

9-МАВЗУ: СОВУТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ЦИКЛЛАРИ.

Кўриладиган масалалар:

1. Совутиш қурилмаларининг турлари, тузилиши совутиш коэффиценти ва унумдорлиги.
2. Ҳаво ва буғ компрессорли совутиш қурилмаларининг иш циклилари.
3. Абсорбцияли ва буғ эжекторли совутиш қурилмалари.
4. Иссиқлик насослари, иссиқлик алмашиш усуллари.

Таянч сўз ва иборалар.

Ҳаволи совутиш, буғ компрессорли совутиш, абсорбцияли совутиш қурилмаси, буғ эжекторли совутиш, иссиқлик насослари, иссиқлик алмашиши, иссиқлик ўтказувчанлик, конвекция, нурланиш.

1. Совутиш қурилмаларининг турлари, тузилиши совутиш коэффиценти ва унумдорлиги.

Жисмларни атроф - муҳит температурасидан паст температурагача совутиш тескари иссиқлик цикли бўйича ишлайдиган совутиш қурилмалари ёрдамида амалга оширилади. Сиқиш иши кенгайиш ишидан ортиқ бўлган ва келтирилган иш ҳисобида иссиқлик паст температурали манбадан юқори температурали манбага узатиладиган цикл тескари цикл деб аталишини эслатиб ўтамыз. Паст температуралар турли усуллар билан ҳосил қилинади. Баъзи моддалар фазовий ўтиш (эриш, буғланиш, сублимация) пайтида паст температураларда ҳам кўп миқдорда иссиқлик ўтади. Бу эса улардан совуқ олиш учун фойдаланиш имконини беради.

Музли эритма усулидан $t > 0$ °C температурада совутишда фойдаланилади. Яна ҳам пастроқ температуралар олиш учун муз ёки қорга туз қўшилади. Масалан, муз билан натрий хлор аралашмаси (-21,2 °C гача) ва муз билан калрций хлор аралашмаси (- 55 °C гача) совутиш учун кенг қўлланилмоқда. Маълумки, буғ ҳосил бўлиши жараёни суюқликка иссиқлик келтирилганда рўй беради.

Совутиш учун атмосфера босимида қайнаш температураси қайнаш ва буғ ҳосил қилиш иссиқлиги юқори бўлган суюқликлардан фойдаланилади. Суюқликни буғланиш жараёни буғли совутиш машиналарида кенг қўлланилади.

Моддаларни қаттиқ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтмасдан газ ҳолатига ўтиши сублимация дейилади.

Совутиш учун сублимацияланадиган қаттиқ CO₂ ёки «қуруқ муз» қўлланилади. Қуруқ музнинг сублимация температураси P_{от} да - 78,9 °C га тенг. Маълумки, сиқилган газ изобатик кенгайганда ўзининг температураси пасаяди, чунки ташқи иш ички энергиянинг камайиши ҳисобига бажарилади. Бундай паст температуралар олиш усули ҳаволи совутиш машиналарида қўлланилади.

Реал газлар дресселланганда температураси пасаяди (жоул - томон эффекти).

Ушбу усул ҳам паст температуралар олишда кенг қўлланилиб келмоқда.

Юқорида келтирилган усуллардан ташқари француз муҳандиси ихтиро қилган «уюрмали таъсир» ва Палртоле ихтиро қилган термоэлектрик совитиш усуллари совитиш техникасида қўлланилиб келинмоқда.

Совитиш қурилмаларида иш жисими сифатида осон қайнайдиган суюқликлар: **аммиак, фреон, карбонат ангидрид, сулрфат ангидрид** в бошқалар ишлатилади. Улар совуқ элитгичлар дейилади. Совуқ элитгичларга қўйиладиган талаблар тўрт гуруҳга бўлинади: **термодинамик, физик - кимёвий, физиологик ва иқтисодий**.

Термодинамик талаблар. Совуқ элитгичнинг совитиш унумдорлиги катта бўлиши, буғ ҳосил қилиш иссиқлиги юқори бўлиши, қотиш температураси паст, критик температураси юқори бўлиши керак.

Физик - кимёвий талаблар. Совуқ элитгичлр сувда ва ёғда эриши лозим, металл билан реакцияга киришмаслиги, парчаланмаслиги керак.

Физиологик талаблар. Совуқ элитгичлар заҳарли бўлмаслиги, нафасни қисмаслиги лозим.

Иқтисодий талаблар. Совуқ элитгичлар арзон ва танқис бўлмаслиги лозим.

Юқоридаги талабларга ҳар томонлама жавоб бера оладиган совуқ элитгичлар бутунги кунда топилгани йўқ. Шунинг учун совуқ элитгичлар вазифасига, ишлаш шароитига ва тузилишига қараб танланади.

Энг кўп ишлатиладиган совуқ элитгичлар агентлари аммиак ва фреонлардир. Аммиак NH_3 яхши совуқ элитгичлари қаторига киради. $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$ да аммиакнинг тўйинган бўғи босими 857 кПа ни ташкил этади, атмосфера босимида эса $34\text{ }^\circ\text{C}$ га тенг. Тўйиниш температураси мос келадиган аммиакнинг буғи ҳосил қилиниш иссиқлиги анча катта. Аммиакнинг бу сифатлари саноат совитиш машиналарида ишлатиладиган совуқ элитгичлар ичида уни биринчи ўринга қўяди. Аммиакнинг зарарлилиги унинг асосий камчилиги бўлганлигидан бу турмушда ишлатиладиган совитгич машиналарида ишлатилмайди.

Совуқ элитгичлари сифатида фреонлар - энг оддий тўйинган углеводларнинг (асосан метаннинг) фтор - хлорли ҳосилалари борган сари кўп ишлатилмоқда. Фреонларнинг бошқа совуқ элитгичларидан фарқи шуки, улар кимёвий турғун, зарарсиз бўлиб ($t < 200\text{ }^\circ\text{C}$ да), барча металлларга нисбатан инертдир. Фреонлар ичида энг кўп тарқалган фреон - 12 бўлиб, ундан уй - рўзғор совитгичларида фойдаланилади. Фреон - 12 ўзини техник асослари жиҳатидан аммиакга ўхшайди. Лекин уни буғ ҳосил қилиш иссиқлиги аммиакникидан кичик бўлади.

Атмосфера босимида фреон - 12 $t = -29,8\text{ }^\circ\text{C}$ да қайнади.

Баъзи совуқ элитгичларнинг физик хоссалари 7.1-жадвалда келтирилган.

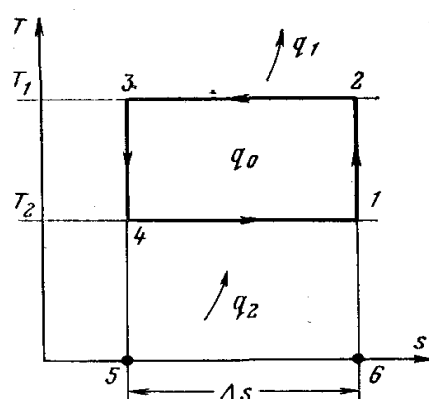
Совуқ элитгичларнинг физик хоссалари.

Совуқ элитгичнинг номи	Кимёвий формуласи	Нормал қайнаш температураси, °C	Критик температураси, °C	Қотиш температураси, °C
Сув	H ₂ O	+100,0	+374,15	0
Карбонат ангидрид	CO ₂	-78,52	+31,0	-56,6
Аммиак	NH ₃	-34,0	-132,4	-77,7
Фреон-12	CF ₂ Cl ₂	-29,8	+112,04	-155,0
Фреон-22	CHF ₂ Cl ₂	-40,8	+96,0	-160,0

Совитиш машинаси иссиқлик машинасидан фарқли равишда тескари цикл бўйича ишлайди. Карно циклига тескари бўлган цикл совитиш машиналарининг идеал цикли дейилади. Идеал циклга совитиш машиналарининг реал цикллари солиштириб, уларнинг такомиллашганлик даражаси аниқланади.

Карнонинг совитиш циклидан кўриниб турибдики, совитувчи моддага иссиқлик q_2 совитилувчи жисмдан 1-4 жараёнда изотерма ($T_2 = \text{const}$) бўйича узатилади (7.1-расм). q_2 иссиқлик миқдори 5-4-1-6-5 нуқталар билан чегараланган юзага сон қиймати жиҳатдан тенг. 2-3 жараёнда совитувчи моддадан 2-3-5-6-2 юза билан тасвирланган q_1 иссиқлик миқдори олиб кетилади. 4-2 жараёнда иш жисми адиабатик сиқилади ва 3-4 жараёнда адиабатик кенгаяди. Совитиш циклининг бажарган иши 1-2-3-4-1 нуқталар билан чегараланган юзага сон қиймати жиҳатдан тенг, яъни

$$l = q_1 - q_2 \quad (9.1)$$



9.1-расм. Карнонинг тескари (совитиш) цикли

Совитиш машиналарининг мукамаллиги совитиш коэффициенти ε орқали аниқланади:

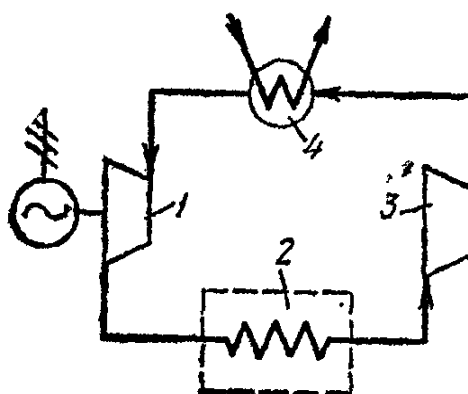
$$\varepsilon = q_2 / l = \frac{T_2}{T_1 - T_2} \quad (9.2)$$

Демак, қанча кўп иссиқлик q_2 олиниб ва бунда шунча кам механик иш сарфланса ёки ε қанча катта бўлса, шунчалик совитиш цикли такомиллашган бўлади.

Совитиш қурилмалари совитувчи модда турига қараб иккита асосий гуруҳга бўлинади:

1. Газли (жумладан, ҳаволи) совитиш қурилмалари;
2. Буғли совитиш қурилмалари.

Буғли совитиш қурилмалари ўз навбатида буғ-компрессорли ,буғ-эжекторли ва абсорбцион қурилмаларга бўлинади.



9.2-расм.

Термоэлектрик ва термомагнит совитиш машиналари алоҳида гуруҳни ташкил этади. Бундай турдаги совитиш машиналарида совитувчи модда бўлмайди.

2. Ҳаволи совитиш қурилмаси.

Ҳаволи совитиш қурилмаси амалда ишлайган совитиш қурилмаси турларидан энг биринчиси бўлган. Бундай қурилмани америкалик муҳандис Гарри 1845 йили ихтиро қилган.

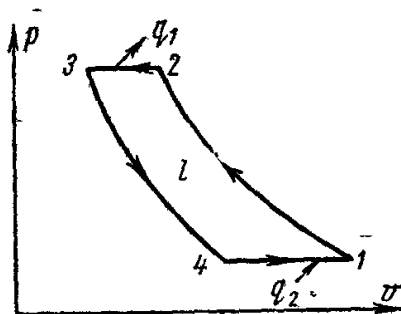
Ҳаволи совитиш қурилмасининг схемаси 9.2-расмда кўрсатилган.

Ҳаво детандер 1 да p_1 босимдан p_2 босимгача кенгайиб иш бажаради; бу ишни детандер ташқи истеомолчига (масалан, электр генераторига) беради.

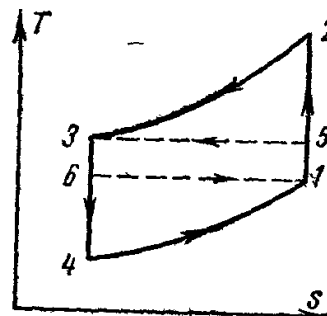
Детандерда адиабатик кенгайиш натижасида T_3 температураси T_4 температурагача (≈ -60 °C) совитилган ҳаво совитиладиган хона 2 га кириб, ундан иссиқлик бериш жараёни ўзгармас ҳаво босимида ($p_2 = \text{const}$) содир бўлади. Ҳаво совитиладиган хонадан чиққанидан кейин компрессор 3 га юборилади, бу ерда ҳаво босими p_2 дан p_1 гача оширилади (бунда ҳаво температураси T_3 дан T_2 гача ортади). Компрессорда сиқилган ҳаво совитгич 4 га киради. Совитгич иссиқлик алмаштирган бўлиб, унда совитгич сувга иссиқлик бериши натижасида ҳам

температураси пасаяди. Совитгичда жараён ўзгармас ҳаво босимида ($P_1 = \text{const}$) содир бўлади.

Ҳаволи совитиш қурилмаси циклининг $p-v$ - ва $T-s$ - диаграммасида тасвирланган 9.3 ва 9.4-расмларда келтирилган.



7.3-расм.



7.4-расм.

Бу ерда 1-2 - компрессорда сиғим жараёни; 2-3 - ҳавони совитгичда изобарик совитиш жараёни; 3-4 - ҳавони детандерда адиабатик кенгайиши; 4-1 - совитиладиган хонадан изобарик иссиқлик олиш жараёни. Бу диаграммада 1-2-3 - сиғим чизиғи, 3-4-1 - кенгайиш чизиғи.

9.4 - расмдаги $T-s$ - диаграммада циклда сарфланган l иш 1-2-3-4-1 - юза билан тасвирланади.

Циклни амалга ошириш учун сарфланган иш q_1 ва q_2 иссиқликлар фарқига тенг.

Иссиқлик сиғимини ўзгармас деб ҳисоблаб қуйидагига эга бўламиз.

$$q_1 = C_p(T_2 - T_3), \quad q_2 = C_p(T_1 - T_4),$$

$$l = q_1 - q_2 = C_p(T_2 - T_3) - C_p(T_1 - T_4)$$

У ҳолда циклининг совитиш коэффиценти қуйидагига тенг бўлади:

$$\varepsilon = \frac{q}{l} = \frac{T_1 - T_4}{(T_2 - T_3) - (T_1 - T_4)} = \frac{1}{[(T_2 - T_3)/(T_1 - T_4)] - 1} \quad (9.2)$$

1-2 ва 3-4 адиабет жараёнлардан

$$T_2/T_1 = (P_2 - P_1)^{(x-1/x)} \quad \text{ва} \quad T_3/T_4 = (P_3 - P_4)^{(x-1/x)}$$

броқ $P_2 = P_3$, $P_2 = P_3$ шунинг учун

$$T_2/T_1 = T_3/T_4$$

ёки

$$(T_2 - T_3)/(T_1 - T_4) = T_2/T_1 = T_3/T_4 \quad \text{бўлади.}$$

Шундай қилиб

$$\varepsilon = \frac{1}{(T_2/T_1) - 1} = \frac{T_1}{T_2 - T_1}, \quad (9.3)$$

бунда T_1 - совитиладиган ҳона температураси ёки компрессорга сўрилаётган ҳаво температураси; T_2 - сиқилган ҳаво температураси.

Ташқи кўринишдан (9.3) тенглама Карно қайтар циклининг совитиш коэффициентини тенгламаси (9.1) га мос келади. Лекин бу ўхшашлик ташқаридан шундай кўринади.

Температуранинг бир хил оралиғининг ўзида (9.4-расм) амалга ошириладиган қайтар Карно цикли (1 - 5 - 3 - 6 - 1) учун совитиш коэффициентини аниқлаймиз.

$$\varepsilon_K = q_2 / l = q_2 / (q_1 - q_2) = \frac{T_1}{T_3 - T_1},$$

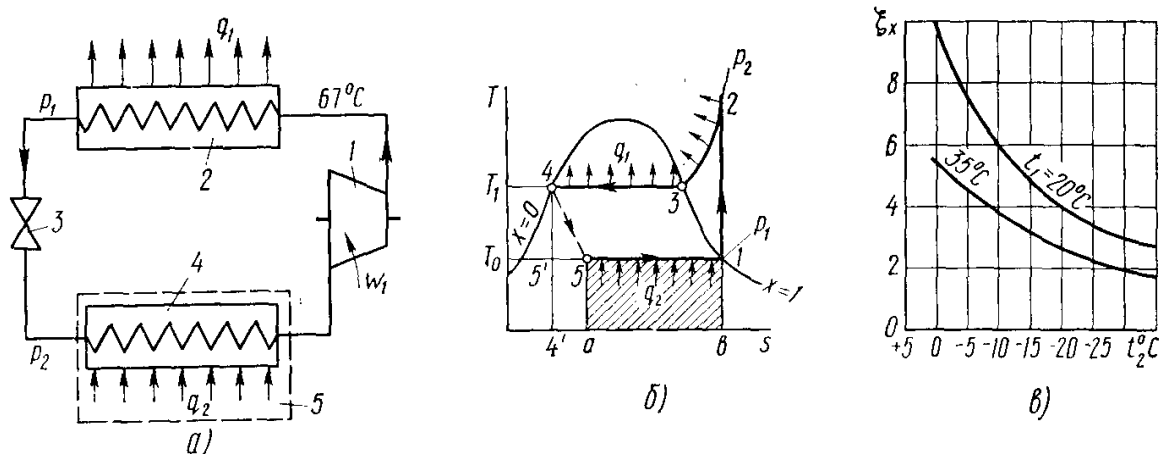
$T_3 < T_2$ сабабли, $\varepsilon_K > \varepsilon$ бўлади.

3. Буғ компрессион совитиш қурилмаси.

Совитувчи модда сифатида бирор суюқликнинг, яъни атмосфера босимида қайнаш температураси $t \leq 0$ °C бўлган суюқликнинг ном буғидан фойдаланилса совитиш қурилмасида иссиқлик бериш ва олишни изотермалар бўйича амалга ошириш мумкин. Бу маънода мазкур цикл Карно циклига яқинлашади ва шу сабабли бундай қурилманинг самарадорлиги энг юқори ва улар энг кўп тарқалган.

Эфир буғлари билан ишлайдиган буғ - компрессион совитиш қурилмалари даставвал 1834 йилидаёқ яратилган эди. Сўнгра бу хил қурилмаларида совитувчи модда сифатида метил эфир ва сульфат ангидриддан фойдаланиладиган бўлди. Немис муҳандиси К. Линда 1874 йилда аммиакли, 1881 йилда Карбонат ангидридли буғ-компрессион қурилма яратди. XX асрнинг 30-йилларида бундай қурилмаларида фреонлар совитувчи модда сифатида ишлата бошланди. Шу вақтларгача бундай қурилмаларда поршенли компрессорлар ишлатишди, сўнгра ротацион, винтли ва турбокомпрессорлар ишлатиш бошланди. 9.5-расмда буғ-компрессион совитиш қурилмасининг схемаси, цикли ва совитиш коэффициентининг ўзгариши кўрсатилган.

Совитувчи модданинг тўйинган буғи компрессор 1 да сиқилади (9.5 - расм, а) ва конденсатор 2 га узатилади, у ерда q_1 иссиқликни атроф - муҳитга бериб, қисман конденсациялайди. Ушбу суюқлик-буғ аралашмаси ростловчи (дросселли) вентилр 3 га юборилади, у ерда унинг босими ва температураси пасаяди. Қуруқликда режаси юқори бўлинган паст температурали нам буғ совитиш хонаси 5 да жойлашган бу элитгич 4 га келади ва хонанинг q_2 иссиқлиги ҳисобидан буғланади.



9.5-расм. Буғ - компрессион совитиш қурилмасининг схемаси, цикли ва совитиш коэффициентининг ўзгариши.

а - қурилма схемаси; б - циклниң Ts - диаграммаси; в - бир босқичли аммиакли қурилмада ε ни t_1 ва t_2 га боғлиқ равишда ўзгариши.

Компрессорда аммиакни қуруқ тўйинган буғи ёки қуруқлик даражаси юқори бўлган нам буғи 1-2 адиабат бўйича қизиган буғ ҳолати 2 гача сиқилади (9.5-расм, б).

Компрессордан буғ конденсаторга ҳайдалади, у ерда буғ тўлиқ суюқ ҳолга айланади (2-3-4). Суюқ аммиак конденсатордан дроссел вентили орқали ўтиб дросселланади, яъни ҳароратини ва босимини пасайиши кузатилади. Сўнгра суюқ аммиак паст ҳарорат билан совитгичга келади, у ерда иссиқлик олиб буғланади (5-1 жараён), совитиладиган хонада (камера) айланиб рассолни совитади. Дросселлаш жараёни қайтмас жараён ҳисобида диаграммада 4-5 шартли эгри чизик билан тасвирланган. Буғ компрессорли қурилмада кенгайтирувчи цилиндр ишлатилмайди, ишчи жисм эса ростловчи вентилда дросселланади. Кенгайтириш ғилиндрини дроссел билан алмаштиришда энтропияни кўтарилиши кузатилади, бу совитиш 4 унумдрлигини бирмунча йўқотилишига олиб келади, брок қурилмани соддалаштиради, босимни осон созлашга ва совитгичда қайтмас ҳароратни олишга имкон беради. Кенгайтириш ғилиндрини бўлганда жараён адиабат 4-9 бўйича кечар эди. Кенгайтириш ғилиндрини дроссел вентили билан алмаштиришдаги совитиш унумдорлигини йўқолиши 95769 юза билан ўлчанади, шунинг учун совитиладиган жисмдан 1кг аммиакни оладиган q_2 иссиқлик миқдори камаяди ва 75187 юза билан тасвирланади (i_1-i_5)= (i_1-i_4) . Конденсатордаги совитиладиган сувдан олинган иссиқлик миқдори q_1 64286 юза билан тасвирланади. Циклни бажариш учун сарфланган иш $l' = q_1 - q_2 = 6412576 \text{ юза} = 1041210 = i_1 - i_2$. Аммиакни дросселлаш натижасида 5 нуқтадаги энталпия 4 нуқтадаги энталпияга тенг бўлиши шарти билан 6412576 юза 1041210 юзага тенг бўлади.

Аммиакли компрессор қурилмасини совитиш коэффициенти қуйидагига тенг.

$$\varepsilon = q_2 / l' = (75187 \text{ юза}) / (10412 \text{ юза}),$$

бу ерда $q_2 = i_1 - i_5 = i_1 - i_4$ - совитиладаги аммиак буғини олган иссиқлик миқдори; $l' = i_2 - i_1$ - компрессорда буғни адиабатли сиқиш учун сарфланган иш.

Бундан қурилманинг совитиш коэффициенти

$$\varepsilon = (i_1 - i_4)/(i_2 - i_1) \quad \text{га тенг бўлади} \quad (9.1)$$

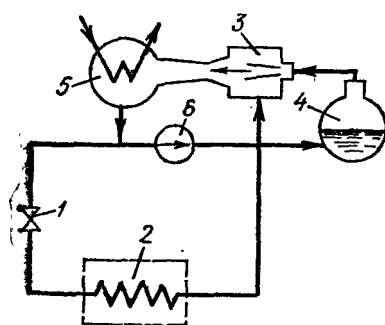
Ҳозирги вақтда буғ - компрессион совитиш қурилмалари мўътадил совитиш температуралари соҳасида кўпчилик ҳолларда, бошқа совитиш қурилмаларига қараганда энг самарали қурилмалар бўлиб қолди, улардан саноат ва турмушда кенг фойдаланилади.

Буғ - эжекторли совитиш қурилмаси.

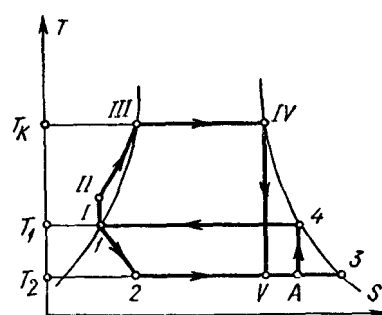
Буғ эжекторли совитиш қурилмаси цикли, буғ - компрессион қурилма циклига ўхшаш, нам буғ тарзидаги совитиш моддаси воситасида амалга оширилади. Улар орасидаги асосий фарқ қуйидагилардан иборат: агар буғ - компрессион қурилма циклида совитилаётган ҳажмда чиққан буғ компрессор ёрдамида сиқилса, буғ эжекторли қурилмада бу мақсадда буғ эжекторидан фойдаланилади. Эжектор - газ, буғ ва суюқликларни сиқувчи ва ҳаракатлантирувчи қурилма. Буғни эжектор ёрдамида сиқиш учун қозонда ҳосил бўладиган буғнинг кинетик энергиясидан фойдаланилади.

Компрессор ўрнига буғ эжектори ишлатилишининг сабаби нима? Совитиш қурилмаларида унча паст бўлмаган, тахминан 3 дан 10°C гача бўлган температуралар олиш учун совитувчи модда сифатида сув буғидан фойдаланиш мумкин. Лекин 0°C га яқин температураларда буғнинг солиштирма ҳажми жуда катта бўлади (масалан, $t=5^\circ\text{C}$ да $v''=147,2$ м/кг бўлади).

Зичлиги бунчалик кичик буғни сиқувчи поршенли компрессор жуда катта машина бўлади. худди шунинг учун сув буғи билан ишлайдиган совитиш қурилмаси циклида, унча такомиллашган бўлмасада, анча ихчам аппарат буғ эжектори ишлатилади ва унда параметрлари паст арзон буғдан фойдаланилади.



9.6-расм.



9.7-расм.

Буғ-эжекторли қурилма совитиш машиналарининг энг эски турларидан биридир.

Буғ - эжекторли совитиш қурилмасининг схемаси ва цикли 9.6 ва 9.7 - расмда тасвирланган.

Тўйинган сув дросселлаш вентили 1 да p_1 босимдан p_2 босимгача кенгайганда ҳосил бўлган сув буғи совитиладиган ҳажмда жойлашган бу элитгич 1 га киради.

Қуруқлик даражаси юқори бўлган буғ p_2 босимда бу элитгичдан буғ эжекторининг аралаштириш камераси 3 га юборилади.

Эжектор соплосига қозон 4 дан p_k босимли буғ берилади. Бу элитгичдан эжекторнинг аралаштирувчи камерасига бериладиган буғ ва қозонда эжектор соплосига келадиган буғ сарфлари шундай танланадики, буғнинг эжектор диффузоридаги чиқишдаги босими p_1 га тенг бўлади. Тўйинган қуруқ буғ эжектордан конденсатор 5 га юборилади. Бу ерда у ўз иссиқлигини совитувчи сувга бериб конденсациялайди. Босим P_1 да конденсатордан чиқаётган конденсат оқими икки қисмга бўлинади. Сувнинг кўп қисми совитиш контурига, дросселлан вентилр 1 га оз қисми эса насос 6 га юборилади, насосда сув босими P_x гача ортади. Насос 6 сувни қозонга юборади. Қозонга бериладиган иссиқлик ҳисобига буғ ҳосил бўлади.

Буғ - эжекторли қурилма цикли 9.7- расмдаги T_s - диаграммада тасвирланган. Бу диаграммада 1-2 - чизиқ тўйинган сувнинг редукцион вентилда адиабатик дросселланиш жараёни, 2-3 - чизиқ эса бу элитгичдаги изобар - изобарик жараёнини ифодалайди.

Шу диаграмманинг ўзида буғнинг «қозон эжектор - конденсатор - қозон» контурида айланаётган қисми бажарадиган цикл тасвирланган.

Бу циклни тасвирланиши шартли эканлигини эсдан чиқармаслик керак. - қурилманинг иккала контурининг ҳар бир буғ сарфи турлича бўлади. T_s - диаграммада эса иккала цикл 1 кг буғ ҳисобидан тасвирланган.

Бу ерда 1 - 11 насосда сув босимининг ортиш жараёни;

II - III - IV $P_{л} - const$ бўйича қозонга иссиқлик бериш жараёни, IV - V - эжектор соплосидан буғнинг кенгайтиш жараёни. Соплода буғ P_2 босимгача (V нуқта) кенгайдида, буғлаткичдан эжекторга шу босимнинг ўзида келадиган (3 - нуқта) буғ билан аралашади. Нам буғнинг тўйинган қуруқ буғ билан аралашуви натижасида қуруқлик даражаси V ва 3 орасидаги буғ ҳосил бўлади - A нуқта.

Қурилма циклида четдан иш киритилмаганлиги, унинг ўрнига эса қозонга иссиқлик берилиши туфайли бундай қурилма циклининг самарадорлиги қуйидаги формуладан аниқланадиган иссиқликдан фойдаланиш коэффициенти ξ билан аниқланади:

$$\xi = \frac{q_2}{q_1}, \quad (9.5)$$

бу ерда q_2 - совитиляётган ҳажмдан олинадиган иссиқлик, q_1 - қозонга бериладиган иссиқлик.

(9.5) формулани иш моддаси энталрпиялари орқали қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\xi = \frac{h_3 - h_2}{(h_{IV} - h_I) \cdot g} \quad (9.6)$$

бу ерда g орқали қозонга эжектор сопласига бериладиган P_k босимли буғ миқдорининг бу элитгичдан нисбатан белгиланган.

Совитиш қурилмаларини яна бири абсорбцияли совитиш қурилмаларидир. Бир жисмни иккинчи жисм ютиши абсорбция деб аталади. Бундай совитиш қурилмалари бошқа қурилмалардан конструкциясини соддалиги билан ажралиб туради.

12.8-расмда абсорбцияли совитиш қурилмасини тизими келтирилган. Буғ генератори 1да q_1 иссиқлик берилганда бинар аралашмада совитиш агенти буғланади ва қуруқ түйинган кўринишдаги буғ конденсатор 2га йўналтирилади бу ерда буғ хосил бўлиш иссиқлигини совитиш сувига бериб тўлиқ конденсатланади. Совитиш агенти суюқ ҳолда ростлайдиган вентил 3 да дросселланади ва уни босими пасаяди, суюқликни ҳарорати совитиладиган хона 4ни ҳароратидан паст бўлган ҳароратгача тушади. Совитиладиган жисмдан q_2 иссиқликни олиб, агент нам буғ хосил қилиб абсорбер 5га тушади, у ерда иссиқликни совитиладиган сувли абсорбцияга бериб абсорбент тўлиқ ютади. Абсорбент билан агент абсорбцияланганда юқори концентрациялашган эритма насос 6 орқали буғ генераторига узатилади, у ерда ташқаридан q_1 иссиқлик берилиши натижасида эритмадаги агент буғланади ва конденсатор 2га йўналтирилади. Агентни концентрацияси кам бўлган абсорбент дросселлаш вентили 7да босими ва ҳарорати пасайиб абсорбер 5га йўналтирилади. Абсорберда агентни концентрацияси ошади ва яна насос 6 орқали буғ генераторига йўналтирилади. Совитиш коэффициенти ёки абсорбцияли совитиш қурилмасини иссиқликдан фойдаланиш даражаси қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$\varepsilon_K = q_2 / q_1 \quad (9.7)$$

бу ерда q_2 совитиладиган жисмдан совитиш агенти олган иссиқлик миқдори; q_1 - буғ генераторида сарфланган иссиқлик миқдори.

Совитиладиган жисмдан олинган иссиқликни буғ генераторида сарфланган иссиқликка бўлган нисбати совитиш кооффиғиенти деб аталади. Абсорбцияли совитиш қурилмаси буғ қурилмаларига қараганда термодинамиковий кам такомиллашган, лекин у содда, ишончли, тайёрлашда арзон шунинг учун уй совитгичларида кенг тарқалган.

Мавзу бўйича назорат саволлари:

1. Совуқ олиш усулларини келтиринг.
2. Совитувчи моддаларга қандай талаблар қўйилади?
3. Тескари Карно цикли.
4. Совутиш коэффицентни.
5. Совутиш машиналари турлари

6. Ҳаволи совитиш қурилмаси қандай ишлайди?
7. Буғ - компрессион совитиш қурилмаси қандай ишлайди?
8. Фреоннинг афзаликлари нимадан иборат?
9. Аммиакнинг афзаликлари нимадан иборат?
10. Буғ - эжекторли совитиш қурилмаси.
11. Иссиқликдан фойдаланиш коэффиценти.