**«TASSYKLAÝARYN»**

Howa ulagynyň ulanylyşy kafedrasynyñ müdiri B.Hamraýew «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021ý.

“Uçuş enjamlarynyň we hereketlendirijileriniň tehniki ulanylyşy” hünäri boýunça

3-nji ýyl talyplaryň 1-nji okuw topary bilen «Aerogidrogazodinamika» dersinden geçiriljek okuw sapagyň

**ÝAZUW – MEÝILNAMASY**

**Tema №1. Suwuklyklaryň we gazlaryň esasy häsiýetleri.**

Okuw soraglary:

1. Damjaly suwuklyklaryň esasy häsiýetleri.

2. Suwuklygyň gysylyşyny bahalandyrýan koeffisiýent.

3. Gazyň gysylyşyny häsiýetlendiriji parametr.

 **Sapagyň maksady:** 1. Suwuklyklaryň we gazlaryň esasy häsiýetlerini kesgitlemek.

2. Talyplar tarapyndan sapagyň özleşdirilendigini we sapaga düşinendiklerini anyklamak.

**Sapagyň usuly:** Amaly

**Wagty:** 2-sagat

**Geçiriljek ýeri:** 203-nji okuw otagy

**Ulanylýan edebiýatlar:**

1**.** Türkmenistanyň Raýat awiasiýasynda uçuşlaryň düzgünleri. – Aşgabat, 2000.

2. В.Г.Лебедь, Г.В.Литвинов, А.А.Губченко. Аэрогидрогазодинамика. Харков - 1996.

**Sapagyň material üpjünçiligi (okuw edebiýatlary):** Interaktiw tagtasy

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t/b | Okuw soraglary | Sapagyň mazmuny | Harby talyplaryň hereketi |
| I | Giriş: -5 minuda çenli | Talyplar bilen salamlaşmak, täzelikler bilen gysgaça tanyşdyrmak, ş/d sanyny barlamak we žurnallary doldurmak. |  |
| II | Esasy bölüm: 30 minut.1. Okuw soragy: 10 minut
 | Talyplara sapagyň maksadyny düşündirmek we soraglary paýlap bermek. |  |
| 2-nji we 3-nji Okuw soragy: 20 minut. | Talyplardan berilen soraglary sorap geçilen sapaklary özleşdirendiklerini anyklamak we olary bahalandyrmak. |  |
| III | Jemleýji bölüm: 5 minuda çenli | Talyplaryň düşünmedik soraglaryny gysgaça düşündirmek we özbaşdak iş üçin ýumuş tabşyrmak |  |

**Sapagyň ýolbaşçysy:** H. Şehiýew

**II. ESASY BÖLÜMI**: **60 minut**

**1. Damjaly suwuklyklaryň esasy häsiýetleri**

**Suwuklyk** diýilip, akym häsiýetli we ýerleşýän göwrümiň görünişine eýe bolýan öziniň belli bir görnüşi bolmadyk, fiziki jisime aýdylýar.

Suwuklyklar iki klassa bölünýärler: damjaly we gazlar. Damjaly suwuklyklara suw, ýag, benzin, kerosin we beýlekiler degişlidir. Olar ukyply, ýagny:

1. Damjany emelegetirmäge, öz hususy göwrümli bolmaga.

2. Göwrümi enjamyň göwrüminden kiçi bolsa, enjamyň bir bölümini tutmaga.

3. Onda hereket edýän jisime garşylyk döretmäge, ýagny şepbeşige eýedir. Damjaly suwuklyklarda şepbeşikligiň bolmagy molekulýar sepleşik güýçleri bilen baglydyr. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen bu güýç peselýär we şepbeşik azalýar.

4. Bugarmaga. Bugarmak – bu ähli suwuklyklaryň häsiýetidir. Bugarmanyň görkezijisiniň biri bolup, kadaly atmosfera basyşynda gaýnama tempereturasy durýar. Gaýnama temperaturasy näçe ýokary bolsa, suwuklygyň bugarmasy şonça-da azdyr. Bugarmanyň hasda doly häsiýetnamasy diýilip, wagtyň funkisiýasyna görä doýgun buglaryň basyşy Pt, hasap edilýär. Pt näçe uly bolsa suwuklygyň bugarmasy hem şonça uly bolýar.

5. Gysylmaga. Gysylma – täsir edýän güýjiň esasynda suwuklyklaryň özüniň göwrümini üýtgetme häsiýeti. Gysylma **göwrümleýin gysylma koeffisiýenti** bilen bahalandyrylýar

βw = $\frac{W\_{2}- W\_{1}}{W\_{1}∙ ∆p}$ (m2/n).

bu ýerde W1 – ilki başdaky göwrüm (m3);

 W2 - ∆p (n/m2) dartgynlyk täsir edenden soňky göwrüm.

 Damjaly suwuklyk üçin βw onçakly uly däl:

nebit βw = $\frac{10^{-7}}{13500}$ (m2/n).

suw βw = $\frac{10^{-7}}{20500}$ (m2/n).

6. Her bir suwuklygyň kesgitlenen dykyzlygy bar.

Dykyzlyk diýilip şu aşakdaky çäge aýdylýar:

ρ = lim $\frac{∆m}{∆W}$ (kg/m3)

bu ýerde ∆m - massa (kg);

 ∆W - ∆m massaly suwuklygyň göwrümi.

Damjaly suwuklyklaryň dykyzlyklary gazlar bilen deňeşdirilende ep-esli ulydyr, AMG-10 ýagy üçin ρ = 850 (kg/m3), suwyň dykyzlygy ρ = 1000 (kg/m3), 101300 Pa basyşda howanyň dykyzlygy bolsa ρ = 1,225 (kg/m3).

 Ýygy damjaly suwuklyklar ýöne suwuklyk diýilip atlandyrylýar.

Gazlar suwuklyklardan tapawutlylykda ýörite (spesifiki) häsiýete eýedirler.

**2. Suwuklygyň gysylyşyny bahalandyrýan koeffisiýent.**

Gysylmaga. Gysylma – täsir edýän güýjiň esasynda suwuklyklaryň özüniň göwrümini üýtgetme häsiýeti. Gysylma **göwrümleýin gysylma koeffisiýenti** bilen bahalandyrylýar

βw = $\frac{W\_{2}- W\_{1}}{W\_{1}∙ ∆p}$ (m2/n).

bu ýerde W1 – ilki başdaky göwrüm (m3);

 W2 - ∆p (n/m2) dartgynlyk täsir edenden soňky göwrüm.

 Damjaly suwuklyk üçin βw onçakly uly däl:

nebit βw = $\frac{10^{-7}}{13500}$ (m2/n).

suw βw = $\frac{10^{-7}}{20500}$ (m2/n).

**3. Gazyň gysylyşyny häsiýetlendiriji parametr.**

Gysylma häsiýeti bilen gazlarda sesiň ýaýramagy ykjam baglydyr. Gazlardaky islendik öjükmeler (ýerli basyşyň we dykyzlygyň ösmegi) tolkun görnüşinde ýaýraýar. Şeýle görnüşli tolkunlaryň bir görnüşi bolup, çalt ýaýraýan gazlaryň dykyzlanma we gowşama proses görnüşindäki ses tolkuny durýar. Şol bir wagtda gazyň ýerli basyşy hem ± ∆p ululyga üýtgeýär. Şonuň üçin **gazlaryň gysylyş häsiýeti** bolup **dp/dρ** gatnaşyklar hyzmat edip biler. Eger-de bu gatnaşyklar uly bolsa (p-uly ösüşinde ρ – kiçi üýtgemesi laýyk gelýär), onda gaz az gysylýar. Eger-de tersine bolup, bu gatnaşyk kiçi bolanda (p-kiçi ösüşine ρ – uly üýtgemesi laýyk gelýän bolsa), onda gaz uly derejede gysylýar.

 Termodinamika dersinden belli boluşy ýaly, sesiň tizligi aşakdaka deň bolar, ýagny:

a = $\sqrt{\frac{dp}{dρ}}$ .

$\frac{p}{ρ^{k}}$ = const ýagdaýda, ýagny izoentrapiýa prosesinde

a2 = k $\frac{p}{ρ}$ . a2 = kRT = 20,1$\sqrt{T}$ .

 Eger-de sreda absolýut gysylmaýan bolsa, ýagny, basyöyň islendik derejede ýokarlanmasynda göwrüm ýa-da dykyzlyk üýtgemän galýar, onda ýokrdaky formuladan görnüşi ýaly, sesiň tizligi örän uly bolar. Şeýle görnüşli sredada öjükme islendik aralyga şolbada ýaýrardy.

 Onda bulardan gelip çykyşy ýaly, **gysylmanyň häsiýeti bolup sesiň tizligi** hyzmat edip biler.