бошқа углеводородли совитиш агентлари учун тўйинган буғ босимининг температурага боғлиқлиги кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики, юқори босим диапазонидан ташқари ҳолатда пропан ва R22 нинг боғлиқлиги бир-бирига жуда ҳам яқин. Пропаннинг юқори температуралардаги босими R22 нинг босимиidan бир оз пастроқ. Бу фарқ конденсацияланишнинг юқори температураларида анча аҳамиятли бўлиши мумкин. Бундан қўйидагича хulosса қилиш мумкин: юқори температуралар учун R22 эмас, балки пропан кўпроқ мос келади. Конденсациянинг юқори босимлари юқори механик талабларга ва сирқиб чиқишлиарнинг янада юқорироқ коэффициентларига олиб келади.



1-расм. R22 ва углеводородли совитиш агентлари босимининг тўйиниш температурасига боғлиқлиги [2].

1.7 Яширин бүғ ҳосил қилиш иссиқлиги

Маълумки, яширин бүғ ҳосил қилиш иссиқлиги берилган босимдаги тўйинган бүғ ва тўйинган суюқлик орасидаги энталпиялар фарқи бўлиб, 1 кг совитиш агентнинг қайнаш ёки конденсацияланиш иссиқлигини англатади. Яширин бүғ ҳосил қилиш иссиқлиги одатда сунъий совитишнинг (совуқлик ҳосил қилишнинг) келтирилган қувватини таъминаш учун зарур бўлган совитиш агентнинг нисбий массавий сарфини ҳисоблаш учун ишлатилади. Пропан R22 га нисбатан тахминан икки марта кўп яширин бүғ ҳосил қилиш иссиқлигига эга. Бу талаб этилаётган совуқлик унумдорлигини таъминлаш учун зарур бўлган, совитиш тизимида айланадиган пропаннинг солиштирма массавий сарфи, R22 да ишлайдиган совитиш тизимидағи солиштирма массавий сарфнинг тахминан ярмини ташкил қилишини кўрсатади.



2-расм. R22 ва углеводородли совитиш агентлари учун яширин бүгүнчөсүл қилиш иссиқлигининг қайнаш температурасига боғлиқлиги. Бунда конденсацияланиш температураси 40 °С га тенг [2].

1.8 Зичлик

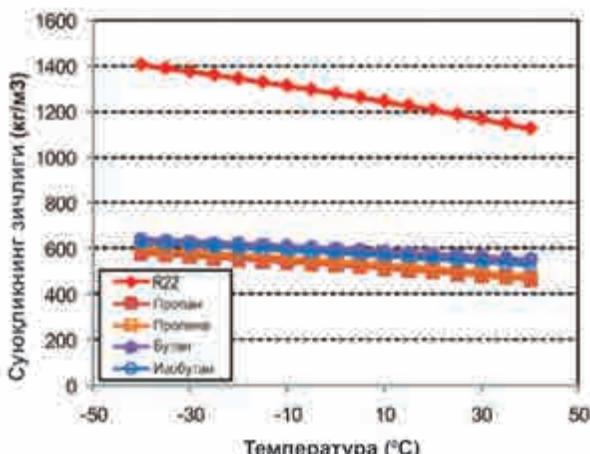
Суюқ пропаннинг зичлиги R22 зичлигининг ярмидан камроғини (таксминан 42%) ташкил қилади. Бу пропан билан зарур бўлган тўлдириш ҳажми R22 билан тўлдириш ҳажмига нисбатан сезиларли даражада камроқ бўлишини англатади, чунки совитиш тизимига қўйилган совитиш агентининг асосий қисми суюқ ҳолатда бўлади. Компрессор томонидан ҳайдаладиган совитиш агентининг солиштирма массавий сарфи ҳажмий унумдорлик - V_c , узатиш коэффициенти – λ ва буғнинг компрессорга киришидаги зичлиги – ρ га боғлиқ:

$$M = V_c \lambda \rho$$

Компрессорнинг узатиш коэффициенти совитиш агентига каммиқдорда боғлиқ бўлишини инобатга олсак, у ҳолда пропанга қайта жиҳозлашда компрессор томонидан ҳайдаладиган солиштирма массавий сарф буғнинг зичлиги коэффициентига пропорционал бўлади, яъни у икки марта камроқ бўлади.

Шунга қарамасдан, компрессорнинг совуклик унумдорлиги компрессор томонидан ҳайдалаётган совитиш агентининг солиштирма массавий сарфининг буғлатгичдаги қайнаш энталпияси фарқининг кўпайтмасига тенг бўлиб, у пропан учун, таксминан икки

марта кўпроқ бўлса ҳам, ўша компрессорнинг пропан ва R22 да ишлагандаги совуқлик унумдорлиги атиги 10-15% атрофида фарқ қиласди. Советиш агентининг зичлиги қанчалик кам бўлса, иссиқлик алмасиш аппаратларида, қувурларда, компрессор клапанларида босимнинг тушиши шунчалик камроқ бўлади. Бу эса ўз навбатида советиш тизими ишига кетадиган энергия сарфини камайишига олиб келади.



З-расм. Суюқлик зичлигининг тўйиниш температурасига боғлиқлиги [2].

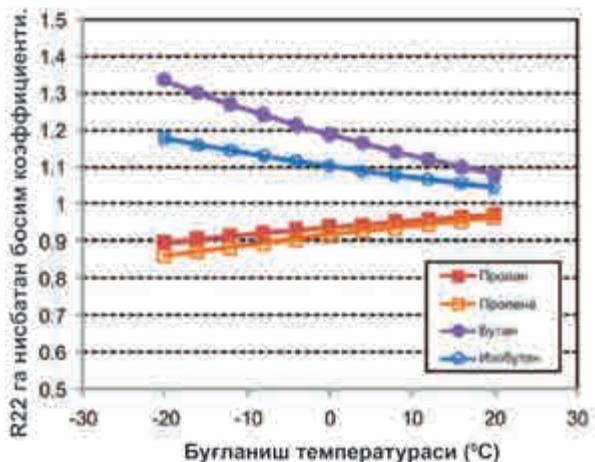
2. ПРОПАН ВА R22 НИНГ СОВИТИШ ЦИКЛИ ВА ЭКСПЛУАТАЦИОН КҮРСАТГИЧЛАРИНИ ТАҚҚОСЛАШ

2.1 Сиқилиши даражаси

Сиқилиш даражаси конденсацияланиш абсолют босими P_k нинг қайнаш абсолют босими P_0 га нисбати билан тавсифланади. Конденсацияланиш босими конденсацияланиш температурасига боғлиқ бўлиб, у конденсаторни совитувчи мұхит температурасидан озгира юқорироқ бўлади. Қайнаш босими эса қайнаш температурасига боғлиқ бўлиб, у совитиладиган мұхит температурасидан озгина пастроқ бўлади. Конденсаторни совитувчи мұхит температураси ва совитиладиган мұхит температурасининг кўрсаткичлари бир хил бўлганда турли совитиш агентларининг сиқилиш даражаси турлича бўлади. Компрессорнинг ишчи коэффициентлари ва температура кўрсаткичларининг кўпчилиги сиқилиш даражасига боғлиқ. Сиқилиш даражаси қанчалик паст бўлса, компрессор ишининг самарадорлиги шунчалик юқори бўлади. 4-расмда қайнашнинг турли температуралирида ва конденсацияланишнинг 40°C температурасида пропандаги сиқилиш даражасининг R22 даги сиқилиш даражасига нисбати кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики, пропан учун сиқилиш даражаси R22 га қараганда пастроқ.

Бундан ташқари, юқорида қайд этилганидек, пропан учун ишчи босим R22 га қараганда пастроқ. Бу “дроп-ин” ҳолатларида, конденсациянинг юқори температуралирида ва айниқса иссиқлик насосларида пропан R22 ни яхшироқ алмаштиришини англатади, чунки бунда тизим пастроқ босим ҳамда сиқилишнинг пастроқ даражасида ишлайди. Дастреб R22 учун лойиҳалаштирилган тизимни пропан билан тўлдириб, уни конденсациянинг юқорироқ температуралирида ишлатиш мумкин (бундай конденсациянинг юқорироқ температуралирида R22 самарадор эмас). Бу атроф-мухиттинг юқори температуралирида ишлайдиган иссиқлик насослари тизими ва совитиш тизимлари учун айниқса муҳимдир.

¹“Дроп-ин”(ретрофит)–бир турдаги совитиш агенти билан ишловчи ускунани иккинчи турдаги совитиш агент билан алмаштириш (мойини алмаштирмасдан).

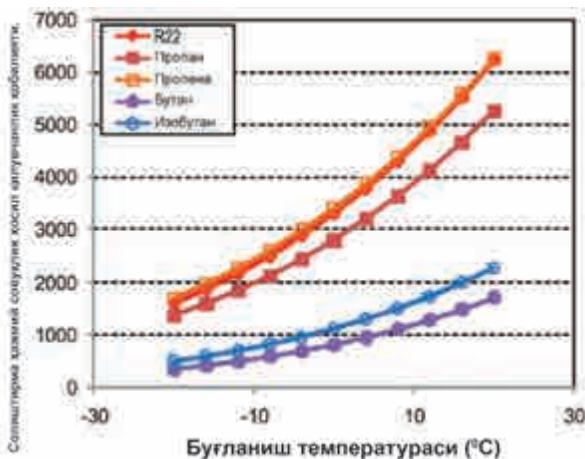


4-расм. Сиқилиш даражасининг (босим коэффициенти) конденсацияланиш температураси 40 °С да бўлганида қайнаш температура сига боғлиқлиги [2].

2.2 Солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлиги

Солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлиги совитиш агентининг муҳим тавсифи бўлиб, у сон жиҳатидан компрессор орқали ўтадиган, совитиш агентининг бирлик ҳажми томонидан ютилган иссиқлик миқдорига тенг. Солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлиги компрессорга сўрилишдаги буғ зичлигининг буғлатгичдаги энталпиялар фарқига кўпайтмаси билан аниқланади. Унинг қийматига ўлчамлар (ҳажмий унумдорлик), солиштирма масса кўрсаткичлари ва охир оқибатда компрессорнинг нархи, қувур диаметри ва улардаги гидравлик йўқотишлар боғлиқ бўлади. 5-расмда солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлигининг конденсацияланишнинг ўзгармас температураси ва буғнинг 5 °С ли сўрилишидаги ўта қизишида қайнаш температура сига боғлиқлиги кўрсатилган. Қайнаш температурасининг пасайиши билан солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлиги, асосан буғ зичлигининг камайиши ҳисобига, кескин равища тушив кетади. Расмдан нима учун паст температурада ишлайдиган компрессор

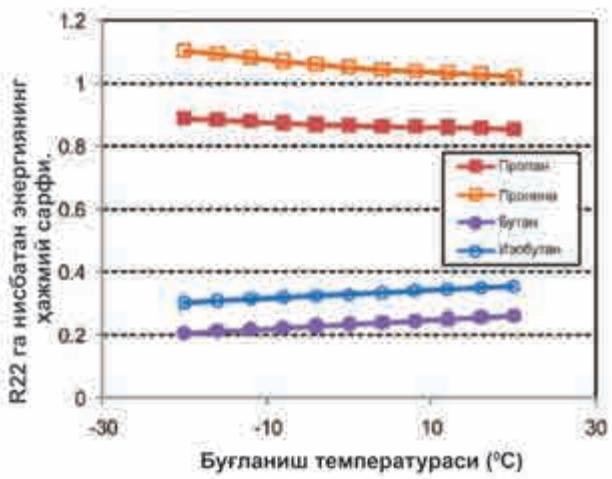
ўлчами юқори температурада ишлайдиган компрессор ўлчамидан анча катта бўлиши кераклигини осонгина тушуниб олиш мумкин (бир хил совуқлик унумдорлиги учун). Расмдан кўриниб турибдики, R290 нинг солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлиги бир оз пастроқ.



5-расм. Конденсациянишнинг доимий 40 °C температурасида солиштирма ҳажмий совуқлик унумдорлигининг қайнаш температурасига боғлиқлиги [2].

2.3 Энергиянинг солиштирма сарфи

Совитиш агентини танлашда ва уни бошқалари билан таққослашда, компрессорга сўришнинг бирлик ҳажмий сарфигат тўғри келувчи сиқилишнинг солиштирма адиабатик ишининг таққослови катта қизиқиш уйғотади. Энергиянинг ҳажмий сарфи сўришдаги буғ зичлигининг совитиш агентини компрессорда сиқилишининг охри ва бошидаги энталпиялари фарқига кўпайтмаси орқали аниқланади. 6-расмда R290 учун мазкур кўрсаткичнинг R22 га нисбатан қиймати кўрсатилган. R290 совитиш агентининг бирлик сарфи учун R22 га нисбатан 10-20% камроқ энергия талаб қилинади.



6-расм. Углеводородли советиш агентлари учун R22 га нисбатан энергиянинг ҳажмий сарфи боғлиқлиги [2].

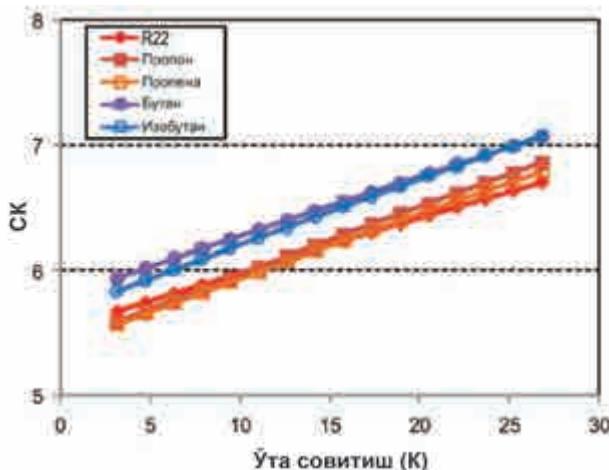
2.4 Компрессор самарадорлиги

Сиқилиш даражаси - P_k/P_o бир хил бўлганда, барча қайтмас йўқотишларни инобатга олувчи компрессорнинг самарадорлиги R290 да R22 га нисбатан бир оз юқорироқ бўлади. Бу советиш агенти буғларининг клапан орқали ўтишидаги босим йўқотишларининг камлиги туфайли таъминланади. Бундан ташқари, бир хил шароитларда R290 да ишлаганда R22 га нисбатан, сиқилиш даражаси пастроқ бўлади. Бу эса ўз навбатида юқорида келтирилгандек, самарадорликни ортишига олиб келади.

2.5 Ўта советиш

Суюқ советиш агенти кенгайтириш қурилмасидан ўтганида суюқ фракциянинг бир қисми буғга айланади, яъни иссиқликни бефойда буғга айланиши содир бўлади. Бундай буғ ҳосил бўлишини суюқликни кенгайтиргич қурилмасидан олдин ўта советиш йўли билан камайтириш мумкин. Ҳажмий совуқ унумдорлиги ўта советишда шубҳасиз ошади, чунки суюқлик энталпияси буғлатгичга кираверишда пасаяди, энергиянинг ҳажмий сарфи эса ўзгармайди. Шундай қилиб, ўта советиш ошганида циклнинг советиш коэффици-

енти ошади. 7-расмда ўта совитишнинг цикл совитиш коэффициентига боғлиқлиги кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибиди, R290 нинг эгри чизиги R22 нинг эгри чизигидан юқорироқ туриди. Бу R290 ни ўта совитилиши R22 нинг ўта совитилишига қарагандা кўпроқ самара беришини англатади.

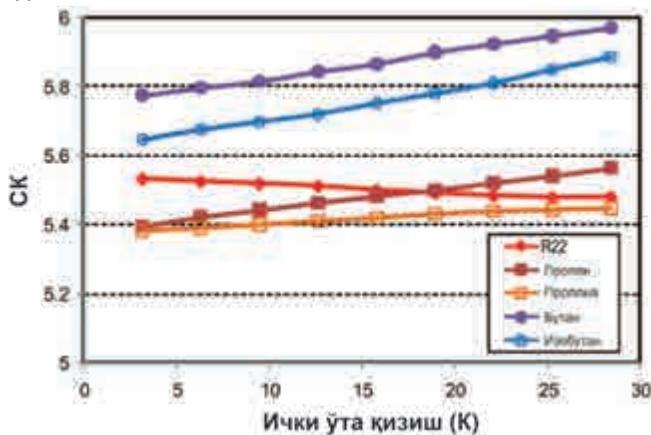


7-расм. Ўта совитишнинг совитиш коэффициентига (СК) боғлиқлиги [2].

2.6 Ўта қизиш

Реал циклда компрессорга кираётган буғ бир оз ўта қизиган бўлиши лозим, яъни қайнаш температурасидан бир оз юқорироқ температурага эга бўлиши керак. Бу суюқ совитиш агентининг компрессор цилиндрлари ичига тушиб қолишини олдини олиш учун керак. Суюқ совитиш агенти цилиндр ичига тушиб қолганда, компрессорни бузилишига олиб келувчи гидравлик зарбани келтириб чиқариши мумкин. Цилиндрга бир томчи суюқликнинг тушиб қолиши цилиндрда буғ ҳосил бўлишига олиб келади ва компрессор унумдорлигини кескин равишда пасайтириб юборади. Компрессор картерига тушган суюқ совитиш агенти мойнинг кўпирини келтириб чиқаради ва бунинг натижасида қисмларнинг ишқаланувчи юзаларининг жадал емирилиши содир бўлади. Бошқа томондан, ўта қизиш совитиш агентининг массавий сарфини иссиқлик юкланишига (нагрузка) мувофиқ айнан бир хил созлаб турish учун ишлатиладиган термоста-

тик ва электрон кенгайтириш қурилмаларининг тўғри ишлаши учун зарур. Ўта қизиш буғлатгичда (ички) ҳамда буғлатгичдан чиқишдан то компрессор ичига киришгача бўлган жойда (ташқи) содир бўлиши мумкин. 8-расмда ички ўта қизишишнинг R290 ва R22 даги назарий циклларнинг совитиш коэффициентига таъсири кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики, R22 даги циклга қараганда R290 даги циклга ички ўта қизиш ижобийроқ таъсир кўрсатади. Аслида, ички ўта қизишишнинг ортиши қайнаш температурасининг пасайишини талаб қиласди, чунки буғлатгич юзасининг бир қисми қайнашнинг иссиқлик алмашиш юзасини камайтирган ҳолда, буғнинг ўта қизишига ишлайди ва бунинг натижасида совитиш коэффициентининг ортиши содир бўлмайди. Лекин шунга қарамай, бундан, ўта қизиш R290 даги циклга R22 даги циклга қараганда камроқ салбий таъсир кўрсатишини хулоса қилиш мумкин. Совитиш циклидаги ташқи ўта қизиш ҳажмий совуқлик унумдорлиги ва совитиш коэффициентига доимо салбий таъсир кўрсатади.



8-расм. Ички ўта қизишишнинг совитиш коэффициентига боғлиқлиги. Бунда конденсацияланиш температураси 40°C , қайнаш ва ўта совитиш температурулари 0°C [2].

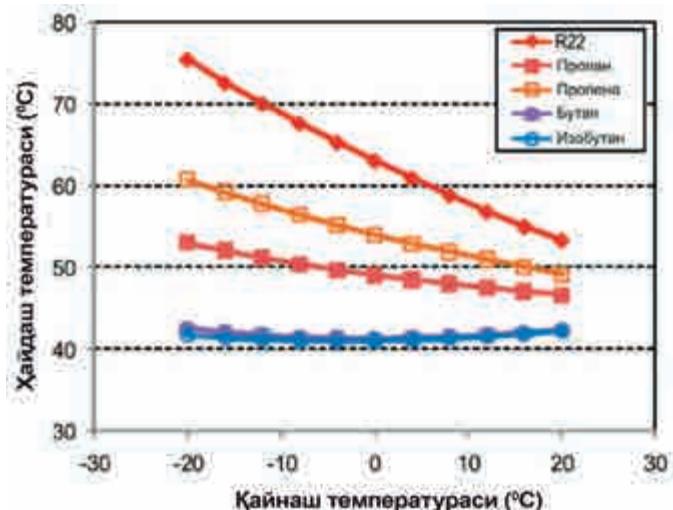
Ички ўта қизишишнинг салбий таъсирини камайтириш учун буғлатгичдан келаётган совуқ буғ ва кенгайтириш қурилмасига келаётган илиқ суюқлик орасида иссиқлик алмашинувини таъминловчи ички рекуператив иссиқлик алмаштиргичдан фойдаланиш тавсия этилади. Бу совуқлик унумдорлигини, циклнинг совитиш коэффициентини ортишига олиб келади. Бундай рекуператив иссиқлик ал-

маштиргичдан фойдаланиш барча совитиш агентлари учун салбий таъсирни ҳам вужудга келтириб чиқаради. Мисол учун сўришдаги босимнинг пасайиши қузатилиши мумкин. Бу эса амалда совитиш коэффициентининг яхшиланишини озгина пасайишига олиб келади. Шундай бўлсада, R290 билан ишлайтганда рекуператив иссиқлик алмаштиргичдан фойдаланиш афзалроқ ҳисобланади, чунки у ижобий натижа беради.

2.7 Ҳайдаш температураси

Тўғри ишлайдиган компрессорда ҳайдаш температураси сиқиш даражаси - P_k/P_o га боғлиқ бўлади. Конденсацияланиш температурасининг ортиши билан боғлиқ бўлган конденсацияланиш босимнинг ортиши ва қайнаш температурасининг пасайишидан келиб чиқсан қайнаш босимнинг пасайиши, ҳайдаш температурасининг ортишига олиб келади. Ҳайдаш температураси бир поғонали циклда йўл қўйилиши мумкин бўлган сиқиш даражаси катталигини (у тахминан 10 га teng) чекловчи омилдир. Ҳайдаш температурасининг ҳаддан ташқари юқори бўлиши клапанларда ифлосланишнинг ҳосил бўлишига олиб келади, совитиш агенти ва мойнинг барқарорлигини ёмонлаштиради, компрессор қисмларининг ейилишини оширади, иш ресурсини пасайтиради. Бундан ташқари ҳайдаш температурасининг ҳаддан ташқари юқори бўлиши компрессорни қотиб қолиши ва уни бузилишига олиб келиши мумкин.

9-расмда ҳайдаш температурасининг қайнаш температурасига боғлиқлиги кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики, R290 даги ҳайдаш температураси R22 даги ҳайдаш температурасидан анчагина пастроқ. Бинобарин, R290 даги бир поғонали иш циклида юқорироқ конденсацияланиш температураларида ёки қайнашнинг пастроқ температураларида ишлаш мумкин.



9-расм. Ҳайдаш температурасининг қайнаш температурасига боғлиқлиги. Бунда конденсацияланиш температураси - 40 °C, ўта совитиш - 0 °C, ўта қизиш - 5 °C.

2.8 Босимнинг пасайиши

Барча углеводородларда бўлгани каби, R290 да ишлайдиган совитиш машинасининг буғлатгичи ва конденсаторида босимнинг пасайиши R22 га қараганда камроқ. Мазкур омил кўпроқ буғлатгичга тааллукли, чунки босимнинг пасайиш катталиги кўпроқ паст босимларда билинади. R22 да ишлайдиган совитиш машинаси қувурларининг диаметри R290 да ишлаётганда ҳам қўлланилиши мумкин. Умуман олганда, камроқ диаметрдаги қувурлардан фойдаланиш ускунанинг ишига салбий таъсир қилмайди.

2.9 Совитиш коэффициенти

Ҳақиқий циклнинг совитиш коэффициенти совуқлик унумдорлигининг компрессор истеъмол қиладиган қуввати нисбатига teng. Совитиш машинасини R22 дан R290 га «дропин» услубида қайта тўлдиришда совитиш коэффициенти камида 5% га ортади. Совитиш ускунаси конструктив жиҳатдан оптималлаштирилганида совитиш коэффициентини 10% ва ундан кўпроқга ортишига эришиш мумкин. Бундай натижага эришишнинг асосий сабаби сиқилишнинг

паст даражаси түфайли компрессорнинг юқори самарадорлиги ҳамда буғлатгичдаги иссиқлик бериш коэффициентининг юқорироқ бўлишидир.

2.10 Совуқлик унумдорлиги

R290 нинг солиштирма масса сарфи бир хил циклда R22 нинг со- лиштирма масса сарфидан тахминан икки марта камроқ. Шу билан бирга, R290 нинг бүғ ҳосил қилиш иссиқлиги R22 га қараганда икки марта кўпроқ. Шу муносабат билан, R22 ҳамда R290 да ишлайдиган компрессорнинг совуқлик унумдорлиги, агарда бир хил шароитларда ишласа, бир-биридан унча катта фарқ қилмайди. Компрессор R290 да ишлаганда совуқлик унумдорлиги тахминан 10 фоизга камроқ.

3. СОВИТИШ МАШИНСИННИГ АСОСИЙ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

R22 да R290 да ишлайдиган совитиш машинасининг таркибий қисмлари одатда бир-биридан катта фарқ қилмайди. R290 нинг алангаланиш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда босимни ростловчи асбоблар, электрмагнитли клапанлар ҳамда бошқа электр асбоб ва қурилмаларини танлашда уларни портлашдан ҳимояланиш шартларига жавоб бериши кераклигини инобатга олиш керак.

3.1. Буғлатгич ва конденсаторлар

R290 да ишлайдиган совитиш машиналарининг буғлатгич ва конденсаторлари одатда R22 да ишлайдиган совитиш машиналарининг буғлатгич ва конденсаторлариdek дизайн ва ўлчамларга эга. Бундан ташқари уларнинг босим қийматлари бир хил бўлади. Буғлатгичнинг иссиқлик узатиш коэффициенти одатда 5-10% га юқорироқ, конденсаторники эса тахминан тенг, бироқ бу иссиқлик алмашиш аппаратларининг ўлчамларига сезиларли даражада таъсир кўрсатмайди. R290 да ишлайдиган совитиш машинасида фойдаланиш учун иссиқлик алмаштиргичларнинг барча тарқалган турлари, шу жумладан ҳаво ёрдамида совитиладиган, қобиқ қувурли (чўктирилган ва қувур ичидаги қайнашли), пластиналитурлари мос келади. Замонавий, юқори самарадор, микроканалли иссиқлик алмашишиш аппаратларини қўллаш, совитиш агенти билан тўлдиришни камайтиради. Бу айниқса R290 қўлланилганда муҳимдир. Алюмин микроканалли иссиқлик алмаштиргичлар R290 да ишлайдиган совитиш машиналари ва кондиционерларда конденсатор ва буғлатгичлар сифатида борган сари кўпроқ қўлланилиши кузатилмоқда. 10-расмда микроканалли иссиқлик алмаштиргичнинг бир бўлаги кўрсатилган. Бундай иссиқлик алмаштиргичнинг афзалликлари қўйидагилардир: кичик ички ҳажм (классик иссиқлик алмаштиргич ҳажмига нисбатан 77% гача кам), мустаҳкамлиқ, ихчамлик ва юқори самарадорлик.



10-расм. Микроканалли иссиқлик алмаштиргич кўринишининг бир бўлаги.

3.2 Компрессорлар

R22 да ишлашга мүлжалланган компрессорларнинг кўпчилик турларида R290 ни ҳам ишлатиш мумкин. Шундай бўлсада, компрессорни қўллаш ва тўғри танлаш борасида компрессорни етказиб берувчи ёки ишлаб чиқарувчиси билан маслаҳатлашиш мақсадга мувофиқ дир. Етказиб берувчи ёки ишлаб чиқарувчининг маслаҳатисиз компрессордан фойдаланиш, кафолатни йўқотилишига олиб келиши мумкин. Bitzer, Danfoss, Dorin, Coppeland, Embraco каби етакчи компаниялар R290 да ишлашга маҳсус мүлжалланган мухсус компрессорларни ишлаб чиқаришга киришдилар. Тизимда алангаланувчан совитиш агенти R290 фойдаланилиши ҳақидаги аниқ ёзувнинг мавжуд болиши мажбурий шарт сифатида хизмат қиласди. Бошқа совитиш агентларида ишлайдиган компрессорларда бўлгани каби, R290 нинг мойда ҳаддан ташқари эрувчанигининг олдини олиш учун картерида иситиш воситасидан фойдаланишга руҳсат берилади.

3.3 Кенгайтириш мосламаси

R290 да ишлайдиган совитиш машиналарида бошқа совитиш машиналарида ишлатиладиган кенгайтириш мосламаларининг барча турларидан фойдаланиш мумкин. R290 да ишлаш учун маҳсус термостловчи вентиллар (TPB лар) ишлаб чиқарилмоқда ва уларни ҳозирги вақтда бозорда сотиб олиш мумкин. R22 ва R290 учун босим ва температура нисбати яқинлиги боис, R22 учун чиқарилган TPB лардан фойдаланиш мумкин. Шунингдек, алангаланувчан совитиш агентлари ишлатилаётганда электрили қисмларга қўйиладиган талабларга жавоб бериши лозим бўлган электрон кенгайтириш клапанларидан фойдаланиш мумкин. Капилляр найча узунлиги ҳар бир совитиш агенти учун ўзига хосдир. Ҳозирги вақтда капилляр найчанинг диаметри ва узунлигини аниқлаш учун компьютер дастурлари, шунингдек жадваллар мавжуд. Шунга қарамасдан капилляр найча узунлигини тажриба асосида танлаш усули афзалроқ ҳисобланади. R290 билан олиб борилган иш тажрибаси R290 нинг капилляр найча орқали сарфи R404A нинг сарфига деярли тенг бўлиши кераклигини кўрсатмоқда ва бу тизимни оптималлаштиришда асос бўлиб хизмат қилиши лозим.

3.4. Фильтр-қуригичлар

Фильтр-қуригичлар совитиш тизимидағи қолдиқ намликни ютиш учун ишлатилади. Ҳозирда қўлланиладиган фильтр-қуригичлар R290 билан бир-бирига мос келади. Улар ичida XH-5 ва XH-6 туридаги фильтр-қуригичлар ёки уларнинг эквиваленти энг мақбул ҳисобланади.

4. R290 ДА ИШЛАЙДИГАН СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ТАЙЁРЛАШДАГИ ХАВФСИЗЛИК ЧОРАЛАРИ

4.1 R290 нинг алангаланиши билан боғлиқ хавфсизлик стандартлари

Алангаланувчан совитиш агентларда (ACA), шу жумладан R290 да ишлайдиган совитиш ускуналарини лойиҳалаш ва тайёрлашдаги хавфсизлик масалалари халқаро ва давлатлараро стандартларнинг тегишли бўлимларида акс эттирилган. Қуйида ушбу масалалар акс эттирилган стандартларнинг рўйхати ҳамда ҳозирги вактда уларнинг республикадаги мақоми келтирилган.

1. ГОСТ IEC 60335-2-89-2013 Давлатлараро стандарти. Маиший ва шунга ўхшаш асбоблар хавфсизлиги. 2-89-қисм. “Умумий овқатланиш корхоналарида совитиш агентининг биринчирилган ёки масофадаги конденсациялаш қисми ёки компрессор ўрнатилган савдо совитиш ускуналарига қўйиладиган хусусий талаблар”. Стандартлаштириш ва сертификатлаш бўйича Давлатлараро кенгаш томонидан қабул қилинган (2013 йил 14 ноябрдаги 44-2013-сонли баённомаси). “Ўзстандарт” томонидан маъқулланган, лекин ҳали жорий қилинмаган.

Ушбу стандарт қўйидаги асбобларга тадбиқ қилинади: совитиш витриналари ва совитиш шкафлари, фидиракли совитиш шкафлари, хизмат кўрсатиш совитиш пештахталари ва ўз ўзига хизмат кўрсатиш совитиш пештахталари, шокли музлатиш ускуналари ва ҳавоси жадал ҳаракатланадиган тез музлатиш ускуналари, шу жумладан ACA билан 150 граммдан ортиқ бўлмаган микдорда тўлдирилганда.

2. ГОСТ IEC 60335-2-24-2012 Давлатлараро стандарти. Маиший ва шунга ўхшаш асбоблар хавфсизлиги. 2-34-қисм. “Музлатгичлар ва ях ишлаб чиқариш мосламаларига қўйиладиган хусусий талаблар”. Стандартлаштириш ва сертификатлаш бўйича Давлатлараро кенгаш томонидан қабул қилинган (2013 йил 14 ноябрдаги 44-2013-сонли баённомаси). “Ўзстандарт” томонидан маъқулланган. Ўзбекистон Республикасида жорий қилинган санаси – 2014 йил 1 декабрь.

Ушбу стандарт қўйидаги номинал кучланиши 250 вольтдан ортиқ бўлмаган бир фазали асбоблар учун, 480 вольт – бошқа асбоблар учун, ҳамда батареяларда ишлайдиган 24 вольтлик ўзгармас токли асбоблар учун хавфсизлик талабларини белгилайди:

- миший ва шунга ўхшаш фойдаланиш учун мўлжалланган со-
втиш ускуналарига;
- ичига ўрнатилган мотор-компрессорли ях ишлаб чиқариш
қурилмалари ҳамда музлатилган маҳсулотларни сақлаш бўлимларига
жойлаштириш учун мўлжалланган ях ишлаб чиқариш қурилмаларига;
- кемпинг, одам яшайдиган автотиркамалар ҳамда бўш вақт
ўтказиладиган катерларда ишлатиладиган ях ишлаб чиқарадиган со-
втиш асбоблари ва мосламаларига.

Ушбу асбоблар нафақат электр тармоғи ёки алоҳида батарея-
лардан ишлаши мумкин, балки бу каби манбалардан ток олиши
ҳам мумкин. Мазкур стандарт шунингдек номинал кучланиши 250
вольтдан ортиқ бўлмаган, бир фазали миший фойдаланиш учун
мўлжалланган музлатгичлар ва 480 вольтлик – бошқа асбоблар
учун хавфсизлик талабарини белгилайди. Стандарт, шунингдек
150 граммдан ортиқ бўлмаган миқдорда алансаланувчан совтиш
агенти (АСА) қўлланиладиган, миший ва шунга ўхшаш мақсадларда
фойдаланиладиган компрессор туридаги асбобларга ҳам тадбиқ
этилади.

3. ГОСТ 12.2.233-2012 Давлатлараро стандарти (ISO 5149-1993 га
ўхшаш) “Меҳнат хавфсизлиги стандартлари тизими. Совуқлик унум-
дорлиги 3,0 кВт дан юқори бўлган совтиш тизимлари. Хавфсизлик
талаблари”. Стандартлаштириш ва сертификатлаш бўйича Давлат-
лараро кенгаш томонидан қабул қилинган (2012 йил 15 ноябрдаги
42-2012-сонли баённомаси). “Ўзстандарт” томонидан маъқулланган
ва 2016 йил 4 августдан жорий қилинган.

Ушбу стандарт халқаро ISO 5149-1993 га нисбатан модификация-
ланган ва стандарт иш режимида совуқлик унумдорлиги 3,0 кВт дан
юқори бўлган совтиш тизимларига (совтиш машиналари, агрегатлар,
компрессорлар, иссиқлик алмашиб аппаратлари, иссиқлик
насослари) нисбатан тадбиқ этилади ҳамда конструкциялар ва со-
втиш тизимларини жойлаштирилишига хавфсизлик талабарини
белгилайди.

4. ГОСТ IEC 60335-2-40 Давлатлараро стандарти. Миший ва шун-
га ўхшаш электр асбоблари. Хавфсизлик. 2-40 қисм. “Электр иссиқлик
насослари, ҳаво кондиционерлари ва қуригичларга қўйиладиган
қўшимча талаблар”. Стандартлаштириш ва сертификатлаш бўйича
Давлатлараро кенгаш томонидан қабул қилинган (2010 йил 10 июнда-
ги 37-сонли баённомаси). “Ўзстандарт” томонидан маъқулланган ва
Ўзбекистон Республикасида 2011 йил 1 январидан жорий қилинган.

Ушбу стандарт электр иссиқлик насосларининг, шу жумладан бир фазали, номинал кучланиши 250В дан ортиқ бўлмаган коммунал сув таъминотининг иссиқ сувга мўлжалланган иссиқлик насослари, майший ва шунга ўхшаш фойдаланишга мўлжалланган герметик мотор компрессорлари билан жиҳозланган ҳаво кондиционерлари ва қуритгичлари ҳамда кучланиши 600В бўлган бошқа асбоблар учун хавфсизлик талабларини белгилайди. Майший қўллаш учун мўлжалланмаган, лекин одамлар учун хавфлилик манбаи бўлган асбоблар, мисол учун дўконларда, енгил саноатда ва фермаларда му-таксиссиз бўлмаганлар томонидан фойдаланиладиган асбоблар ушбу стандарт томонидан қамраб олинган.

Мазкур стандартнинг қўлланиш соҳасига, шунингдек, таркибида АСА бўлган электр иссиқлик насослари, ҳаволи кондиционерлар ва қуритгичлар ҳамда асбоб комплектининг бир қисми каби лойиҳаланган ва бошқарув органлари асбоб ичига ўрнатилган қўшимча қиздиргичлар ёки уларни алоҳида жойлаштириш воситалари киради.

5. Стандартлаштириш ва метрология бўйича ЕвроПСИЕ Кенгаши томонидан EN 378 “Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements” Европа стандарттига ўхшаш бўлган ГОСТ EN 378 Давлатлараро стандартти лойиҳаси кўриб чиқилди ва қабул қилинди.

ГОСТ EN 378 “Совитиш тизимлари ва иссиқлик насослари – хавфсизлик ва атроф-муҳит муҳофазаси талаблари” қўйидаги қисмлардан иборат:

- 1-қисм (ГОСТ EN 378-1-2014): Асосий талаблар, таърифлар, таснифлаш ва танлаш мезонлари.
- 2-қисм (ГОСТ EN 378-2-2014): Лойиҳа, конструкция, тайёрлаш, синовлар, белги қўйиш (маркировка) ва ҳужжатлаштириш.
- 3-қисм (ГОСТ EN 378-3-2014): Ускунани жойлаштириш ва ходимлар ҳимояси.
- 4-қисм (ГОСТ EN 378-4-2014): Ишлатиш (эксплуатация), техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва тиклаш.

Стандарт совитиш тизимлари ва қурилмаларини лойиҳалаш, ишлаб чиқариш, қуриш, йиғиш (монтаж), фойдаланиш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва фойдаланишдан чиқариш босқичларида хоналардаги атроф-муҳит ва умуман атроф-муҳитга нисбатан хавфсизлик ва атроф-муҳит муҳофазаси талабларини белгилайди.

Стандартнинг мақсади совитиш ускуналари ва барча совитиш

агентлари, шу жумладан АСА лар томонидан одамлар ҳәти ва соғлиғига, мулкка ва атроф-мухиттега зарар келтирадиган потенциал авариялар пайдо бўлиш эҳтимолини камайтиришдан иборат.

Ушбу стандарт одамлар ва мулк хавфсизлиги (совитиладиган ва иситиладиган ҳажмдаги маҳсулотлардан ташқари), шунингдек хоналардаги атмосфера ҳавоси ва умуман атроф-мухиттега:

а) барча тур ва ўлчамдаги кўчма ва турғун совитиш тизимлари, шу жумладан иссиқлик насослари;

б) оралиқ контурли совитиш ва/ёки иситиш тизимлари;

с) совитиш тизимлари жойлаштирилишининг турли ҳолатларига хавфсизлик талабарини белгилайди.

Юқорида айтиб ўтилган стандартлар, фойдаланилаётган совитиш агентининг ёнувчанлигидан қатъий назар, совитиш ва ҳавони кондиционерлашнинг барча обьектларини лойиҳалаш ва қуришда ҳисобга олиниши лозим бўлган хавфсизликнинг умумий талабарини ҳамда совитиш агентининг аланталанувчанлиги билан боғлиқ бўлган хавфсизлик масалаларини ўз ичига олади.

Қайд этилган стандартларнинг Ўзбекистон Республикада жорий қилиниши “Ўзстандарт” нинг 31.12.1998 й. 12-90-сонли қарори билан 1999 йилнинг 1 январидан кучга кирган O'zDSt 1.7 1998 “Халқаро ва минтақавий давлатлараро ҳамда бошқа мамлакатларнинг миллий стандартлари ва меъёрий ҳужжатларини жорий қилиш тартиби” да қўрсатиб ўтилган.

4.2. 150 граммгача R290 билан тўлдирилган совитиш тизимлари учун хавфсизлик талаблари

ГОСТ IEC 60335-2-89-2013 ва ГОСТ IEC 60335-2-24-2012 стандартларига мувофиқ, АСА билан тўлдирилганлиги 150 граммдан ортиқ бўлмаган совитиш тизимлари (маиший советгичлар, кичик савдо совитиш ускуналари ва ҳоказолар) аланталанмайдиган совитиш агентлари билан тўлдирилган совитиш тизимлариdek қўшимча чекловларсиз барча хоналарга жойлаштирилиши мумкин. Бироқ R290 нинг аланталанувчанлиги сабабли, совитиш ускунасининг ўзида ҳам, ишлаб чиқарувчи корхона цехларида ҳам зарур бўлган хавфсизлик чоралари кўрилиши лозим.

R290 аланталаниши, тизимнинг қанчалик тўлдирилганлигидан қатъий назар, учта вазиятнинг бир вақтда қўшилишидан содир бўлиши мумкин:

- ёнувчи газ сирқиб чиқиб кетишининг ҳосил бўлиши;
- ҳаво ва R290 нинг портлашга олиб келувчи хавфли концентрацияси ҳосил бўлиши;
- олов, учқун ва/ёки юқори температура манбаи мавжудлиги.

Газ алангаланиши учун, бир вақтнинг ўзида юқорида қайд этилган учта вазият пайдо бўлиши керак. Шунинг учун, ёнувчи газ билан боғлиқ ишларни хавфсиз амалга оширишдаги асосий вазифа – ушбу шароитларнинг бир вақтнинг ўзида юзага келишини олдини олишдир.

R290 да ишлаш учун мўлжалланган ёки унда ишлашга ўтказиладиган компрессорлар яқинида учқунлар пайдо бўлишини истисно қилувчи ички ҳимоя мосламаси ва ишга тушириш мосламаси ёки ишга тушириш релеси билан жиҳозланган бўлиши ҳамда ёнувчи газ борлиги ҳақида огоҳлантирувчи сариқ рангли ёрлиққа (ишорага) эга бўлиши лозим.

ГОСТ IEC 60335-2-24-2012 электрли синовлар стандартига мувофиқ:

- ишлатиш жараёнига ўтувчи барча элекстр асбоблари алангала-ниш манбалари бўлиши мумкин. Улар қаторига температура реле-лари, чироқларнинг эшикка ўрнатилган ўчиргичлари, икки вазиятли (on/off) ёки бошқа элекстр токи йўналишини ўзгартиргичлар, юқори ва паст босим релелари, ташқарида жойлаштирилган кликсонлар, белгиланган вақтда эритиш ускуналари (таймер) ва ҳоказолар кира-ди;
- совитиш тизимининг барча элементлари, жумладан таркиби-да газ бўлган буғлатгич, конденсатор, эшик иситгичлари, қувур ва компрессорлар R290 ни сирқиб чиқиб кетишининг пайдо бўлиши эҳтимоли бўлганлиги сабабли ёнувчи совитиш агент манбаи бўлиб ҳисобланади.

R290 нинг хавфсиз концентрацияси (алангаланувчанликнинг қўйи чегараси 25 фоизини ташкил қилувчи) $8\text{гр}/\text{м}^3$ ни ташкил қиласди.

R290 билан ишлашда хавфсизликни таъминлашга оид барча чоратадбирларнинг асосий мақсади – таркибида ёнувчан совитиш агенти бўлган жойни ўчириб ёқишида учқун ҳосил қиласиган, шунингдек, юқори температурага эга бўлган асбобли жойдан ажратиб қўйишдан (изоляциялашдан) иборат. 11-расмда R290 билан тўлдирилган совитиш шкафи конструкциясининг бўлиши мумкин бўлган учта варианти (усули) кўрсатилган:

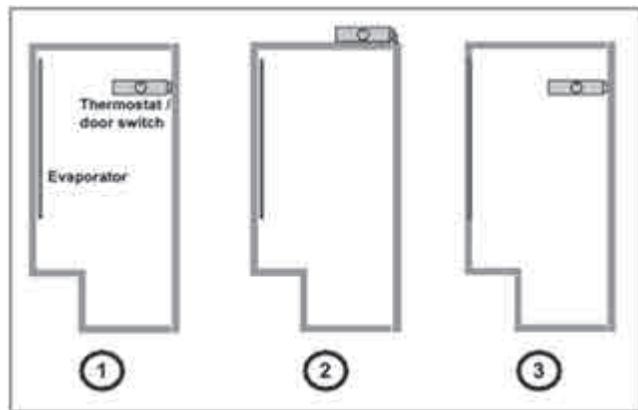
- 1-вариантда буғлатгич ва температура релеси, эшикдаги ўчиргич

совитиш шкафининг ичига ўрнатилган. Бундай жойлашиш алнгала-нувчан совитиш агентли ускуналар учун хатарли бўлиб, фойдаланиш учун тавсия қилинмайди.

- 2-вариантда буғлатгич шкаф ичига ўрнатилган, температура релеси ва эшикдаги ўчиригич эса ташқарида, бундай жойлашиш хавфсиз ечим бўлиб ҳисобланади.

- 3-вариантда температура релеси ва эшикдаги ўчиригич шкафнинг ичига, буғлатгич эса қопламали девор ортига ўрнатилган. Бундай ечим ҳимояланган совитиш тизими деб аталади ҳамда савдо шкафлари ва майший совитгичларда кўпроқ фойдаланилади.

Таҳлил натижаларининг кўрсатишича, АСА да ишлайдиган кўпгина совитиш ва музлатиш қурилмалари совитиш ускуналари ва электр асбоблари алоҳида жойлаштирилишини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаштирилган. Ичимликларнинг катта автоном совитгичлари ва музлатгичларининг электр токини ўчириб ёкиш электр асбоблари (переключателлар) ускуналарнинг юқори панелларида ўрнатилади.



11-расм. Совитиш шкафи конструкциясининг турли варианatlари.

Буғлатгич ва температура релесини шкафдан ташқарига ўрнатиш имкони бўлмаганида потенциал хавфли вазият юзага келади. Бундай вазиятда температура релеси ва электр токини ўчириб ёкиш асбобларини герметик равища ўрнатиш мумкин. Бу температура релеси ва электр токини ўчириб ёкиш асбобларига газ киришини бартараф қиласи ёки электрон релеларидан фойдаланиш ҳолатини истисно қиласи.

Совитиш камераси ичидә ўрнатилган вентиляторларнинг ишлаши хавфсиз бўлиши лозим, улар ишлаётган пайтда электр учқунланишни ҳосил қилмаслиги керак. Лампаларнинг электр қисмлари ва патронлари техник шартларни қаноатлантириши лозим. Европа Иттифоқи (ЕИ) мамлакатларида R290 да ишлайдиган совитиш ускуналарининг ҳар бир серияси, Европа стандартлари талабларига мувофиқ, мустақил институт ёки ишлаб чиқарувчи томонидан (юқорида келтирилган TS/IEC/EN нинг барча талабларига риоя қилинган ҳолда ҳам) текширилиши ва фойдаланишга руҳсат берилиши лозим.

ACA R290 да ишлайдиган совитиш ускунасидан фойдаланиш қўлланмасида ACA билан тўлдирилган ускуналар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш бўйича маълумот ва йўриқномалар мавжуд бўлиши лозим. Масалан, музлатгич камераси юзаларини пичоқ ёрдамида тозалашга тақиқ ҳамда совитгич ўрнатиладиган хона ҳажми ($8 \text{ гр}/\text{м}^3$ меъёрдан келиб чиқсан ҳолда, тўлдирилган совитиш агент миқдорига мувофиқ) кўрсатилиши лозим.

Компрессор яқинида реле ва бошқа электр асбобларидан фойдаланувчи тизимлар қўйидаги талабларни қаноатлантириши лозим: конденсатор ёки компрессорга яқин ўрнатилган вентиляторлар хаттоқи блокировкалашда ва қайта ёқишида учқунлар ҳосил қилмаслиги лозим. Улар учқунланадиган иссиқлик ёқиб ўчиригичлари билан жиҳозланмаслиги ва ушбу ёқиб ўчиригичлар IEC 60079-15 стандарти талабларига мос келиши лозим.

Релелар совитиш агентининг сирқиб чиқиб кетиши ҳаво билан ёнувчи аралашмани ҳосил қила олмайдиган жойларда, масалан, герметик қутиларга ўрнатилиши лозим. Мисол учун, компрессорлар үзун кабелли ишга тушириш мосламаси билан жиҳозланиши мумкин ва бу мосламани алоҳида турган тақсимлаш қутиларига жойлаштириш мумкин.

Совитиш жиҳозини ACA билан тўлдириш амалга ошириладиган ишлаб чиқариш ҳудудлари хавфсизлик талабларига жавоб бериши керак. Ушбу талаблар кўп жиҳатдан газ тўлдириш шохобчаларига ва хусусан электр ускуналари ва мажбурий вентиляциялашга нисбатан қўйиладиган талабларга ўхшаб кетади.

Ишлаб чиқариш ҳудудлари газни пайқайдиган, узлуксиз ишлайдиган кўрсатгичлар (датчиклар) билан жиҳозланиши лозим. Бу кўрсатгичлар (датчиклар) совитиш агенти сирқиб чиқиб кетиш эҳтимоли бор бўлган жойларда жойлаштирилади. Масалан, тўлдириш (қўйиш) станциялари атрофида газ концентрацияси аланталанувчан-

ликнинг энг паст даражасидан (алангаланувчанликнинг қўйи чегараси - АҚЧ нинг) 15-20% юқори бўлганда кўрсатгичлар (датчиклар) авария-вий сигнал бериши ҳамда газ концентрацияси АҚЧ дан 30-35% юқори бўлганда портлашдан ҳимояланган қобиги мавжуд бўлмаган электр асбобларини ўчириши керак. АСА ли совитиш ускунасини тўлдириш учун хавфсизлик тизими билан жиҳозланган, ёнувчан совитиш агентларни тўлдириш учун маҳсус мўлжалланган тўлдириш (қўйиш) станцияларидан фойдаланиш зарур. АСА R290 бўлган совитиш ускуналарига хизмат кўрсатиш ва уларни таъмиrlашни малакали мутахассислар амалга оширишлари лозим. Чунки бу ишларни амалга оширишда потенциал хавфли бўлган АСА R290 билан тўлдирилган ускуна билан эҳтиёткорлик билан ишлашни талаб қилади. Ускунага хизмат кўрсатишда ҳавонинг яхши алмашиши (вентиляцияси) зарур, вакуум насосининг чиқариш қувури атмосфера ҳавосига чиқарилган бўлиши лозим. Совитиш ускуналарига хизмат кўрсатиш мутахассиси томонидан ишлатиладиган асбоб-ускуна АСА R290 бўлган ускуналарга вакуумлаштириш сифати ва тўлдириш аниқлиги борасида қўйиладиган талабларга жавоб бериши лозим. Тўлдириш аниқлигини таъминлаш учун электрон тарозидан фойдаланиш тавсия этилади. Тўлдириш (қўйиш) станциялари ёнувчан совитиш агентлари билан ишлашга сертификатланган бўлиши, уларнинг электр жиҳозлари эса амалдаги стандартлар талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

4.2.1 Белги қўйиш (маркировкалаш) ва йўриқномалар

Агар техник хизмат кўрсатиш ишларини амалга оширишда совитиш ускунасининг деталлари билан ишлаш талаб қилинса, асбоннинг паспорт тунукачасида “Диққат! Алангаланиш хавфи” деган белги аниқ ва равшан қўриниши лозим. Ушбу белги, шунингдек, совитиш жиҳозининг завод тунукачасига, совитиш агентининг тури ва тизими тўлдиришдаги совитиш агентининг миқдори ҳақидаги маълумотлар ёнида жойлаштирилган бўлиши керак.

АСА билан тўлдирилган майший совитиш жиҳозининг йўриқномасида фойдаланувчилар учун қўйидаги қўшимча маълумот келтирилган бўлиши лозим (бошқа турдаги совитиш жиҳозларида бошқача бўлиши мумкин):

- “Мазкур асбоб ичидаги портлаш хавфи бор моддалар ҳамда аэрозоль баллонлари каби алангаланувчан аралашмали нарсаларни сақлаша тақиқланади.”;

- “Диққат! Асбоб қобиғи ёки ичиға ўрнатылған конструкция да жойлашған вентиляция (ұаво алмашиш) тешикларини түсіб қўйманг”;
- “Диққат! Музни әритиши жараёнини тезлаштириш үчүн, ишлаб чиқарувчи томонидан тавсия этилган нарсалардан ташқари, механик мослама ва бошқа воситалардан фойдаланмандың”;
- “Диққат! Советиши агенти контурининг шикастланишига йўл қўйманг”;
- “Диққат! Маҳсулотларни сақлаш үчун мўлжалланған ички бўлинмаларда ишлаб чиқарувчи томонидан тавсия этилган турга тааллуқли бўлмаган электр асбобларидан фойдаланмандың..”



12-расм. “Диққат! Алангаланиш хавфи” белгиси.

4.2.2 ACA R290 билан тўлдирилган советиши жиҳозини ишлаб чиқариш технологияси ва уни синашнинг фарқли жиҳатлари

Асбобларни босим билан синаш (ГОСТ IEC 60335-2-34-2012)

ACA ишлатылған асбоблар қўйидагиларга бардош бера олиши лозим:

- 70 °C температурасида меъёрий иш режимида юқори босим томонида босимга учрайдиган советиши агентининг тўйинган буғи босимидан 3,5 марта юқори бўлган босимга; синови ўтказиладиган босим қиймати 0,5 МПа гача (5 баргача) яхлитланади. ACA R290 да ишлайдиган асбоблар учун бу қиймат $P_{\text{син}} = 3,5 \times 26 = 87$ барни, яхлитланганда эса 90 барни ташкил этади.

- қайси бирининг қиймати катта бўлишига қараб 20 °C температурадаги советиши агентининг тўйинган буғлари босимидан 5 марта юқори бўлган босимга ёки нормал иш жараёнида паст босим томонида қисмлар учун 2,5 МПа га (25 барга) тенг бўлган босимга; босим қиймати 0,2 МПа гача (2 баргача) яхлитланади. R290 да ишлайдиган асбоблар учун бу қиймат $P_{\text{син}} = 5 \times 8,4 = 42$ барни ташкил этади.

Маший ускуналар учун совитиш агентини сирқиб чиқиб кетишини имитация орқали синаш

АСА билан тўлдирилган совитиш жиҳози ишлаб чиқарилишининг ўзига хослиги совитиш агентини сирқиб чиқиб кетишини имитация орқали синовларини ўтказиш заруратидадир. Сирқиб чиқиб кетиш имитацияси совитиш тизимининг маълум бир хавфли нуқтасида бажарилади. Бундай нуқталар сифатида фақатгина совитиш агенти контурининг қисмлари орасидаги уламалар хизмат қилади. Сирқиб чиқиб кетиш имитацияси усули маълум бир хавфли нуқтага совитиш агенти буғларини капилляр найда орқали босим билан пуркашдан иборат. Капилляр найда 0,7 + 0,05 мм диаметрга ва 2 дан 3 м гача узунликка эга бўлиши керак. Пуркаланадиган миқдорни синаш ишлари тугатилгунга қадар етарли миқдордаги суюқ совитиш агенти мавжуд бўлган ва синаш муддати тугагунга қадар суюқ совитиш агенти мавжудлигини таъминлай оладиган баллоннинг буғ қисмидан олинади. Баллоннинг қўйидаги температурасини сақлайдилар (ГОСТ 60335-2-89-2013):

- а) 32 ± 2 °C – сўриб олиш (босимнинг паст) томонидаги босимли контурларда сирқиб чиқиб кетиш имитация қилинганда;
- в) 70 ± 2 °C – ҳайдаш (босимнинг юқори) томонидаги босимли контурларда сирқиб чиқиб кетиш имитация қилинганда.

Пуркаланадиган газ миқдори баллонни тарозида тортиш орқали аниқланади. Махсулотларни сақлаш бўлинмаларида ва ҳар қандай ички ёки ташқи бўлинма ичидаги сирқиб чиқиб кетаётган совитиш агенти концентрациясини, нормал иш режими ёки хавфли иш режими шароитларида учқунлаш ёки электр ёйини ҳосил қилувчи электр компонентларига (тизимларига) имкон қадар яқинроқ ерда ўлчайдилар. Ўлчашлар синов бошланган вақтдан бошлаб камида ҳар 30 сонияда, газни пуркаш тамом бўлганидан сўнг эса - 1 соат давомида бажарилади.

Ротори секинлаштирилган вентиляторларнинг движателларини синаш

Ушбу синовлар конденсатор ва ҳаво совитгич вентилятори движатели блокировкаланиб қолганда ёки ишга тушмаган ҳолларда движатель чўлғами қизиш даражасини текшириш учун ўтказилади. Двигатель ротори блокировкаланади ва 360 соат мобайнида номинал кучланиш берилади. Агар ҳимоя мосламаси бор бўлса, электр занжирни узса ёки движателни тўхтаган ҳолатидаги чўлғамлар температураси 90 °C дан пастроқлигича қолса, синовлар тамомланган

деб ҳисобланади. Синов вақтида чүлғамлар температураси 370 °С дан ошмаслиги керак. Синов бошланганидан 72 соат ўтганидан сүнг, двигателнинг диэлектрик мустаҳкамлиги синалади. Токнинг ҳаддан ташқари ошганида ерга ўтиб кетиши ҳолатида, манба ўчиши учун номинал қолдиқ токи 30 миллиампер бўлган ҳимоя ўчириш мосламаси ишга туширилади. Синов якунида, номиналдан икки марта ошадиган кучланишда чүлғам ва корпус орасидаги йўқотилган ток ўлчанади, у 2 миллиампердан ортиқ бўлмаслиги лозим.

4.3 150 граммдан ортиқ ACA R290 билан тўлдирилган совитиш тизимларининг хавфсизлиги талаблари.

ACA 150 граммдан зиёд қўлланилган ҳолатга оид хавфсизлик қоидлари Мехнат хавфсизлиги стандартлари тизими ГОСТ 12.2.233-2012 “Совуқлик ҳосил қилувчанлиги 3,0 кВт дан юқори бўлган совитиш тизимлари. Хавфсизлик талаблари” Давлатлараро стандартида акс этган.

4.3.1 Хона ва бинолар тоифаларини ҳисобга олган ҳолда совитиш тизимлари ва совитиш агентларидан фойдаланиш

Совитиш тизимлари лойиҳалаштирилаётганда совитиш агенти ва совитиш тизимини танлаш хона тоифасини алоҳида ҳисобга олинган ҳолда амалга оширилади. Хона ва биноларнинг ҳар бир тоифаси учун совитишнинг муайян тизимларини, машина ва қувур ўтказгичларини жойлаштириш учун муайян жойларни қўллаш, у ёки бу совитиш агентлари қўлланилишидан келиб чиққан ҳолда тақиқланади, чекловларга солинади ёки чекловлариз йўл қўйилади. Ушбу шартлар хавфсизлик стандарт тизими ГОСТ 12.2.233-2012 “Совуқлик ҳосил қилувчанлиги 3,0 кВтдан юқори бўлган совитиш тизимлари. Хавфсизлик талаблари” Давлатлараро стандартининг тегишли бўйлимларида акс эттирилган. Ушбу стандарт МДҲ мамлакатларида ACA R290 дан совитиш агенти сифатида фақатгина маҳсус саноат ишлаб чиқариши соҳасида эмас, балки совитиш техникасининг бошқа соҳаларида ҳам ишлатилишига рухсат берадиган ilk ҳужжатлардан бири ҳисобланади.

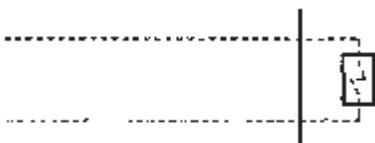
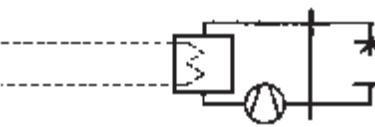
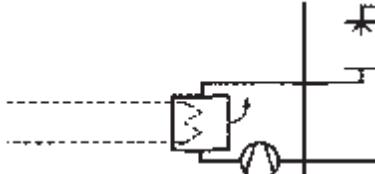
Қуйида **ГОСТ 12.2.233-2012** да қабул қилинган совитиш тизимлари ва совитиш агентларини таснифлаш тизими ҳамда хоналарнинг тоифалари ва совитиш ускуналарини жойлаштирилиши келтирилган.

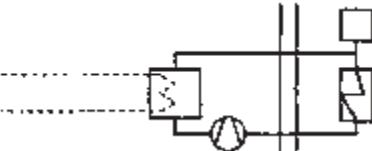
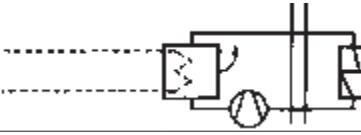
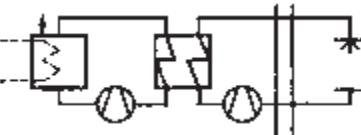
4.3.2 Советиши тизимларининг ГОСТ 12.2.233-2012 бўйича таснифи

Совитиш тизими, иссиқликни бевосита ҳаводан ёки совитиладиган моддадан чиқариб ташлаш усулига кўра, қўйидаги категорияларга бўлинади (4-жадвал):

- бевосита – совитиш машинасининг буғлатгичи бевосита ҳаво ёки совитиладиган бирор модда билан ювилганда (таъсирланганда);
- оралиқ – иссиқлик ҳаводан ёки технологик суюқликдан тортиб олинадиган, совитиладиган хонадан ташқарида жойлаштирилган совитиш машинаси буғлатгичи ҳаво ёки технологик суюқликни совитиш учун айланувчи совуқлик ташувчини совитганда.

4-жадвал. Совитиш тизимларининг таснифи

Таъриф	Совитиш тизими	Ҳаво ёки совитиладиган суюқлик
Бевосита тизим		
Оралиқ очиқ тизим		
Буғлатгичда сатҳи ўрнатилган оралиқ очиқ тизим		

Таъриф	Совитиш тизими	Ҳаво ёки совитиладиган суюклиқ
Оралиқ ёпиқ тизим		
Бүглатгичда сатҳи ўрнатилган оралиқ ёпиқ тизим		
Оралиқ қўшалоқ тизим		

4.3.3. Совитиш агентларининг таснифи

Ҳаволи аралашмаларнинг алангаланувчанилиги ва портлашга хавфлилигининг одамларга физиологик таъсирининг хавфлилигидан келиб чиққан ҳолда, совитиш агентлари қуийдаги учта гуруҳга бўлинади:

1. Алангаланмайдиган заҳарсиз совитиш агентлари (ХФУ лар, деярли барча ГХФУ, ГФУ лар);
2. Алангаланувчанилигининг қуий чегараси (ёки портлашнинг қуий чегараси) ҳаво билан аралашмадаги (аммиак) ҳажми бўйича 3,5% дан ортиқни ташкил қиласидиган, токсик ва занглашни келтириб чиқарадиган совитиш агентлари;
3. Алангаланувчанилигининг қуий чегараси (ёки портлашнинг қуий чегараси) ҳаво билан аралашмадаги ҳажми бўйича 3,5% дан кам бўлган совитиш агентлари (пропан ва бошқа углеводородлар).

4.3.4 Совитиш тизимларининг жойлаштирилишига қўйиладиган талаблар

Жиҳозни жойлаштирилишига қўйиладиган талаблар

Совитиш тизимлари хавфсизлиги масалаларини ҳал қилишда жойни, одамлар сонини ва хоналарнинг тоифаларини ҳисобга олиш лозим. Совитиш ускуналари хизмат кўрсатадиган бино ва хона-

лар бешта тоифага бўлинади. Уларнинг бир-бирларидан фарқлари 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал — Бино ва хоналарнинг тоифалари

Бино тоифаси	Умумий тавсиф	Мисоллар
A (Айрим идораларга қарашли муассасалар)	Одамлар мустақил ҳаракатланишлари учун чекланган имкониятга эга бўлган муассасалар	Касалхоналар, судлар ва камерали қамоқлар
B (Жамоат муассасалари)	Одамлар эркин йиғилишлари мумкин бўлган муассасалар	Театрлар, рақс заллари, савдо марказлари, вокзаллар, мактаблар, масжид ва черковлар, кутубхоналар, ресторонлар
C (Уй-жой)	Одамларнинг ухлашлари кўзда тутилган хоналар	Уйлар, меҳмонхоналар, яшаш хоналари, клублар, мактаб интернатлари
D (Савдо муассасалари)	Одамлар маълум миқдорда тўпланишлари мумкин бўлган муассасалар; одамларнинг бир қисми муассасаса хавфсизлигини таъминлаш масалалари ҳақида хабардор	Муассасалар, катта бўлмаган дўкон ва ресторанлар, лабораториялар, кенг ихтисослашган завод ва фабрикалар, эркин кириш мумкин бўлган бозорлар
E (Саноат корхоналари)	Одамлар фақатгина маҳсус рухсат билан киришлари мумкин бўлган, материал ёки маҳсулотлар ишлаб чиқариладиган, тайёрланадиган ва сақланадиган муассасалар	Кимё ва озиқ-овқат саноати корхоналари, турли хил музқаймоқлар ишлаб чиқарувчи фабрикалар, пиво заводлари, совитгичли омборлар, сут заводлари, кушхоналар

Ушбу стандартга мувофиқ, А, В, С ва D тоифалардаги хоналарда R290 ва бошқа углеводородли совитиш агентларидан фойдаланишга йўл қўйилмайди, чунки бу тоифадаги хоналарда одатда совитиш ускуналарига хизмат кўрсатувчи маҳсус тайёрланган ходимлар таркибига кирмайдиган одамлар бўлади. Ушбу совитиш агентлари D тоифали лабораторияларда, совитиш агентининг умумий миқдори 2,5 кг

дан ортиқ бўлмаган, заводда тўлиқ ишлаб чиқарилган ускуналарда, шунингдек махсус ҳолларда, совитиш тизимининг бирор бир қисми ўрнатилган хоналардаги барча электр ускуналари хавфли минтақалар учун қўйиладиган талабларга мувофиқ бўлиши лозимлиги шарти билан Е тоифасига оид (совитиш агентининг умумий миқдори 2,5 кг дан зиёд) саноат ишлаб чиқариши хоналарида қўлланилиши мумкин.

R290 да ишлайдиган ускуна учун, электр жиҳозларининг портлашга қарши ҳимояланганлиги ГОСТ 12.2.020 га тўғри келиши лозим:

- В-1а синфи зонасига – совитиш ускуналарининг машина бўлимларига жойлаштириладиган;

- В-1г синфи зонасига – ташқи майдонларда жойлаштириладиган.

5. СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ ЕН 378 -1 ЕВРОПА СТАНДАРТИ БҮЙИЧА ТАСНИФЛАНИШИ

Халқаро ва европа стандартларининг барча амалдаги талқинлари совитиш тизимиға совитиш агентини тұлдириш миқдорига чекловлар қўйиш орқали талаб этиладиган хавфсизлик даражасига эришиш усулини ўз ичига олади. Ҳар қандай совитиш агентини тұлдириш ҳажмини чеклаш унинг токсиклиги ва алангаланувчанлигига боғлиқ.

5.1 Совитиш агентларининг заҳарлилиги ва алангаланувчанлиги бўйича таснифи. Совитиш агентларининг хавфлилик гурӯҳлари

Совитиш агентларининг хавфлилик гурӯҳининг таснифлашда ҳарф-рақамлардан фойдаланилади. Биринчи белги – бош ҳарф заҳарлиликни билдиради (А - заҳарлилиги паст, В - заҳарлилиги юқори). Иккинчи белги – араб рақами алангаланувчанликни (ёнувчанликни) кўрсатади.

А гурӯҳи (заҳарлилиги паст): ишчи ҳудуди ҳавосидаги ўртача концентрацияси 400 мл/м³ га teng ёки кўпроқ бўлган (ҳажм бўйича миллионга 400 қисм), 40 соатлик иш ҳафтасининг 8 соатлик иш куни мобайнида кундан-кунга совитиш агентининг таъсирига тушиши мумкин бўлган деярли барча ишлайдиганларга зарарли таъсири бўлмаган совитиш агентлари;

В гурӯҳи (заҳарлилиши юқори): ишчи ҳудуди ҳавосидаги ўртача концентрацияси 400 мл/м³ дан паст бўлган (ҳажм бўйича миллионга 400 қисм), 40 соатлик иш ҳафтасининг 8 соатлик иш куни мобайнида кундан-кунга совитиш агентининг таъсирига тушиши мумкин бўлган деярли барча ишлайдиганларга зарарли таъсири бўлмаган совитиш агентлари.

Алангаланувчанликка кўра таснифлаш

1-синф (ёнмайдиган совитиш агентлари)

1-синфга модданинг температураси 60 °C ва босими 101,3 кПа бўлганда очиқ ҳавода синовлар чоғида аланганинг тарқалиш имконини келтириб чиқармайдиган, совитиш агенти сифатида ишлатила-диган моддалар киради.

2-синф (қийин ёнадиган совитиш агентлари)

Иккинчи синфга қўйидаги учта шарт бажарилганда совитиш агенти сифатида ишлатиладиган алоҳида моддалар киради:

- модданинг температураси 60 °C ва босими 101,3 кПа бўлганда

очиқ ҳавода синовлар чоғида аланга тарқалишга қодир бўлган;

- АҚҚЧ нинг қиймати ҳажм бўйича 3,5% дан кам бўлганда;
- ёниш иссиқлиги 19000 қДж/кг дан кам бўлганда.

3-синф (ёнувчан совитиш агентлари)

Учинчи синфга қўйидаги иккита шарт бажарилганда совитиш агенти сифатида ишлатиладиган моддалар киради:

- модданинг температураси 60 °C ва босими 101,3 кПа бўлганда очиқ ҳавода синовлар чоғида аланга тарқалишга қодир бўлганда;

- АҚҚЧ нинг қиймати ҳажм бўйича 3,5% дан кам ёки ёниш иссиқлиги 19000 қДж/кг дан кам бўлганда.

Ушбу таснифлашга кўра, барча углеводородли совитиш агентлари, яъни пропан (R290), бутан (R600), изобутан (R600a), пропилен (R1270), этан (R170), шунингдек, уларнинг аралашмалари хавфлиник нинг A3 гурӯхига киради, аммиак (R717) B2 гурӯхига, карбонат анги-дрид (R744) A1 гурӯхига киради.

5.2 Совитиш тизимларини жойлаштириш хоналари.

Хоналарнинг тоифалари

Совитиш тизимлари ва/ёки уларнинг таркибий қисмлари жойлаштириладиган хоналар, совитиш тизимлари ишида бирор бир меъёрдан четга чиқишлиар (аномалиялар) пайдо бўладиган онда ушбу хоналарда бўлиши мумкин бўлган одамлар хавфсизлигига улар таъсирининг даражасидан келиб чиқсан ҳолда таснифланади. Хавфсизликни таъминлаш масалаларини кўриб чиқишида совитиш тизимларининг жойлашиши, совитиш тизимлари ва/ёки уларнинг таркибий қисмлари яқинида бўлиши мумкин бўлган одамлар сони ва хоналар тоифалари ҳисобга олинади. Машина бўлимлари бегона одамлар бўлмаган хоналар ҳисобланади.

Ҳамма кириши мумкин бўлган хоналар – А тоифаси

Одамлар уйқу ҳолатида бўлишлари мумкин бўлган ёки унда назорат қилиб бўлмайдиган одамлар сони бўлиши мумкин бўлган хоналар. Бу хоналарда одатда одамларнинг барчаси шахсий хавфсизлик чоралари ҳақида хабарсиз. Госпиталлар, ҳибсга олинган шахсларни сақлаш жойлари, касалхоналар, театрлар, супермаркетлар, вокзаллар, меҳмонхоналар, ўқув юртлари, уй-тураг жойлари, ресторонлар, учиш яхмалаклари, транспорт воситаларининг салонлари ушбу тоифага киради.

Күриқланадиган хоналар – В тоифаси

Чекланган одамлар сони бўлиши мумкин бўлган хоналар, бинолар ёки биноларнинг қисмлари. Буларда одамларнинг бир қисми хавфсизликнинг умумий қоидалари ҳақида хабардор бўлади. Умумий мақсадлардаги ишлаб чиқариш ваофис хоналари, лойиҳа ва конструкторлик бюоролари, лабораториялар ушбу тоифага киради.

Кириш чекланган хоналар – С тоифаси

Муассасадаги хавфсизликнинг умумий чоралари ҳақида хабардор бўлган ваколатли шахсларнинг фақатгина чекланган доираси кириши рухсат этилган хоналар (мисол учун, саноат ишлаб чиқаришининг цех ва участкалари). Советиш омборлари, нефтни қайта ишлаш корхоналари, күшхоналар, супермаркетларнинг хизмат хоналари, кимё ва озиқ-овқат саноатининг ишлаб чиқариш хоналари, озиқ-овқат маҳсулотлари, музқаймоқ, ях ишлаб чиқариш цехлари ушбу тоифага киради.

Бинода бир нечта тоифага оид хоналар бўлса, у ҳолда бу бинода жойлашган советиш тизимларига тегишли хонанинг тоифасига қўйиладиган хавфсизлик талабларининг энг жиддийси қўлланилади. Агар бинодаги турли тоифадаги хоналар бир-биридан хеч нарсани ўтказмайдиган девор, пол ва шифтлар билан ажратилган бўлса, ушбу ажратилган хоналарда жойлашган советиш тизимларига (советиш тизимлари элементларига), ҳар бир хонанинг тоифасига кўра аниқланадиган алоҳида хавфсизлик талаблари қўлланилади.

6-жадвал. Хоналарнинг тоифалари

Тоифалар	Умумий тавсиф	Мисоллар^{a)}
A – ҳамма кириши мумкин бўлган хоналар	<ul style="list-style-type: none"> - одамлар ухлашлари мумкин бўлган; - мустақил ҳаракатланишлари учун чекланган имкониятга эга бўлган шахслар бўлиши мумкин бўлган; - назорат қилиб бўлмайдиган одамлар сони бўлиши мумкин бўлган хоналар, бинолар ва хона қисмлари. Буларда одатда одамлар шахсий хавфсизлик чоралари ҳақида хабарсиз. 	Касалхоналар, қамоқхоналар, стадионлар, театрлар, супермаркетлар, мактаблар, синфлар, вокзаллар, меҳмонхоналар, тураруй-жойлари, ресторандар.

В – қўриқланадиган хоналар	Одамларнинг фақат чекланган сони бўлиши мумкин бўлган хоналар, бинолар ёки бинолар қисмлари. Буларда одамларнинг бир қисми корхона хавфсизлигининг умумий чоралари ҳақида хабардор.	Умумий мақсадлардаги офис ва ишлаб чиқариш хоналари, умумсаноат корхоналаридағи ишчи ўринлари, умум мақсадли бошқа ишчи ўринлари.
С – кириш чекланган хоналар	Материал ёки маҳсулотлар ишлаб чиқариладиган, қайта ишланадиган ёки сақланадиган корхонадаги хавфсизликнинг умумий ва маҳус чоралари ҳақида хабардор бўлган, маҳсус тайёргарлиқдан ўтган, шахсларнинг фақатгина чекланган доирасига кириш руҳсат этилган хоналар, бинолар ёки бинолар қисмлари.	Бегона шахсларнинг кириши тақиқланган ишлаб чиқариш хоналари, масалан, кимё саноати, озиқ-овқат саноати, ичимлик, ях, музқаймоқ ишлаб чиқариш, нефтни қайта ишлаш, совитиш омборлари, күшхоналар ва хизмат хоналари.

^{a)} – Мисолларнинг ушбу рўйхати тўлиқ ҳисобланмайди.

5.3 Совитиш тизимларининг таснифи

Совитиш тизимларини атмосфера ҳавосига ёки совитиладиган мұхитга иссиқликни чиқариб ташлаш (совитиш) ёки иссиқликни олиб келиш (иситиш) үсулига мувофиқ бевосита тизим ва оралиқ тизимга бўлинади.

Бевосита тизимлар

Совитиш тизимларининг буғлатгичи ва конденсатори ҳаво ёки совитиладиган (иситиладиган) мұхит билан бевосита алоқада бўлади. Оралиқ иссиқлик ташувчиси (мисол учун, иссиқликни иссиқлик ўтказувчанлик ёки намлаш йўли орқали) ҳаво ёки совитиладиган (исидиган) маҳсулотлар билан бевосита алоқада бўлган тизимлар ҳам бевосита тизимлар сифатида қаралади.

Оралиқ тизимлар

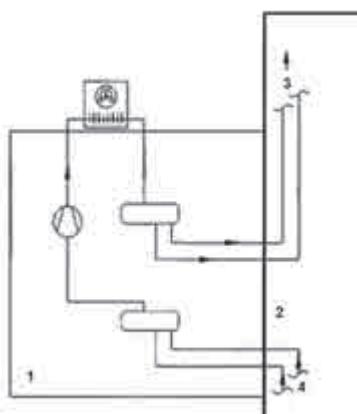
Совитиладиган (иситиладиган) мұхит билан бевосита алоқада бўлган, таркибида иссиқлик алмаштиргичлари бўлган, ёпиқ доира бўйлаб айланадиган оралиқ иссиқлик ташувчини буғлатгичда совитадилар, конденсаторда эса иситадилар.

5.4 Совитиш тизимларини жойлаштириши варианatlари

Совитиш тизимлари ва ускуналарини жойлаштиришнинг учта усули мавжуд. Жойлаштиришнинг уёки бу усули эҳтимолий хавфларни (таҳликаларни) ҳисобга оладиган тегишли стандарт талабларига мувофиқ танланади.

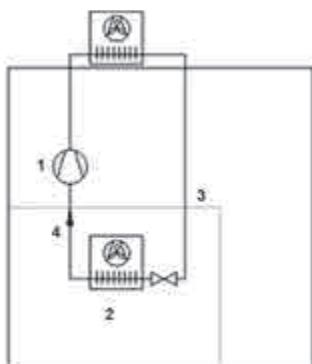
Совитиш ускунаси ва ичида совуқлик истеъмол қилувчи объект бўлган хонанинг ўзаро жойлашишидан келиб чиқсан ҳолда, жойлаштиришнинг қўйидаги усувлари мавжуд:

a) совитиш тизими совуқликни истеъмол қилиш объекти бўлган хонанинг ўзига ўрнатилган (13-расм);



13-расм. Совуқликни истеъмол қилиш объекти бўлган хонанинг ўзига совитиш тизимини ўрнатиш варианти.

1-совуқликни истеъмол қилиш объекти

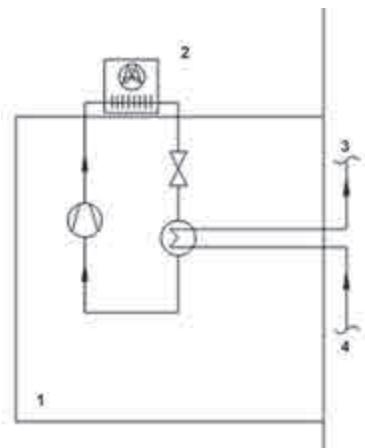


14-расм. Элементларининг бир қисми совуқлик истеъмол қилувчи объект бўлган хонанинг ўзига жойлаштирилган, қолган қисми эса машина бўлимига ёки очиқ ҳавога жойлаштирилган совитиш тизимининг варианти.

1-машина бўлими, 2-совуқлик истеъмол қилувчи объект, 3-буғлатгичларга суюқ совитиш агентини етказиб берувчи трубопровод, 4-буғлатгичлардан совитиш агенти буғларини сўриб тортиб олиш учун қувур тизими.

b) компрессорли, суюқлик ресиверлари ва конденсаторлик совитиш тизими машина бўлимига ёки очиқ ҳавога ўрнатилган, ичида совитиш агенти айланиши мумкин бўлган, унинг алоҳида элементлари эса совуқлик истеъмол қилувчи обьект бўлган хонанинг ўзига жойлаштирилган;

c) таркибида совитиш агенти бўлган, барча қисмлари машина бўлимига ёки очиқ ҳавога ўрнатилган совитиш тизими (15-расм);



15-расм. Таркибида совитиш агенти бўлган, барча қисмлари билан бирга машина бўлимига ёки очиқ ҳавога ўрнатилган совитиш тизимининг варианти.

1-машина бўлими ёки очиқ ҳаво, 2-совуқликни истеъмол қилувчи обьект, 3-совуқлик ташувчини етказиб бериш линияси, 4-совуқлик ташувчини қайтариб бериш линияси.

5.5 Совитиш тизимини R290 билан тўлдиришининг йўл қўйилиши мумкин бўлган максимал миқдори

Европа стандарти EN-378 [8] дан олинган 7-жадвалда R290 да ишлайдиган (хавфилик гурӯҳи А3) тизимлар учун, хоналар тоифасидан келиб чиққан ҳолда, совитиш тизимлари жойлаштирилишининг йўл қўйилиши мумкин бўлган комбинациялари келтирилган. Муайян чекловлар билан жойлаштирилиши йўл қўйиладиган комбинациялар учун, тизимни совитиш агенти билан тўлдириш қийматлари (катталиклари) бўйича қўшимча талаблар ва/ёки чекловлар келтирилган. Тизимдаги совитиш агенти миқдорининг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қийматлари абсолют қийматларда ифода этилиши мумкин, ёхуд совитиш агентининг хусусиятларидан ва ичида совуқлик истеъмол қилувчи обьекти бор хоналарнинг ҳажмларидан келиб чиққан ҳолда ҳисобланиши мумкин.

7-жадвал. R290 билан ишлайдиган совитиш тизимларини хоналар тоифасидан келиб чиққан ҳолда жойлаштиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган комбинациялари

Совитиш агентининг хавфлилик гуруҳи А3 - R290		
Совитиш тизими элементларини жойлаштириш вариантлари	Хона тоифаси	
	Бевосита совитиш тизимлари	Оралиқ тизимлар
Ҳамма кириши мумкин бўлган хоналар – А тоифаси		
Совитиладиган хонада ва машина бўлимида одамлар бўлиши мумкин	1. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: фақат герметик (зич ёпилган) тизимлар, максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.5 кг дан ортиқ эмас.	2. Бевосита совитиш тизими сифатида қараш керак: 1-катақчага қаранг
Одамлар бўлмаган машина бўлимида ёки очиқ ҳавода ўрнатилган компрессор ва суюқлик ресивери	3. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: фақат герметик (зич ёпилган) тизимлар, максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.5 кг дан ортиқ эмас.	4. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.5 кг дан ортиқ эмас
Одамлар бўлмаган машина бўлимида ёки очиқ ҳавода ўрнатилган, таркибида совитиш агенти бўлган совитиш тизимининг барча элементлари	5. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 5.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.	6. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 5.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.

Совитиш агентининг хавфлилик гурӯҳи А3 - R290

Совитиш тизими элементларини жойлаштириш вариантлари	Хона тоифаси	
	<i>Бевосита совитиш тизимлари</i>	<i>Оралық тизимлар</i>
Кўриқланадиган хоналар – В тоифаси		
Совитиладиган хона ва машина бўлимида одамлар бўлиши мумкин	<p>7. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 2.5 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.</p>	<p>8. Бевосита совитиш тизими сифатида қараш керак: 7-катақчага қаранг</p>
Одамлар бўлмаган машина бўлимида ёки очиқ ҳавода ўрнатилган компрессор ва суюқлик ресивери	<p>9. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 2.5 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.</p>	<p>10. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. га қаранг). Максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 2.5 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.</p>
Одамлар бўлмаган машина бўлимида ёки очиқ ҳавода ўрнатилган, таркибида совитиш агенти бўлган совитиш тизимининг барча элементлари	<p>11. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 0,008 x хона ҳажми, лекин 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 10 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.</p>	<p>12. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Максимал тўлдириш = 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 10 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.</p>

Совитиш агентининг хавфлилик гурӯҳи АЗ - R290

Совитиш тизими элементларини жойлаштириш вариантлари	Хона тоифаси	
	<i>Бевосита совитиши тизимлари</i>	<i>Оралық тизимлар</i>
Кириш чекланган хоналар – С тоифаси		
Совитиладиган хона ва машина бўлимида одамлар бўлиши мумкин	13. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 10 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.	14. Бевосита совитиши тизими сифатида қараш: 13-катачага қаранг
Одамлар бўлмаган машина бўлимида ёки очик ҳавода ўрнатилган компрессор ва суюқлик ресивери	15. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 25 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.	16. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Максимал тўлдириш = 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан пастда бўлса ва 25 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан юқорида бўлса.
Одамлар бўлмаган машина бўлимида ёки очик ҳавода ўрнатилган, таркибида совитиши агенти бўлган совитиш тизимининг барча элементлари	17. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Қолган барча тизимлар учун: максимал тўлдириш = 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан паст бўлса ва чекловларсиз, агар тизим пол сатҳидан юқори бўлса.	18. Ҳаво кондиционерлари ва иссиқлик насослари (5.6. - бўлимга қаранг). Максимал тўлдириш = 1.0 кг дан ортиқ эмас, агар тизим пол сатҳидан паст бўлса ва чекловларсиз, агар тизим пол сатҳидан юқори бўлса.

Шундай қилиб, R290 ёки ҳар қандай углеводородли совитиш агентини (совитиш агентининг хавфлилик гуруҳи – А3) тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қийматини аниқлаш учун, тизимни қўйидаги аломатларга кўра таснифлаш лозим:

- таркибида совуқлик истеъмол қилувчи обьект бўлган хона тоифаси (А, В ёки С);
- совитиш тизимининг тури (бевосита совитишили ёки оралиқ тизим);
 - совитиш тизимини жойлаштириш усули (совитиладиган хонада тизимнинг бир қисми машина бўлимига чиқарилган ёки очиқ ҳавода, совитиш тизимининг барча элементлари совитиладиган хонадан ташқарига чиқарилган).

7-жадвалдан кўриниб турибдики, совитиш тизими пол сатҳидан пастда ўрнатилганда углеводородли совитиш агенти билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати барча варианtlарда **1 кг дан ортиқни ташкил этмаслиги** лозим. Ҳамма кириши мумкин бўлган хоналар учун ягона герметик совитиш тизимини энг кўпи билан йўл қўйиладиган тўлдирилиши барча варианtlарда **1,5 кг дан ортиқни ташкил этмаслиги** лозим.

Мисол. R290 совитиш агентидан фойдаланувчи совитиш тизими дўконда озиқ-овқат маҳсулотли савдо витриналарини совитиш учун ўрнатилган. Таркибида совитиш агенти бўлган тизимнинг барча қисмлари, конденсатордан ташқари, дўкон ичидаги жойлашган (савдо залининг майдони 55 м^2 , баландлиги 3,5 м). Совитиш тизимини R290 совитиш агенти билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган қийматини аниқлаш талаб этилади.

Совитиш агентининг хавфлилик гуруҳи – А3. Хона тоифаси А – ҳамма кириши мумкин бўлган хоналар. Совитиш тизими – бевосита. Ускунани жойлаштириш усули: ускуна совуқлик истеъмол қилувчи обьект бўлган ва ҳамма кириши мумкин бўлган хонага (А тоифаси) жойлаштирилган.

Максимал (энг кўпи билан) тўлдириш = ОТЧВ x хона ҳажми, лекин 1,5 кг дан ортиқ эмас.

Максимал тўлдириш = $0,008 \text{ кг}/\text{м}^3 \times (55 \times 3,5) \text{ м}^3 = 1,54 \text{ кг}$. Тўлдириш 1,5 кг дан ортиқ бўлмаслиги лозим. Бунда совитиш тизими зич беркитилган бўлиши керак.

5.6 Одамларга қулай яшаши шароитларини яратишда ишлатыладиган ҳавони кондиционерлаш тизимлари ва иссиқлик насосларини алангаланувчан совитиш агенти билан түлдиришининг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегараси

Аз гурӯхи совитиш агенти билан түлдирилган заводда ишлаб чиқарилган зич ёпилган тизимлар машина бўлимлари (махсус машина бўлимлари) бўлмаган хоналарга бирор бир чекловларсиз ўрнатилади. Ҳавоси алмашмайдиган хонадаги совитиш агентининг энг кўп йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдори қўйидаги тарзда аниқланади.

Агар тўлдириш ҳажми $4 \text{ m}^3 \times \text{АКЧ}$ дан ошса, ($R290$ учун $0,152 \text{ кг}$) хонада бор бўлган совитиш агентининг энг кўп йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдори:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{АКЧ}) 5/4 \times h_o \times A^{1/2} \text{ (кг)} \quad \text{формуласи орқали аниқланади.}$$
$$R290 \text{ учун } m_{\max} = 2,5 \times (0,038) 5/4 \times h_o \times A^{1/2} = 0,042 \times h_o \times A^{1/2} \text{ (кг)}$$

бунда ушбу хонада m кг. ли совитиш агенти билан тўлиқ қийматли тўлдирилган үскұна элементларини ўрнатиш мумкин бўлиши учун зарур бўлган пол юзасининг минимал майдони A_{\min}

$A_{\min} = (m / (2.5 \times (\text{АКЧ}) 5/4 \times h_o)) 2, \text{ (м}^2\text{)} \quad \text{қийматига тенг бўлиши лозим.}$

$R290$ учун $A_{\min} = (m / (2.5 \times (0,038) 5/4 \times h_o)) 2, \text{ (м}^2\text{)} = (m / 0,042 \times h_o) 2 \text{ (м}^2\text{)}$

бунда:

m_{\max} – хонада бор бўлган совитиш агентининг энг кўп йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдори, кг;

m – тизимга тўлдирилган совитиш агентининг миқдори;

A_{\min} – үскұна қисмларини хонада ўрнатиш мумкин бўлиши учун зарур бўлган, хонадаги пол юзасининг энг кам майдони, м^2 ;

A – хонадаги пол юзасининг майдони, м^2 ;

$\text{АКЧ} = 0,038$ пропаннинг ҳаво билан аралашмаси алангаланувчанлигининг қўйи концентрациявий чегараси, $\text{кг}/\text{м}^3$

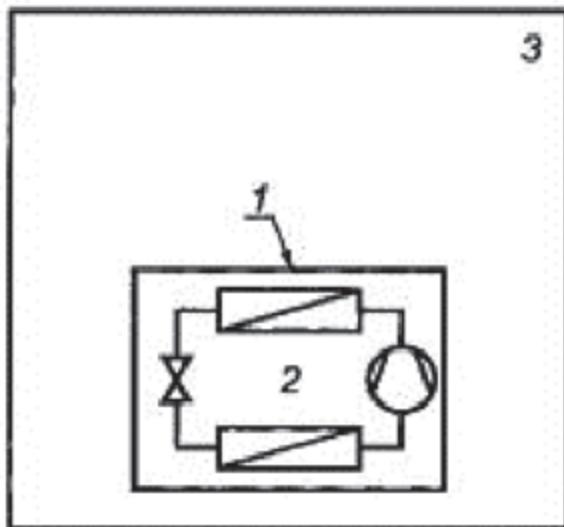
h_o – монтаж (ийғиш) үскұнасининг баландлиги, м:

- полга жойлаштирилганда 0,6 м;

- деворга ўрнатилганда 1,8 м;

- дөразага ўрнатилганда 1,0 м;
- шифтга ўрнатилганда 2,2 м.

Юқорида келтирилган формулаларга кўра ҳисобланган тўлдиришнинг энг юқори миқдори ва хонанинг энг кам майдонининг айrim қийматлари 8 ва 9-жадвалларда келтирилган.



16-расм. Ҳаво алмашмайдиган хоналар ёки минтақалар
1-қобиқ; 2-қобиқнинг ички бўшлиғи (синов минтақаси); 3- хона

8-жадвал. Тўлдиришнинг энг кўп миқдори (кг)

Тоифаси	АҶКЧ, кг/м ³	h_0' , м	Хона майдони, м ²						
			4	7	10	15	20	30	50
R-290	0,038	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65

9-жадвал. Хонанинг энг кам майдони

Тоифаси	АҚКЧ, кг/м ³	h_0' , м	Хонанинг энг кам майдони м ² учун, тўлдириш миқдори						
			0,152	0,228	0,304	0,456	0,608	0,76	0,988
R-290	0,038	0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115

1-мисол: ҳавони кондиционерлаш тизими R290 совитиш агенти билан 300 г миқдорида тўлдирилган, R290 нинг АҚКЧ = 0,038 кг/м³. Тўлдириш ($4 \text{ m}^3 \times \text{АҚКЧ}$) = 152 г дан ошади, бинобарин, ушбу тизимни ўрнатиш мумкин бўлган хонанинг энг кам ўлчамини ускунани жойлаштириш вариантидан келиб чиқсан ҳолда аниқлаш зарур (10-жадвалга қаранг).

10-жадвал. Ускуналарни жойлаштириш варианtlари

Монтаж (ўрнатиш) баландлиги (м)	Ускунани жойлашти- риш варианти	Полнинг минимал майдони (м ²)	2,2 м баланд- ликда хонанинг минимал ҳажми м ³ да
0,6	Полда ўрнатиш	142,1	312,6
1,0	Деразада ўрнатиш	51,2	112,5
1,8	Деворда ўрнатиш	15,8	34,7
2,2	Шифтда ўрнатиш	10,6	23,3

2-мисол: Майдони 30 м² бўлган хона учун R290 да ишлайдиган ҳаво кондиционерини тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган энг юқори қиймати, кондиционер деразага ўрнатилганда, 230 граммни ташкил қиласди. (8-жадвалга қаранг)

5.7 Заводларда тайёрланган, чекланган тўлдиришли ҳавони кондиционерлаш ва иссиқлик насосларининг герметик тизимлари учун талаблар

Заводда ягона блокка бирлаштирилмаган герметик агрегатлар (яъни ҳар бир функционал бирлик ўз қобиғига эга) ўзларининг тўлдириш миқдорига эга бўлиши мумкин:

$$(4 \text{ м}^3) \times \text{АҚКЧ} < m < (8 \text{ м}^3) \times \text{АҚКЧ}$$

$$0,152 < m < 0,304 \text{ кг пропан}$$

Агрегат хонада жойлаштирилганда максимал тұлдыриш міндері:

$$m_{max} = 0,25 \times A \times AKC \times 2,2$$

$$m_{max} = A \times 0,0209 \text{ кг R290 құйматига тұфри келиши лозим}$$

бундан ушбу хонада m (кг) міндерінде советиш агенти билан тұлдырилған агрегатни ўрнатыш мүмкін бўлган, хонадаги пол юзасининг зарур бўлган минимал майдони:

$$A_{min} = m_{max} / (0.25 \times AKC \times 2,2)$$

пропан учун $A_{min} = m_{max} / 0.0209 \text{ м}^2$ ифодаси бўйича аниқланади.
бунда:

m_{max} – хоналар учун тұлдыриш міндерининг йўл қўйилиши мүмкін бўлган энг юқори құймати, кг;

m – агрегатдаги советиш агентининг міндері, кг;

A_{min} – агрегатни ўрнатиш мүмкін бўлган, хонадаги пол юзасининг зарур бўлган минимал майдони, м^2 ;

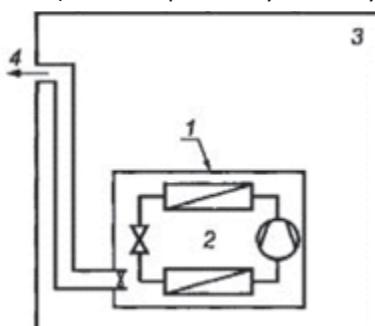
A – хонадаги пол юзасининг майдони, м^2 ;

AKC – советиш агентининг ҳаво билан аралашмаси алангаланувчанлигининг қўйи концентрациявий чегараси, $\text{кг}/\text{м}^3$, бошқа углеводородлар учун AKC құйматлари EN 378-1-2012 иловасида келтирилган.

5.8 Мажбурий вентиляцияли жойларда советиш агенти билан тұлдыришнинг чегаравий міндерлари учун талаблар

Мажбурий вентиляция (ҳаво алмаштириш) фақаттана тұрғын (кўчмас) асбобларга қўлланилади. Мажбурий вентиляция асбоб қобиғи ёки хонада, сирқиб чиқиб кетиш ҳолида, советиш агентини алангаланиш манбалари бўлмаган ва газ тезда тарқаб кетиши мүмкін бўлган минтақага олиб кетиши мүмкін бўлган шамоллатиш (ҳаво алмаштириш) тизимиға эга эканлигини англатади.

Ҳамма кириши мүмкін бўлган хоналарда бундай тизимлар учун R290 билан тұлдыришнинг энг юқори құймати $m_{max} \leq 4,94 \text{ кг.}$ ($m_{max} = 130 \times AKC$) дан ошмаслиги лозим.



17-расм. Мажбурий вентиляцияли хона

1-қобиқ; 2-синов минтақаси; 3-хона;
4-ташқарига ҳаво оқими

5.9. Машина бўлумларининг вентиляцияси

Табиий ҳаво алмасиши (вентиляцияси)

Машина бўлимидағи ҳаво алмасишини таъминловчи эркин тешик майдони F (m^2):

$$F = 0,14 G1/2 \text{ дан кам бўлмаслиги лозим, бунда}$$

G – муайян қисми машина бўлимида бўлган, энг катта ўлчамлардаги тизимни тўлдирадиган совитиш агентининг килограммдаги массаси, кг.

Сунъий ҳаво алмаштириш (вентиляция)

Машина бўлумининг сунъий ҳаво алмаштириш тизими томонидан ҳосил қилинадиган ҳаво сарфи Q (m^3/c):

$$Q = 13,88G^{2/3} m^3/c \text{ дан кам бўлмаслиги лозим, бунда}$$

G – муайян қисми машина бўлимида бўлган, энг катта ўлчамлардаги тизимни тўлдирадиган совитиш агентининг килограммдаги массаси, кг.

Шундай бўлса-да, соатига 15 мартадан ортиқ ҳаво алмасишини таъминлайдиган вентиляция тизими талаб этилмайди.

5.9.1 Жиҳоз қобигидаги мажбурий вентиляцияга қўйиладиган талаблар

Совитиш контури хона билан алоқаси бўлмаган алоҳида қобиқ билан таъминланган. Жиҳоз қобиги унинг ички бўшлиғидан ташқарига вентиляция қувури орқали ҳаво оқимини ҳосил қилувчи ҳаво алмаштириш (вентиляция) тизимига эга бўлиши лозим. Ишлаб чиқарувчи ҳаво алмасиши қувурининг кенглиги ва баландлигини, максимал узунлиги ва эгилган жойлар сонини кўрсатиши лозим. Жиҳоз конструкцияси хона ва асбоб қобиги ички бўшлиғи орасида ҳаво оқимини ҳосил қилишни кўзда тутиши лозим. Ҳаво оқимининг ташқарига сарфи

$Q_{min} = S 15 (m_c/\rho)$ (энг кам миқдори, соатига $2 m^3$ қиймат билан) дан кам бўлмаслиги лозим,

бунда: Q_{min} – ҳаво алмасишининг талаб этиладиган энг паст ҳажмий сарфи, $m^3/\text{соат}$;

$S = 4$ - хавфсизлик коэффициенти;

m_c – совитиш агентини тўлдириш массаси, кг;

ρ – совитиш агентининг атмосфера босими ва $25 {}^{\circ}\text{C}$ температурадаги зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Эслатма: формуладаги 15 сони түлдериши миқдори формуалар-ида ишлатыладиган, юқорида келтирилган йүл қүйишларга, яғни түлдеришининг барча миқдорини 4 дақықа ичидә чиқаришга асосла-нади.

Жиҳознинг вентиляция тизими талабларига мувофиқлигини қўйидаги синовлар билан текширадилар.

Жиҳоз ишлаб чиқарувчининг кўрсатмаларига мувофиқ ўрнатилган бўлиши лозим. Ҳаво алмаштириш құвурининг максимал узунлиги ва эгилган жойларининг сони ишлаб чиқарувчи кўрсатган қийматдан ош-маслиги лозим. Хона ҳажми жиҳоз ҳажмининг камидаги 10 баробаридан кам бўлмаслиги лозим, синовлар вақтида чиқарилган ҳавони алмаштириш учун қопланадиган ҳавонинг етарлича ҳажми таъминланиши керак. Ҳаво босимидағи фарқ жиҳоз қобиғининг ички бўшлиғи ва хона орасида ўлчанади. Ҳаво оқими сарфини ҳаво алмаштириш құвурининг ташқи (чиқиши) қиррасида ўлчанади.

Ҳаво алмаштириш ташқарига ёки хона ичига, ҳаво алмашмайдиган минтақа варианти учун кўрсатилган энг кам ҳажмда амалга оширилиши лозим.

Доимий равишда ҳаво оқимини аниқлаш ёки кузатуви амалга оширилиши лозим. Агар ҳаво оқими 10 сония ичидаги Q_{\min} дан паст қийматгача камайса, жиҳоз ёки мотор-компрессор ўчирилади.

Вентиляция (ҳаво алмаштириш) газсимон совитиш агентининг кўрсатгичи АҚКЧ га нисбатан 25 фоизга етгунга қадар ёқилади. Кўрсатгич, совитиш агентининг зичлигини ҳисобга олган ҳолда, тегишли равишда муайян жойга маҳкамланган бўлиши ва ишлаб чиқарувчининг кўрсатмаларига мувофиқ даврий равишда текширувдан ўтиши лозим.

6. ИККИЛАМЧИ ИССИҚЛИК АЛМАШТИРГИЧЛАРДАН ФОЙДАЛАНГАН СОВИТИШ ТИЗИМЛАРИГА ҚҮЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР

АСА дан фойдаланилса ва тизим иккиламчи иссиқлик алмаштиргични үз ичига олса, иссиқлик алмаштиргичдан иккиламчи иссиқлик алмаштиргичнинг жорий мұхити томонидан хизмат күрсатиладиган зоналарга совитиш агентини чиқариб юборишга йўл қўйилмайди. Ушбу талабга мувофиқликни таъминлаш учун ҳаво ва совитиш агентининг автоматик ажратгичи иккиламчи контурдаги буғлатгич ёки конденсаторнинг чиқариш қувурида жойлаштирилади. Бундай қурилмалар иссиқлик алмаштиргичга нисбатан юқорироқ даражада ўрнатилиши лозим. Ҳаво/совитиш агенти ажратгичи иссиқлик ажратгич орқали чиқариб юборилиши мумкин бўлган, совитиш агентини чиқариш учун етарли бўлган сарфнинг номинал қийматини чиқариши лозим. Ҳаво ажратгичи совитиш агентини машина бўлимига, жиҳоз қобиғи, маҳсус мўлжалланган жойга, ташқарига чиқариши лозим.

Иккиламчи иссиқлик ажратгичнинг ёрилиб кетишини олдини олиш учун қўйидагилар талаб қилинади:

- 1) музлаб қолишдан ҳимоя мосламасидан фойдаланиш, унда:
 - оқувчи мұхитнинг музлаш ҳарорати;
 - иссиқлик алмаштиргич орқали тақсимлаш;
 - бўлманаётган совитиш агенти температурасининг йўл қўйиб бўлмайдиган пасайиши ҳисобга олиниши керак.

Эслатма: музлаш натижасида шикастланишига олиб келиши мумкин бўлган ҳаракатларга нисбатан огоҳлантиришлар тақдим этилган бўлиши лозим, масалан, таркибида оқиб чиқмайдиган сув бўлган иссиқлик алмаштиргичдан суюқ фазадаги совитиш агентини қўшиши ёки чиқариб ташлаш.

- 2) занглашни олдини олиш учун иккиламчи иссиқлик алмаштиргичда оқаётган мұхитининг үзига хос ҳусусиятларига қўйилган талабларни күрсатиб ўтиш, шу жумладан сувга нисбатан; ишлаб чиқарувчининг йиғиш/ўрнатиш қўлланмасида мазкур иссиқлик алмаштиргич учун зарур бўлган сув сифати кўрсатилиши лозим. Тузли эритма қўлланилганда – ишлаб чиқарувчининг йиғиш/ўрнатиш қўлланмасида ушбу иссиқлик алмаштиргич учун фойдаланиш мумкин бўлган туз эритмаси тури ва уни таркибининг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаралари кўрсатилиши лозим.

Иссиқлик алмаштиргичларининг музлаши натижасида шикастланиши мумкин бўлган ускуна (иссиқлик насослари ва чиллерлар) қўйидагича синалади:

- ускуна барқарор шароитларда ишлайди, бунда буғлатгич орқали ҳажмий сарф кузатилади;
- циркуляцион насос ўчирилади;
- музлашдан ҳимоя мосламаси компрессорни ўчириши лозим;
- 1 дақиқадан сўнг циркуляцион насос яна ишга туширилади ва компрессор яна ишга тушади. Ушбу ҳаракатларни 10 марта такрорлайдилар.
- 10 марта такрорлангандан кейин буғлатгич орқали ўтадиган ҳажмий сарф бошида ўлчанган сарфдан кам бўлмаслиги лозим.

Ускуна сувнинг энг кам сарфи билан, номинал кучланиш ва частотада, ҳамда қўйидаги температура режимида синалиши лозим:

- сув оқизгични буғлатгични музлаб қолишдан ҳимоя қилувчи мосламаларини ўчиришнинг қуи белгисидан бир оз юқорироқда ўрнатадилар;
- конденсатор томонидаги қийматларни шундай қилиб белгилайдиларки, меъёрий иш диапазони оралиғида конденсациянинг энг паст температурасини олиш мумкин бўлиши керак;
- синов жиҳозини шундай қилиб ўрнатадиларки, буғлатгич томонида сув сарфининг автоматик бошқаруви бўлмаслиги керак;
- ускуна 6 соат мобайнида узлуксиз ишлаши лозим. 6 соат мобайнида музлаш бошланишидан дарак берувчи қўйидаги шарт-шароитлардан бирортаси пайдо бўлмаслиги лозим:
- буғлатгич томонидаги сув сарфи дастлабки сарфга нисбатан 5% дан ортиққа камаймаслиги лозим;
- буғланиш температураси 2°C дан ортиққа пасаймаслиги лозим;
- буғлатгичга киришдаги ва ундан чиқишдаги сув температураси орасидаги фарқ ҳароратларнинг дастлабки фарқига нисбатан 30% дан ортиққа пасаймаслиги лозим.

Сўнгра ускуна юқорида баён этилган шарт-шароитларда сувнинг энг юқори сарфи билан синалади.

7. АСА R290 ДАН ФОЙДАЛАНАДИГАН ЖИҲОЗЛАРГА ҚЎЙИЛАДИГАН ҚЎШИМЧА ТАЛАБЛАР

АСА R290 дан фойдаланилганда найчаларни (трубкаларни) бирлаштириш учун қўрғошин/қалай асосидаги паст ҳароратли пайвандлашни қўлланилишига йўл қўйилмайди.

АСА R290 ли асбоблар шундай тузилишга эга бўлиши керакки, у сирқиб чиқсан совитиш агенти, ускунадан фойдаланишнинг меъёрий шароитларида ёки совитиш агенти сирқиб чиқиб кетганида алангаланиш манбаи бўлиши мумкин бўлган, асбобнинг электротехник қисмлари ўрнатилган жойларига оқсан ҳолда ёки унинг айrim жойларида туриб қолиб алангаланиш ёки портлаш хавфини юзага келтирадиган имкониятни истисно қилиши лозим. 0,5 г дан кам бўлган, оловни келтириб чиқариши мумкин бўлган газнинг алоҳида компонентлардан (мисол учун терморегулятордан - ҳароратни тартибга солувчидан) сирқиб чиқиб кетиши хавфли вазиятларни келтириб чиқармайди деб ҳисобланади.

Алангаланиш манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин бўлган ҳамда меъёрий шарт-шароитларда ёки сирқиб чиқиб кетиш ҳолатида ишлаши лозим бўлган барча электротехник қисмлар қўйидаги шартлардан бирига тўғри келиши керак:

- ГОСТ Р 52350.15 нинг (9-15 бўлимлари) талабларига;
- потенциал оловга хавфли аралашмалар тўпланадиган ерда ёки қобиқ ичидаги жойлашмаслиги керак. Электротехник қисмлар жойлаштирилган қобиғи IIA гурӯҳи газлари билан ишлатиш учун яроқли бўлиши шарт ёки совитиш агенти билан қўлланиладиган қобиқлар ГОСТ Р523500.15 талабларига жавоб бериши лозим.

R290 сирқиб чиқиб кетиши мумкин бўлган юза температураси 370 °C дан юқори бўлмаслиги лозим.

АСА R290 дан фойдалангандан, ишлаб чиқарувчи томонидан тавсия этилганидек, барча асбоблар совитиш агенти билан ишлаб чиқариш жойида ёки ўрнатиш жойида тўлдирилиши лозим. Ўрнатиш жойида тўлдириладиган, лекин ўрнатишда улаш ёки пайвандалашни талаб қилувчи асбобнинг бир қисми R290 билан тўлдирилган ҳолда етказилиши мумкин эмас. Совитиш тизимининг бирикиш қисмларини, лоақал унинг бир қисми тўлдирилган бўлса, ўрнатиш жараёнидаги амаллар қўйидагича бажарилиши лозим:

- пайвандлаш, кавшарлаш ёки механик бириктириш ишлари совитиш тизимининг қисмлари орасида совитиш агентининг оқишини

таъминловчи клапанларнинг очилишига қадар бажарилиши лозим;

- хоналар ичидаги күп маротаба қўлланиладиган механик ва конус-симон туташмалардан фойдаланишига йўл қўйилмайди;

- совитиш агенти қувури ҳимояланган бўлиши ёки шикастланишларни олдини олиш учун қобиқ ичидаги бўлиши лозим;

- тўғри эксплуатация қилинаётганда силжиши мумкин бўлган совитиш агентининг эгилувчан боғловчи элементлари (ички ва ташқи блоклар орасидаги уловчи линиялар) механик шикастлардан ҳимояланган бўлиши лозим.

7.1 Белги қўйиш (маркировкалаш) ва йўриқномалар

Аланга рамзи ва фойдаланувчи қўлланмасини ўқиш белгиси  АСА ни (R290 ни) ишлатиш жараёнида қўйидаги ҳолларда равшан кўриниши лозим:

- хизмат кўрсатиш ва таъмирга учрайдиган қисмларга етиш ҳолларида;

- ускунга сотилганда ёки ўрнатилгандан сўнг текширувдан ўтказиш ҳолларида;

- агар ускунга совитиш агенти билан тўлдирилган бўлса, ускунга ўрамасини текширувдан ўтказиш ҳолларида.

АСА R290 дан фойдаланилганда фойдаланувчи қўлланмасини ўқиш  таъмирлаш қўлланмаси  ва йиғиш ёки ўрнатиш қўлланмаси  белгилари ушбу маълумотни билишлари зарур бўлган шахслар учун асбобнинг кўринарли жойига туширилган бўлиши лозим. Белгининг баландлиги 10 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Алангаланишнинг қўшимча огоҳлантирувчи белгиси асбобнинг заводда тайёрланган тунукачаси ёнида совитиш агентининг тури ва тўлдирилганлиги ҳақидаги маълумот туширилган бўлиши лозим. Белгининг баландлиги 10 мм дан кам бўлмаслиги керак. Белги рангли бўлиши шарт эмас. АСА R290 дан фойдаланилганда асбоб устига шунингдек қўйидаги огоҳлантирувчи белги туширилган бўлиши лозим:

Диққат!

Ускунга майдони «Х» м² дан зиёд бўлган хонага ўрнатилиши, фойдаланилиши ва сақланиши лозим (фақат асбоблар учун қўлланилади, маҳкамланган асбоблардан ташқари).

Маҳкамланмаган асбоб ускуналар учун хонанинг энг кам ўлчами

«Х» ускунада күрсатилган бўлиши лозим. Белгидаги «Х» қиймати ҳавоси алмашмайдиган хоналар учун квадрат метрларда белгиланиши лозим. Агар хизмат кўрсатиш жойига кириш амалга оширилганида совитиш агенти турининг белгиси кўринмаса, хизмат кўрсатиш жойига кириш қисми тегишли белгига эга бўлиши керак - рангга риоя этилмаган ҳолда аланга тимсоли туширилган белги бўлиши лозим.

ACA R290 дан фойдаланилганда асбоб устига аланга тимсоли ва фойдаланувчи қўлланмаси билан танишиш тимсоли белгисини (улар ўчмайдиган ҳамжа тегишли рангда ва шаклда бўлиши керак) туширадилар. Аланга тимсоли туширилган учбурчакнинг баландлиги 30 мм дан кам бўлмаслиги лозим.

7.2 R290 билан тўлдирилган совитиш ускуналари ва кондиционерларга хизмат кўрсатишдаги ҳафсизлик чоралари

7.2.1 Умумий маълумотлар

ACA R290 ли асбоблар учун йиғиши/ўрнатиш, хизмат кўрсатиш ва ишлатиш бўйича қўйидаги маълумотларни ўз ичига оловчи алоҳида ёки биргаликдаги йўл-йўриқлар ифода этилган бўлиши лозим:

- аланга тимсоли ва огоҳлантириш белгиси маълумоти қўйидаги тарзда ифода этилиши лозим:

Диққат!

- ишлаб чиқарувчи томонидан тавсия этилганларидан ташқари, музни эритиш жараёнини тезлаштириш ёки тозалашнинг ҳеч қандай ўсулларини қўлламанг;

- санчилмасин ва ёндирилмасин.

Ускуна доимий равишда ишлайдиган, бирдан аланга олиш манбалари (масалан, очиқ олов, ишлаётган газ ускунаси ёки ишлаётган электр иситигичи) бўлмаган хоналарда сақланиши лозим.

Пропан ҳидсиз эканлигини ёдда тутинг.

Ускуна майдони «Х» m^2 дан зиёд бўлган хонага ўрнатилиши, фойдаланилиши ва сақланиши лозим (аниқ рақам кўрсатилган бўлиши лозим).

7.2.2 Қўлланмада келтирилган маълумотлар

Қўлланмада ускунага нисбатан қўйидаги маълумотлар келтирилган бўлиши лозим:

- ACA таркибли қувурларни жойлаштириш мумкин бўлган жойлар

түғрисидаги маълумотлар. Бундан ташқари қўйидаги кўрсатмалар берилиши лозим:

- қувур ўтказгичлар энг оз миқдорларда ўрнатилиши лозимлиги ҳақида;

- агар хона ўлчами ишлатиш учун кўрсатилган хона майдонидан кичик бўлса, қувур ўтказгичлар жисмоний шикастланишлардан ҳимояланган бўлиши ва ҳавоси алмашмайдиган хонада ўрнатилиши мумкин эмаслиги ҳақида:

- хона ичида кўп марта қўлланиладиган механик туташтиргичлар жойлаширилишига йўл қўйиб бўлмаслиги, шунингдек барча туташмалар техник хизмат кўрсатиш учун очиқ бўлиши лозимлиги ҳақида;

- хонанинг минимал майдони жадвал қўринишида ёки формулага мурожатсиз сон қўринишида келтирилган бўлиши лозимлиги ҳақида;

- совитиш агентининг максимал тўлдириш ҳажми (m);

- агарда бу талаб этилса энг кам меъёрлаштирилган ҳаво оқими;

- ускуна билан ишлаш түғрисида, уни ўрнатиш, тозалаш, хизмат кўрсатиш ва совитиш агентини чиқариб олиш ҳақидаги маълумотлар;

- асбоб ўрнатилиши мумкин бўлган, тўлдирилган R290 миқдори 152 г дан кам ёки унга teng бўлган ҳоллардан ташқари, хонанинг минимал майдони ёки хонага қўйиладиган алоҳида талаблар;

- ҳаво алмашиш тешиклари олдини тўсиқлар билан тўсишга йўл қўйиб бўлмаслиги ҳақидаги огоҳлантириш;

- хизмат кўрсатиш ишлаб чиқарувчининг тавсияларига мувофиқ бажарилиши лозимлиги ҳақидаги огоҳлантириш.

Қўлланмада қўйидаги кўрсатма бўлиши лозим: АСА ишлатилган ускуна (жиҳоз) ўрнатилган, вентиляцияланмайдиган ҳудуд шундай жойлаширилган бўлиши керакки, совитиш агенти сирқиб чиқиб кетган ҳолда, аланталаниш ёки портлаш хавфини юзага келтирадиган ҳолда туриб қолмаслиги керак. Ушбу кўрсатма қўйидагиларни ўз ичига олиши лозим:

- ускуна хонасининг майдони фойдаланиш учун кўрсатилган хона майдонига мос келадиган, ҳавоси яхши алмашадиган жойда сақланиши лозимлиги ҳақидаги огоҳлантириш;

- ускуна шундай сақланиши лозимки, механик шикастларнинг олди олиниши керак.

Қўлланма малакали хизмат кўрсатувчи ходимлар түғрисида қўйидаги аниқ маълумотларни ўз ичига олиши лозим:

- совитиш агенти контури билан ишларни ёки уни очишни амалга оширадиган ҳар қандай шахс ваколатли аттестациялаш органи томонидан берилган, бундай шахснинг АСА билан хавфсиз ишлаши ҳамда саноатда қабул қилингандай аттестация талабларига мувофиқ ваколатини тасдиқловчи, амал қилиш муддати ўтмаган гувоҳномага эга бўлиши лозим;

- хизмат кўрсатиш фақат ишлаб чиқарувчининг тавсияларига мувофиқ бажарилиши лозим. Бошқа малакали ходим томонидан техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишлари оловга хавфли совитиш агентлари билан ишлаш ҳуқуқига эга бўлган шахснинг раҳбарлиги остида бажарилиши лозим.

7.2.3 Хизмат кўрсатиши бўйича маълумотлар

Қўлланма хизмат кўрсатиш ходимларининг мажбуриятлари ҳақида аниқ маълумотларни ўз ичига олиши лозим, жумладан оловга хавфли совитиш агенти ишлатилган ускунага хизмат кўрсатишда чоралар қабул қилиниши зарурлиги ҳақида кўрсатмалар бўлиши керак.

Иш жойи текшируви

Таркибида оловга хавфли совитиш агентлари бўлган тизимлар устидан иш бошлангунга қадар, алангаланиш хавфини энг паст дарражага келтириш учун хавфсизлик текшируви бажарилиши лозим. Совитиш тизимини таъмирлаш учун, тизим билан ишни бошлашдан аввал, тегишли эҳтиёткорлик чоралари кўрилиши лозим.

Ишдаги ҳаракатлар тартиби

Ишларни бажариш вақтида оловга хавфли газ ва буғлар бўлиш хавфини энг паст дарражага келтириш учун, ишлар назорат қилинадиган ҳаракатлар тартибига мувофиқ бажарилиши лозим.

Ишларни олиб бориш жойи

Ишларни олиб бориш жойида бўлган барча хизмат кўрсатувчи ва бошқа ходимлар бажариладиган ишларнинг ҳусусияти ҳақида хабардор қилингандай бўлишлари лозим. Чекланган (ўралган) худудларда ишлашдан иложи борича воз кечиш керак. Ишларни олиб бориш жойи алоҳида бўлиши лозим. Осон алангаланувчан материаллар борлигини назорат қилган ҳолда, ишларни олиб бориш жойида хавфсиз шароит таъминланиши зарур.

Совитиш агенти борлигини текшириш

Иш бошлашдан олдин ва ишлар бажарилаётган вақтда тегишли

совитиш агентини аниқлаш асбоблари ёрдамида иш олиб бориладиган жойни текшириш зарур. Советиш агенти мавжуд бўлган тақдирда ишларни бажарувчи мутахассис ёнғин жиҳатдан хавфли ҳаво (атмосфера) ҳақида хабардор бўлиши даркор. Сирқиб чиқиб кетишларни аниқлаш учун фойдаланиладиган ускуна оловга хавфли советиш агенти билан қўллаш учун яроқли бўлишини таъминлаш лозим, яъни у етарли даражада зич ёпилган ёки конструктив жиҳатдан учқунга хавфсиз бўлиши керак.

Ўт ўчиргичнинг мавжудлиги

Совитиш ускунасида ёки туташмалар бўлган жойларда оловли ишлар бажарилса, олов ўчиришнинг тегишли воситалари қўл остида бўлиши даркор. Қуийш (тўлдириш) жойининг ёнида кукунли ёки карбонат ангидриди ўт ўчиргич бўлиши лозим.

Алангаланиш манбаланинг мавжуд эмаслиги

Таркибида оловга хавфли советиш агенти бўлган ёки бўлмаган тизимларнинг ҳар қандай қисмларини очиш билан боғлиқ бўлган советиш тизимиға нисбатан ишларни бажарувчи шахслар, ёнғин ёки портлаш хавфини юзага келтириши мумкин бўлган ҳеч қандай алангаланиш манбаларидан фойдаланмасликлари лозим. Алангаланишнинг барча мумкин бўлган манбалари, шу жумладан тамаки чекиш жойи, ишларни олиб бориш жойидан етарлича узоқликда бўлиши лозим.

Ҳаво алмашинадиган зона

Тизим очилгунга қадар ёки оловли ишлар бажарилишидан олдин иш жойи очиқ бўлишини ёки ҳавонинг етарли даражада алмашишини таъминлаш зарур. Ҳаво алмашинувининг муайян даражаси ишлар бажарилиши мобайнида сақланиши керак. Ҳаво алмашиши сирқиб чиқиб кетиши содир бўлган тақдирда советиш агентини хавфсиз тарзда тарқатиб юбориши лозим. Унинг ташқарига, атмосфера ҳавосига чиқиб кетиши мақсадга мувофиқ.

7.2.4 Советиш ускунаси текширувлари

АСА ишлатилган советиш ускуналарига нисбатан текширишларнинг қўйидаги турлари қўлланилади:

- советиш агенти миқдорининг советиш агенти бор таркибий қисмлар ўрнатилган хона ўлчамига мослиги;
- ҳаво алмаштириш жиҳози ва ҳаво алмаштириш тешиклари ишлашининг тўғрилиги ва уларни тўсиб қўядиган тўсиқларнинг мавжуд

эмаслиги;

- оралиқ совуқлик ташувчи контурдан фойдаланганда иккиламчи контурдасовитиш агентининг мавжудлиги;
- жиҳоз белгисининг аниқ ва равшан кўриниши ҳамда уни ўқиш мумкинлигини таъминланиши; ўқиб бўлмайдиган ёзув ва белгиларни тўғрилаб қўйиш керак;
- совутгич қувурлари йиғилганлиги ва жойланганлигини текшириш;
- занглашни келтириб чиқарадиган моддаларнингсовитиш жиҳозига тегиб кетишини истисно қилиш ёки уларни занглашдан кераклитарзда ҳимоя қилиш.

7.2.5 Электр-техник қурилмалари текширувлари

Алмаштириладиган электр-техник қисмлар ўзларининг мўлжалланган вазифасига мос келиши ҳамда тегишли техник шартларга мувофиқ бўлиши лозим. Ишлаб чиқарувчининг техник таъминот ва хизмат кўрсатиш борасидаги кўрсатмаларига риоя қилиш доимо мажбурий ҳисобланади. Шубҳали ҳолларда ёрдам олиш учун ишлаб чиқарувчининг техник бўлимига мурожаат қилиш лозим.

Электр-техник қисмларни таъмирлаш ва уларга техник хизмат кўрсатиш хавфсизликни дастлабки текширувлари ва қисмларни кўздан кечириш тартибини ўз ичига олиши лозим. Хавфсизликка салбий таъсир кўрсатиши мумкин бўлган носозликлар мавжуд бўлганда, ушбу носозлик бартараф этилмагунга қадар қурилмани электр таъминоти манбасига уланишига йўл қўйилмайди. Бу ҳақида ҳамма томонлар боҳабар бўлишлари учун, жиҳоз эгасини хабардор қилиш зарур.

Дастлабки текширувлар қўйидагиларни ўз ичига олади:

- конденсаторлар электрсизланишини текширишни, электрсизлантириш учқун пайдо бўлишини истисно қилувчи хавфсиз усуlda бажарилиши лозим;

- жиҳоз билан ҳар қандай ишларни олиб бориш вақтида очиқ электр-техник қисмлари ва кучланиш остида бўлган ўтказгичлар мавжуд эмаслиги текширувини;

- ерга уланиш контури бутунлиги текширувини.

Зич ёпилган қисмларнинг таъмири

Зич ёпилган компонентларни таъмирлашда, таъмирланаётган жиҳоздан ҳар қандай қопқоқлар ечилишидан олдин электр истеъ-

молининг барча манбалари ўчирилган бўлиши лозим. Техник хизмат кўрсатиш вақтида жиҳозга электр токи беришнинг мутлақ зарурати пайдо бўлганда, потенциал хавфли вазият тўғрисида хабардорликни таъминлаш мақсадида, энг хавфли жойда сирқиб чиқиб кетишларни аниқлайдиган, доимий ишлайдиган воситани ўрнатиш лозим. Воситани тўғри ўрнатиш лозим.

Ҳимоя даражасига таъсир кўрсатадиган омилларга алоҳида эътибор қаратмоқ лозим. Бу омилларга кабелларни шикастланиши, туашмаларнинг ҳаддан ташқари кўп сони ва уларни бажарилиш сифати, зичланмаларнинг шикастланишлари, сальникларни нотўғри ўрнатилганлиги ва бошқалар киради.

Зичланма ёки ҳимоя воситаларининг ҳолати, оловга хавфли бўлган атмосферанинг ўтиб кетишини олдини ололмайдиган дараҷагача ёмонлашмаслигини таъминлашга ишонч ҳосил қилиш керак. Алмаштириладиган қисмлар ишлаб чиқарувчининг хусусиятларига мос келиши лозим.

Тузилмавий жиҳатдан учқунга хавфсиз қисимларнинг таъмири

Занжирга бирор бир доимий индуктив ёки ҳажмий юклама беришдан аваал ишлатилаётган жиҳоз учун ток кучланиши ва кучнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган қийматларини ошмаслигини таъминлаш зарур.

Тузилмавий жиҳатдан учқунга хавфсиз қисмлар оловга хавфли атмосфера шароитида кучланиш остида ишлаш мумкин бўлган жиҳозларнинг ягона тури ҳисобланади. Синаш ускунаси тегишли синфга оид бўлиши лозим.

Қисимларни алмаштириш фақат ишлаб чиқарувчи томонидан кўрсатилган эҳтиёт қисмлари билан амалга оширилади. Бошқа эҳтиёт қисмларидан фойдаланиш, сирқиб чиқиб кетиш ҳолида, атмосфера-даги совитиш агентини ёниб кетишига олиб келиши мумкин.

Кабелли қисмлар тарқатмаси

Кабелли қисмлар тарқатмаси ўрнатилган жойда, унинг ейилиш, занглаш, ҳаддан ташқари босим бериш, ўткир қирралар ва бошқа зарарли таъсирларга учрамаганлигини текшириш лозим. Шунингдек, мазкур текширувни бажаришда материални эскиришини ҳамда компрессор ва вентилятор каби манбалардан доимий титраш/тебраниш юзага келишини эътиборга олиш лозим.

7.2.6 Сирқиб чиқиб кетишларни аниқлаш усуллари

Совитиш агентининг сирқиб чиқиб кетишини қидириш ёки аниқлашда аланталанишнинг потенциал манбалари қўлланилишига йўл қўйилмайди. Галоидли излагич ва очик алантадан фойдаланган ҳолда аниқлашнинг ҳар қандай бошқа воситаларидан фойдаланиш тақиқланади.

Оловга хавфли совитиш агентларини сирқиб чиқиб кетишини аниқлаш учун электрон детекторлардан фойдаланилади (18-расм). Детекторлар текширувани совитиш агентидан ҳоли жойда бажариш лозим. Детектор аланталанишнинг потенциал манбаи эмаслигига ҳамда ушбу совитиш агентига нисбатан фойдаланиш учун яроқлилигига ишонч ҳосил қилиш керак. Сирқиб чиқиб кетиш детектори совитиш агенти аланталанувчалигининг қуий чегарасига нисбатан маълум бир фоизга ростланади ҳамда фойдаланилаётган совитиш агенти учун газнинг тегишли фоизини тасдиқлаган ҳолда (кўпи билан 25%) эталонлаштирилади.



А



Б

18-расм. Сирқиб чиқиб кетишларни аниқлаш усуллари.

А – электрон детектор ёрдамида, Б – совун кўпиги ёрдамида

Сирқиб чиқиб кетишларни аниқлаш учун маҳсус суюқликлардан фойдаланиш мумкин, бироқ бунда хлор таркибли ювиш воситаларини қўллашдан сақланиш керак, чунки хлор совитиш агенти билан реакцияга киришиши ва мис қувурларнинг занглашини келтириб чиқариши мумкин.

Сирқиб чиқиб кетиш бўйича шубҳа уйғонганда очик алантадан барча манбаларини йўқ қилиш ёки ўчириш керак. Сирқиб чиқиб кетиш аниқланган ҳолда, уни бартараф қилиш учун кавшарлаш та-

лаб этилса, барча совитиш агенти тизимдан чиқарыб олиниши ёки тизимдаги сирқиб чиқиб кетиш жойидан үзокда изоляцияланган холда бўлиши лозим. Сўнгра кавшарлаш бошлангунча ва кавшарлаш вақтида тизимни кислород қолдиғи бўлмаган азот гази оқими билан пуфлаш амалга оширилади.

7.2.7 Совитиш агентини чиқарыб олиш ва вакуумлаштириш

Таъмирлаш ишларини бажариш учун ёки бошқа мақсадларда совитиш агенти контурини очишда умумеътироф этилган усулларни қўллаш лозим. Ҳаракатларнинг қўйидаги кетма-кетлигига амал қилиш мақсадга мувофик:

- совитиш агентини чиқарыб олиш;
- контурни инерт газ оқими билан тозалаш (пуфлаш);
- совитиш агенти қолдиқларини тортиб чиқарыб олиш;
- инерт газ оқими билан такроран тозалашни (пуфлашни) амалга ошириш;
- контурни кесиш ёки кавшарлаш билан очиш.

Совитиш агенти маҳсус баллонларга тўпланади. Тизим кислород аралашмасиз азот гази оқими билан тозаланади, ускунани хавфсизлантириш учун ушбу жараённи бир неча марта тақрорланиши талаб этилиши мумкин. Ушбу иш тартибини бажариш учун сиқилган ҳаво ёки кислороддан фойдаланиш тақиқланади.

Ҳаво оқими билан тозалашни амалга ошириш учун тизимдаги вакуум азот билан йўқ қилинади ва ишчи босимга эришгунча тизимни тўлдириш давом этилади, сўнгра азотни атмосферага чиқарилиши амалга оширилади ва босим вакуумгача пасайтирилади. Бу жараён совитиш агенти тизимдан тўлиқ чиқарыб ташлангунга тақрорланади. Сўнгги азот гази оқими билан тозалашни бажаришда тизимдаги босим атмосфера ҳавоси босимигача пасайтирилади. Бу амал қувурларни кавшарлаш ишларини бажариш учун мутлақ зарур ҳисобланади.

Вакуум насосининг чиқиш жойида алангаланиш манбаи бўлмаслигини таъминлаш, шунингдек ҳаво алмашиш (вентиляция) мавжудлигини таъминлаш ёки газларни вакуум насосидан ташқи муҳитга чиқарилишини амалга ошириш керак.

7.2.8 Тўлдириш/қўйиш тартиби

Тўлдиришнинг умумеътироф этилган усулларидан ташқари

қүйидаги талабларга риоя этиш лозим:

- тұлдириш жиҳозидан фойдаланишда турли совитиш агентлар-нинг ифлосланиши содир бўлмаслигини таъминлаш. Шланглар ёки тизим уламалари, уларда бўлган совитиш агенти миқдорини энг кам миқдорга келтириш учун, имкон қадар қисқароқ бўлиши лозим;
- баллонлардан тик ҳолатда фойдаланиш лозим;
- совитиш тизимини совитиш агенти билан тўлдиргунга қадар, унинг ерга уланишини таъминлаш лозим;
- тўлдириш якунлангандан сўнг, тизимга белгини маҳкамлаб қўйиш (агарда бу ҳали қилинмаган бўлса);
- совитиш тизимини меъёридан ортиқ тўлдириб юбормаслик учун фавқулодда эҳтиёткор бўлиш лозим.

Тизимни тўлдиришдан олдин уни азот билан босимини кўтариш ишларини амалга ошириш лозим. Тўлдириш якунланганидан сўнг, фойдаланиш учун ишга туширишдан аввал, тизимда сирқиб чиқиб кетишлар мавжуд ёки мавжуд эмаслиги синалади. Объектдан чиқиб кетишдан олдин яна битта сирқиб чиқиб кетишни аниқлаш бўйича қўшимча синов амалга оширилади.

7.2.9 Фойдаланишдан чиқариш

Жиҳоз ва унинг барча қисмлари билан танишиб чиқиш лозим. Тавсия этиладиган меъёр бу барча совитиш агентларини хавфсиз чиқариб олишдир. Агар регенерацияланган совитиш агентидан та-кроран фойдаланишдан аввал таҳлил ўтказиш талаб этилса, ушбу вазифани бажаришдан олдин мой ва совитиш агенти намуналари-ни олиш зарур. Кўйилган вазифани бажариш учун электр таъмино-ти мавжудлигини текшириш лозим. Жиҳоз ва унинг ишлаши билан танишиб чиқинг. Электр занжирларини ўчиринг.

Фойдаланишдан чиқариш амалларни бажаришни бошлашдан олдин қўйидагиларни таъминлаш зарур:

- шахсий ҳимоя воситаларининг мавжудлиги ва улардан тўғри фойдаланишни;
- жараён устидан ваколатли шахс томонидан доимий назорат ташкил этилишини;
- совитиш агентини тўплаш жиҳози ва баллонларнинг қўлланиладиган стандартларга мувофиқлигини.

Совитиш агентини имкон қадар тизимдан чиқариб олинишни амалга ошириш лозим. Агар бутун тизим бўйича вакуумни яратиш

имкони бўлмаса, совитиш агентини тизимнинг турли қисмларидан чиқариб олиш учун баллондан фойдаланилади.

Совитиш агентини тўплаш жараёнини бошлашдан олдин баллон тарозига ўрнатилади. Чиқариб олиш мосламаси ишга туширилади ва ишлаб чиқарувчининг кўрсатмаларига мувофиқ ҳаракат қилинади.

Баллонларни тўлдириб юбормаслик лозим (суюқлик ҳажмининг 80 фоизидан ошмаслиги шарт). Ҳаттоқи қисқа муддатга, баллоннинг максимал ишчи босими ошириб юборилмаслиги лозим.

Чиқариб олиш жараёни якунлангандан кейин, баллонларни обьектдан чиқарилишини ҳамда жиҳоздаги барча ажратиб қўйиш клапанлари (вентилларни) ёпилишини таъминлаш зарур.

Тўпланган совитиш агенти бошқа совитиш тизимиغا тозаланмасдан ва текширилмасдан қўйилмаслиги лозим.

Ёрлиқларни маҳкамлаш

Жиҳозга у фойдаланишдан чиқарилганлиги ва ундан совитиш агенти чиқариб олинганлиги ҳақидаги ёзувли ёрлиқни маҳкамлаб қўйиш лозим. Ёрлиқда сана ва имзо бўлиши шарт. Жиҳозда унинг АСА да ишлаганлиги тўғрисидаги ёзувли белгилари бўлиши зарур.

Совитиш агентини тўплаш

Совитиш агентини тизимдан чиқариб олишда, техник хизмат кўрсатиш ёки фойдаланишдан чиқаришда барча совитиш агентларни чиқариб олишнинг хавфсиз усувлари қўлланилиши тавсия этилади.

Совитиш агентини тўплаш баллонига тўлдиришда, фақатгина ушбу мақсадлар учун яроқли баллонлардан фойдаланишни таъминлаш лозим. Тизимнинг жами тўлдириш ҳажмини сифдириш учун махсус баллонларнинг керакли сонини таъминлаш керак. Совитиш агентини тўплаш учун махсус баллонлардан фойдаланиш лозим. Бир марталик баллонлардан фойдаланиш тақиқланади. Бўш тўплаш баллонларида сийраклашиш ҳосил қилинади ва улар совитиш агентини тўплаш жараёнини бошлашдан олдин имкон қадар совитилади.

Совитиш агентини тўплаш жиҳози яхши ҳолатда ва оловга хавфли бўлган совитиш агентини тўплаш учун яроқли бўлиши лозим. Яхши ҳолатдаги, текширувдан ўтган тарози тўплами мавжудлигини таъминлаш лозим. Шланглар зич ёпилган, бўлакларга бўлинадиган уланиш жойлари билан жиҳозланган ва яхши ҳолатда бўлиши лозим. Чиқариб олиш мосламасини ишлатишдан олдин уни ишга

яроқлигига, зарур техник хизматдан ўтганлигига ҳамда унинг барча ҳамроҳ қисмлари совитиш агентининг сирқиб чиқиб кетганида алангаланишни олдини олиш учун зич ёпилганлигига ишонч ҳосил қилиш лозим. Шубҳали ҳолларда ишлаб чиқарувчи билан маслаҳатлашиш лозим.

Чиқариб олиш мосламасидаги ва айниқса баллонлардаги совитиш агентларини аралаштираслик керак.

Компрессор ёки компрессор мойи чиқариб олинган ҳолда, мойлаш мойида оловга хавфли совитиш агенти қолмаслигини кафолатлаш учун, уларда сийраклашишнинг етарли даражасини таъминлаш лозим. Компрессорни қайтаришдан олдин етказиб берувчилар, унинг вакуумлаштирилишини бажариш лозим. Ушбу жараённи тезлаштириш учун компрессор корпусининг фақат электрли иситилишини қўллаш мумкин. Тизимдан мойни чиқариб олишда хавфсизлик чораларига риоя этмоқ лозим.

ХОТИМА

Амалдаги мавжуд халқаро ва европа стандартларига мувофиқ қўйидаги талаблар бажарилиши таъминланиши керак:

1. ACA R290 билан кўпи билан 150 грамм тўлдирилган совитиш жиҳозлари (маиший совитгичлар, савдо совитиш ускуналари ва ҳоказо), алангланмайдиган совитиш агенти билан тўлдирилган совитиш тизимлари каби, қўшимча чекловларсиз, барча хоналарда жойлаштирилиши мумкин.

2. Барча хоналар учун, кириш чекланган хоналардан (С тоифаси) ҳамда қўриқланададиган хоналарда барча қисмлари маҳсус машина бўлимига ёки очиқ ҳавога жойлаштирилган оралиқ совитиш тизимидан (В тоифаси) ташқари, совитиш тизимини пропан билан максимал тўлдириш $m_{max} = \text{ОБЧВ} \times V_{хона} = 0,008 \times V_{хона}$ (кг) формуласи бўйича аниқланади, бунда:

$$V_{хона} - \text{хонанинг ҳажми (м}^3\text{)}.$$

3. Пол сатҳидан пастда ўрнатилганда, бирламчи совитиш тизимининг R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати, хоналарнинг барча тоифалари ва совитиш тизими элементларини жойлаштириш вариантлари учун кўпи билан 1 кг ни ташкил қилиши лозим. Бунда совитиш тизими фақат герметик бўлиши лозим.

4. А тоифасига оид ҳамма кириши мумкин бўлган хоналарда ўрнатиладиган совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати кўпи билан 1,5 кг ни ташкил қилиши лозим. Бунда совитиш тизими фақат герметик бўлиши лозим.

5. А тоифасига оид ҳамма кириши мумкин бўлган хоналарда барча элементлари маҳсус машина бўлимига ёки очиқ ҳавога жойлаштирилган оралиқ совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати кўпи билан 5 кг ни ташкил қилиши лозим.

6. В тоифасига оид қўриқланададиган хоналарда ўрнатиладиган совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати кўпи билан 2,5 кг ни ташкил қилиши лозим.

7. В тоифасига оид қўриқланададиган хоналарда барча элементлари маҳсус машина бўлимига ёки очиқ ҳавога жойлаштирилган оралиқ совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл

қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати кўпи билан 10 кг ни ташкил қилиши лозим.

8. С тоифасига оид кириш чекланган хоналарда ўрнатиладиган совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати кўпи билан 10 кг ни ташкил қилиши лозим.

9. С тоифасига оид кириш чекланган хоналарда ўрнатиладиган ва машина бўлими ёки очик ҳавога компрессори ва суюқлик ресивери чиқарилган совитиш тизимини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати кўпи билан 25 кг ни ташкил қилиши лозим.

10. С тоифасига оид кириш чекланган хоналарда барча элементлари маҳсус машина бўлимига ёки очик ҳавога жойлаштирилган оралиқ совитиш тизимини R290 билан тўлдириш қиймати – чекланмайди.

11. Одамлар учун қулай ҳаёт тарзини таъминлаш мақсадида ҳамда ҳавоси алмашмайдиган хоналарга ўрнатиладиган, заводларда ишлаб чиқарилган, ҳавони кондиционерлашва иссиқлик насосларининг зич ёпилган тизимларини R290 билан тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати:

$m = 0,152 \text{ кг дан кўп бўлса, } m_{max} = 0,042 \times h_0 \times A^{1/2} (\text{кг})$ формуласига кўра аниқланади,

бунда h_0 – жиҳозни тавсия этилган ўрнатиш баландлиги (м, ишлаб чиқарувчининг қўлланмасида ҳақиқий ўрнатиш баландлиги ва тўлдириш миқдори кўрсатилади) полга жойлаштирилганда 0,6 м; деразага ўрнатилганда 1,0 м; деворга ўрнатилганда 1,8 м; шифтга ўрнатилганда 2,2 м.

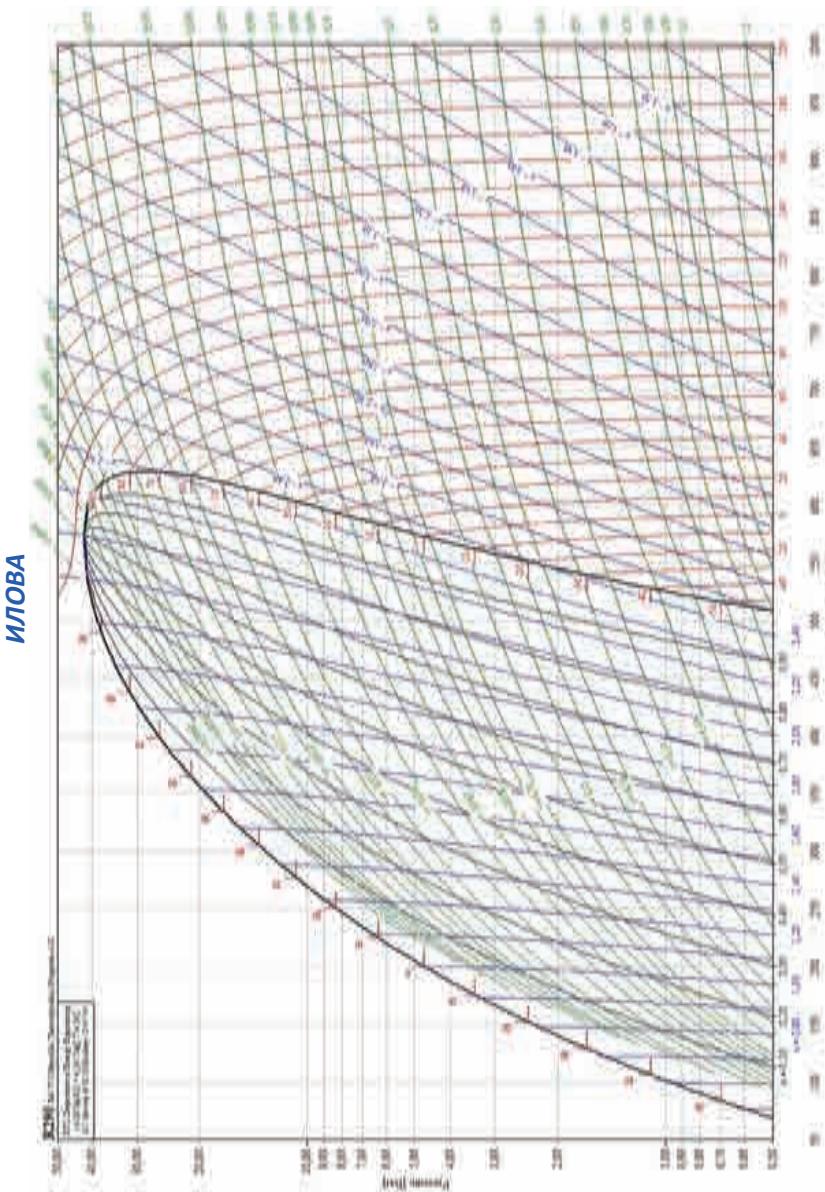
А- хонанинг пол майдони.

12. Заводда ягона блокка бирлаштирилган, хоналарга ўрнатиладиган, заводларда ишлаб чиқарилган, ҳавони кондиционерлаш ускуналари ва иссиқлик насосларининг герметик тизимларини 290 билан тўлдириш қиймати $m_{max} = 0,25 \times H_{\text{КВП}} \times V_{\text{ном}}$ формуласи билан аниқланганда, тўлдиришнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий қиймати 0,3 кг гача ва 0,304 кг дан ошмаслиги керак. Агар тўлдириш қиймати (2) ёки (11) бандлар билан аниқланса, у ҳолда (3) дан (10) бандларда кўрсатилган қийматлардан ошмаслиги керак.

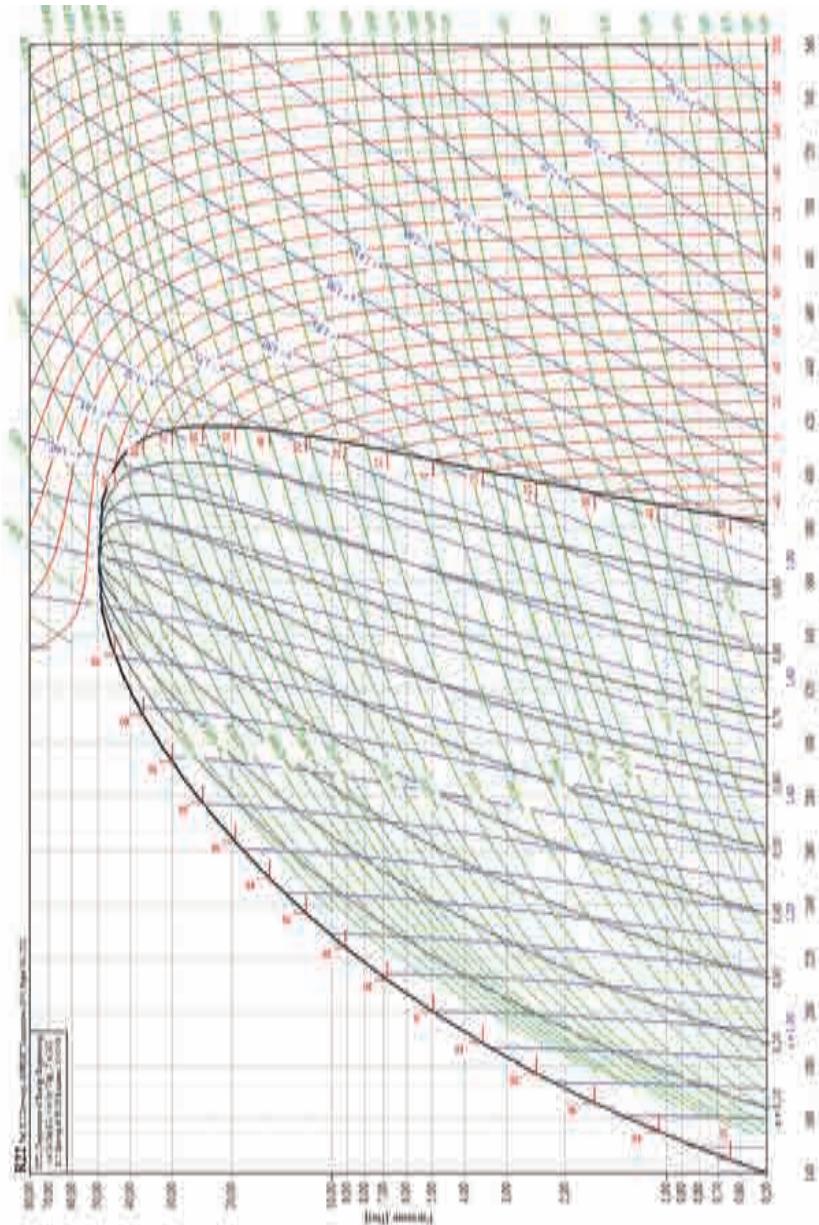
13. Ҳамма кириши мумкин бўлган хоналардаги мажбурий вентиляцияли минтақаларида ўрнатиладиган совитиш тизимлар-

ини ҳамда ҳавони кондиционерлаш ва иссиқлик насослари ти-зимларини R290 билан максимал түлдериш қиймати $m_{max} \leq 4,94$ кг бўлиши лозим ($m_{max} = 130 \times \text{АҶКЧ}$).

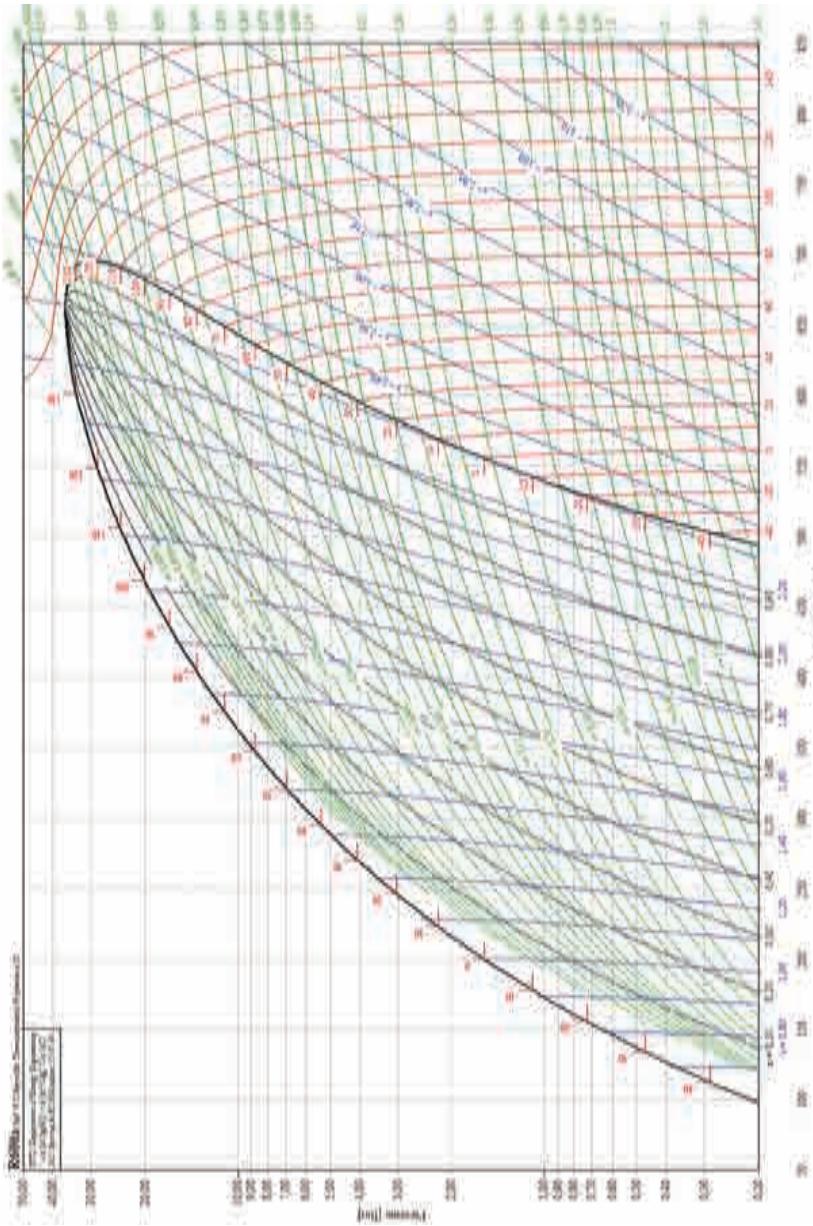
1-расм. Пропаннинг ($R290$ нинг) энтальпия-босум диаграммаси

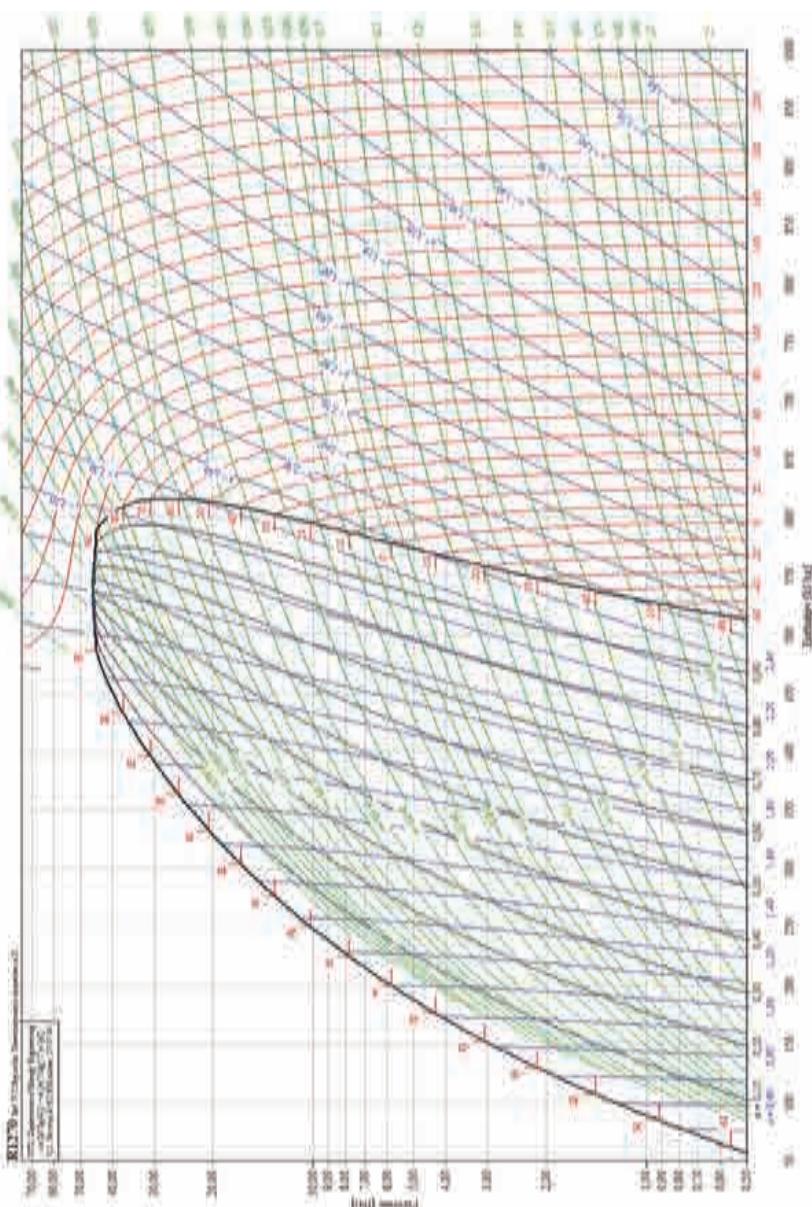


2-расм. R22 нинг энталпия-босим диаграммаси



3-расм. R600a изобарутаннинг энталпия-босим диаграммаси.





4-расм. R1270 пропилленнинг энтальпия-босум диаграммаси.

ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБАЛАР ВА АДАБИЁТЛАР:

1. Фтор таркибли газларни тартибга солишининг Европа тажрибаси. www.ozoneproram.ru.
2. Natural Refrigerants. PROKLIMA international. Jose M.Corberain. Use of hidrocarbons os working fluids in heat pums and refrigerations eguipment. www.gts.de/proklima
3. Guidelines for the use of hydrocarbon refrigerants in static refrgerations and air-conditioning systems. (from ACRIB). www.airned.ni
4. Меҳнат хавфсизлиги стандартлари тизими ГОСТ 12.2.233-2012 “Совуқлик унумдорлиги 3,0 кВт дан юқори бўлган совитиш тизимлари. Хавфсизлик талаблари.” Давлатлараро стандарти.
5. ГОСТ IEC 60335-2-24-2012 Давлатлараро стандарти. Маиший ва шунга ўхшаш асбоблар хавфсизлиги. 2-34-қисм. “Совитувчи музлатгич асбоблар ва муз ишлаб чиқариш мосламаларига алоҳида талаблар”.
6. ГОСТ IEC 60335-2-89-2013 Давлатлараро стандарти. Маиший ва шунга ўхшаш асбоблар хавфсизлиги. 2-89-қисм. “Совитиш агентини конденсациялашнинг ичига ўрнатилган ёки масофадан бошқариладиган узелли ёки умумий овқатланиш корхоналари учун компрессорли савдо совитиш ускуналарига қўйиладиган талаблар”.
7. ГОСТ IEC 60335-2-40 Давлатлараро стандарти. Маиший ва шунга ўхшаш электр асбоблари. Хавфсизлик. 2-40 қисм. “Электр иссиқлик насослари, ҳаво кондиционерлари ва қуритгичларга қўшимча талаблар”.
8. EN 378 “Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements”.
9. O'z DSt 1.7 1998 “Халқаро ва минтақавий давлатлараро ҳамда бошқа мамлакатларнинг миллий стандартлари ва меъёрий ҳужжатларини жорий қилиш тартиби”.

**Совитиш ускуналари ва кондиционерларда ГХФУ 22 га
муқобиллик сифатида
пропандан фойдаланиш қўлланмаси**

Муҳаррир: Д.Таирова

Нашриёт лицензияси АI № 263 31.12.2014
Босишига рухсат этилди 10.04.2017 й. Бичими 60x90 1/16.
«Calibri» гарнитураси. Офсет босма усулида босилди.
Босма табоғи 5,0. Нашр табоғи 4,6.
Адади ___ нусха

«BAKTRIA PRESS» МЧЖ нашриёт уйи
1000000, Тошкент, Буюк Ипак Йўли мавзеси, 15-25
тел.: +998 (71) 233-23-84

MEGA BASIM босмахонасида чоп этилди

ISBN 978-9943-4815-7-2