

## Sowadyjy we sowuklygy göteriji jisimler.

Sowadyjy jisimlerden termodinamiki, fiziki-himiki, fiziologiki we ykdysady talaplar edilýär.

### Termodinamiki talaplar:

1. Sowadyjy jisimiň  $qv$  göwrümleýin sowuklyk öndürijiligi uly bolmaly, sebäbi  $qv$  uly bahasynda öwürüm edýän sowadyjy jisimiň göwrüminiň kiçiligi netijesinde kompressoryň ölçegi we massasy ep-esli kiçelýär. Bu talap sowadyjy jisim saýlanylanda esasy bolup durmaýar, sebäbi  $qv$ -iň artmagy bilen sowadyjy maşyndaky basyşyň tapawudy ýokarlanýar.

2. Gysylmanyň ahyrynda sowadyjy jisimiň basyşy juda ýokary bolmaly däl, sebäbi ýokary basyş maşynyň konstruksiýasynyň çylşyrymlaşmagyna we massasynyň artmagyna getirýär.

3. Sowadyjy jisimiň gaýnama basyşynyň atmosfera basyşyndan ýokary bolmagy amatly, sebäbi wakuum ýagdaýynda ulgama daşky howanyň sorulmagy mümkin. Ol bolsa maşynyň işleýşine zyýanly täsirini ýetirýär.

4.  $p_k/p_0$  basyşlaryň gatnaşygy uly bolmaly däl.  $p_k/p_0$  bahasynyň kemelmegi bilen sarp edilýän iş we göwürüm ölçegleri kemelýär, kompressoryň PTK-sy artýar.

5. Bugun emele gelmegi üçin ýylylyk uly bolmaly, sebäbi ol näçe uly bolsa, zerur sowuklyk öndürijiligi döretmek üçin öwürüm edýän sowadyjy jisimiň massasy sonça-da kiçelýär.

6. Sowadyjy jisimiň doňma temperaturasy pes, kritiki temperaturasy ýokary bolmaly, sebäbi birinji pes temperatura ýetmek mümkinçiligi çäklendirýär. Ikinji parametr temperaturanyň uly bolmadyk bahalarynda sowadylyş koeffisiýentini kemeldýär.

7. Turbageçirijilerde we klapanalarda gidrawliki ýitgileri kemeltmek üçin sowadyjy jisimiň dykzlygy we şepbeşikligi uly bolmaly däl. Mundan başga-da şepbeşikligiň kemelmegi bilen ýylylyk berijilik we ýylylyk geçirip beriş koeffisiýentleri artýar. Bu ýylylyk çal şygy enjamlarda metalyň sarp edilişini azaldýar.

### Fiziki-himiki talaplar:

1. Ulgamyň işleýşiniň bozulmagynyň we drosselde buz dykynlarynyň emele gelmeginiň bolmazlygy üçin sowadyjy jisimleriň suwda eremegi maksadalaýyk.

2. Sowadyjy jisimiň wajyp häsiýeti olaryň ýagda eremegidir. Eger-de sowadyjy jisim ýagda eremese, onda ol sowadyjy jisimden aňsat aýrylýar we sowadyjy jisim ulgamdaky ýagyň mukdaryndan baglanyşyksyzlykda  $t_0 = \text{const}$  gaýnaýar, emma ýylylyk çalşygy enjamlaryň diwarlarynda ýylylyk geçirip berşi peseldýän ýag gatlagy emele gelýär. Ol sowadyjy jisimleriň ýetmezçiligi bolup durýar. Egerde sowadyjy jisim ýagda ereýän bolsa, onda ýagyň gatlagy ýylylyk

geçirip beriş üstden takmyny doly aýrylýar. Bu ýylylyk geçirip berşi kadalaşdyrýar, ýöne ýagy bugardyjydan aýyrmak kyn. Bu ýagdaý ýagyň konsentrasiýasy artanda gaýnama temperaturasyny ýokarlandyrýar. Ol bolsa maşynyň işleýşine ep-esli peseldiji täsir edip biler.

3. Sowadyjy jisim metallara (çyglylylyk bolanda hem) neýtral bolmaly.

4. Sowadyjy jisimler ýanyjy we partlama howply bolmaly däl.

5. Sowadyjy jisimler syzmany ýeňil tapmaga mümkinçilik döreder ýaly olar ysly, reňkli ýa-da beýleki alamatlara eýe bolmaly.

6. Sowadyjy jisimler ýokary temperaturalarda dargamaly däl.

**Fiziologik talaplar.** Sowadyjy jisimler zäherli bolmaly däl. Adamyň demikmegini, gözünüň, burnunyň we demalyş ýollarynyň nemli bardasynyň gjynmasyny döretmeli däl. Sowadyjy jisimiň howada peýda bolmagy ýeňil bilinmeli. Aýdylanlar howany kondisionirlemegiň ulgamlarynda sowadyjy desgalar ulanylanda we azyk önümlerini saklamagyň sowadyş tehnologiýasynda wajyp. Sowadyjy jisimleriň köpüsi bu talaplary kanagatlandyrýar.

**Ykdysady talaplar.** Sowadyjy jisimler arzan bolmaly, gyt bolmaly däl. Sowadyjy jisimlerden edilýän köptaraply talaplar diýilýän talaplary kanagatlandyrýan maddany tapmagyň mümkin däldigine getirýär. Şonuň üçin sowadyjy jisim köp ýagdaýlarda ýerine ýetirýän wezipesine, sowadyjy maşynyň iş şertine we konstruktiv aýratynlyklaryna baglylykda saýlanylýar.

**Sowadyjy jisimleriň häsiýetnamasy.** Işçi jisimi bug bolan sowadyjy maşynlaryň ilkinji sowadyjy jisimleriniň biri suwdur. Ol bug-suwly ežektorly we brom-litili absorbsion sowadyjy maşynlarda ulanyl ýar. Soň ra ammiak –  $\text{NH}_3$  (1874 ý.), kükürt oksidi –  $\text{SO}_2$  (1874 ý.), hlorly metil –  $\text{CH}_3\text{Cl}$  (1878 ý.), uglerodyň ikili oksidi  $\text{CO}_2$  (1881 ý.) ulanylyp başlandy. Bu maddalardan has giň ýaýrany ammiak. Uglerodyň ikili oksidi diňe gury buzy almak üçin başlangyç önüm bolup hyzmat edýär. Kükürdiň oksidi we hlorly metil ýokary derejede zäherlilikigi sebäpli ulanylmaýar diýen ýaly. 1930-njy ýyldan soň täze sowadyjy jisimler – freonlar ulanylyp başlanyldy. Doýgun uglewodorodlaryň hatary  $\text{C}_m\text{H}_n$  görnüşli himiki deňlemede häsiýetlendirilýär.

Häzirki zaman sowadyş tehnologiýalarynda sowadyjy jisim hökmünde 20-ä golaý maddalar ulanylýar. Soňky wagtlarda, esasan, sowadyjy jisimleriň garyndylary ulanylýar.

Sowadyjy jisimleri belliklemek üçin ülnä laýyk getirmek boýunça Halkara guramasy tarapyndan işlenilip taýýarlanylýan ýörite ulgam kabul edilen. Bu ulgama laýyklykda, sowadyjy jisimi belliklemek atdan we sandan durýar. At R harp ýa-da “refrigerant” (sowadyjy jisim) sözi bolup durýar. Sanlar sowadyjy jisimiň himiki deňlemesi bilen baglylykda aýdyňlaşdyrylýar. Ilki 1 – metan hatary üçin, 11 – etan hatary üçin ýazylýar, 21 – propan hatary üçin, 31 – butan hatary üçin, soňra ftoruň

atom sanyna deň san goýulýar. Eger-de wodorodyň atomynyň sany bar bolsa, metanyň önümünde birinji sana, beýleki önümlerde ikinjä goşýarlar. Mysal üçin, metan – CH<sub>4</sub> – R50; etan C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> – R170 we ş. m. Organiki däl gelip çykyşly sowadyjy jisimlerde olaryň molekulýar massasynyň üstüne 700-e deň sany goşýarlar. Meselem, NH<sub>3</sub> we suw degişlilikde R717 we R718 bilen bellenilýär.

Sowadyjy jisimler basyşyň derejesine baglylykda üç topara bölünýär:

1. Pes basyşda ýa-da ýokary temperaturada gaýnaýan ( $t_0 - 10^\circ\text{C}$ -den ýokary).
2. Orta basyşly ( $t_0 - 10^\circ\text{C}$ -den  $-60^\circ\text{C}$ -ä çenli).
3. Ýokary basyşda ýa-da pes temperaturada gaýnaýan ( $t_0 - 60^\circ\text{C}$ -den pes).

Bulary toparlara bölmek şertli. Olar sowadyjy maşynlaryň toparyny şekillendirýär. Olaryň içinde indikileri tapawutlandyrýarlar:

1. Ýokary temperaturaly ( $t_0 - 10^\circ\text{C}$ -den ýokary). Oňa ýylylyk nasoslary we howany kondisionirlemek üçin maşynlar, esasan hem, bir basgançakly maşynlar degişli.
2. Orta temperaturaly ( $t_0 - 10^\circ\text{C}$ -den  $-30^\circ$ -ä çenli), esasan, bir basgançakly.
3. Pes temperaturaly bir basgançakly ( $t_0 - 30^\circ\text{C}$ -den  $-55^\circ\text{C}$ -ä çenli), iki basgançakly ( $t_0 - 70^\circ\text{C}$ -ä çenli) we kaskadly ( $t_0 - 110^\circ\text{C}$ -ä çenli).

**Ammiak (R717).** Reňksiz, bogujy ysly, adam bedeni üçin zäherli gaz. R717-niň howada çäklendirilen konsentrasiýasy 0,02 mg/l. Uly konsentrasiýada ol gözüň we demalyş ýollarynyň nemli bardasynyň güýçli gyjynmasyny döredýär. 0,5–1% konsentrasiýaly ammiak saklanylýan jaýda adam bir-iki minut gezende ölüm howpuna getirýär. Ammiak göwrümi boýunça 15–28% konsentrasiýada howa bilen birleşende ol partlama howpuny döredýär. Ammiagyň bugy howadan ýeňil. Gara metallara, alýuminili we fosforly bürünje ol täsir etmeýär, emma çyg lylygyň bar bolan ýagdaýynda beýleki reňkli metallary (sinki, misi we olaryň erginini) weýran edýär. Suwda gowy ereýär. Ammiakda çyglylygyň 0,2%-ne ýol berilýär. Ýagda onuň eremesi kynrak.

Termodinamiki häsiýeti boýunça ammiak iň gowy sowadyjy jisimleriň biridir.