

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

по дисципліні «**Основи аеродинаміки та динаміки польотів**»,  
«**Дослідження основних законів руху газу і фізичної картини течії навколо літального апарату при дозвукових швидкостях. Визначення приладової і фактичної повітряних швидкостей**»

### 1.1 МЕТА ЗАНЯТТЯ:

- 1) Ознайомити здобувачів освіти з обладнанням аеродинамічної лабораторії і аеродинамічної труби
- 2) Демонстрація картини течії навколо тіл при дозвукових швидкостях і виявлення фізичної сутності виникнення аеродинамічних сил
- 3) Засвоїти методи виміру швидкості руху газу різними засобами і визначення швидкості польоту ЛА

### 1.2 ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ:

- 1) Демонстрація струминної течії (ліній току) навколо профілю крила з використанням димогенератора.

Необхідне обладнання:

- димогенератор;
- вузол для закріплення профілю крила і механізм управління профілем.

- 2) Демонстрація картини розподілу нормального тиску в каналі аеродинамічної труби.

Необхідне обладнання:

- канал з рухомою верхньою стінкою;
- батарейний манометр з скляними трубками.

- 3) Демонстрація використання рівняння Д. Бернуллі

Необхідне обладнання:

- пластикова кулька від настільного тенісу;
- пиросос з циліндричною насадкою і гнучкими патрубками.

- 4) Демонстрація картини течії навколо частини крила в аеродинамічній трубі

4.1 Визначення швидкості повітряного потоку з допомогою приймача повітряного тиску

Необхідне обладнання:

- вертолітний приймальник повітряного тиску;
- прилад показник швидкості УС- 450;
- мікроманометр ММН-1

4.2Визначення швидкості повітряного потоку по перепаду тиску

Необхідне обладнання:

- мікроманометр ММН-1

4.3Визначення швидкості повітряного потоку по двох перерізах аеродинамічної труби

Необхідне обладнання:

- мікроманометр

**Виконати розрахунок приладової і повітряної швидкості за спрощеними формулами**

Параметри розрахунку	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>H, м</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>2000</b>	<b>2500</b>	<b>3000</b>	<b>3500</b>	<b>4000</b>
<b><math>\rho_n</math>, кг/м<sup>3</sup></b>								
<b><math>p_{н.ст.}</math>, Па</b>								
<b><math>p^*</math>, Па</b>	<b>101200</b>	<b>101000</b>	<b>100800</b>	<b>100600</b>	<b>100400</b>	<b>100200</b>	<b>100000</b>	<b>900800</b>
<b><math>V_{пр}</math>, м/с</b>								
<b><math>V_{пов}</math>, м/с</b>								

**Формули спрощеного розрахунку основних параметрів повітря в тропосфері:**

$$p_n = p_0 * \frac{16,8-H}{16,8+H}; \quad \rho_n = \rho_0 * \frac{20-H}{20+H}; \quad a_n = a_0 - 4 * H; \quad a = 20,1\sqrt{T}$$

де:

**$H$ - висота в км;  $T$  - температура повітря в  $^{\circ}K$ ;**

**$t_0$ ;  $p_0$ ;  $\rho_0$ ;  $a_0$  - стандартні значення: температури, тиску, масової щільності і швидкості звуку повітря на рівні світового океану:**

$$t^0 = 288^{\circ}K; p^0 = 101320 \text{ Па}; \rho_0 = 1,225 \text{ кг/м}^3; a_0 = 340,14 \text{ м/с}^2.$$

$$p_n = p_{cm} + \frac{\rho V^2}{2}; \quad V_{пр} = \sqrt{\frac{2(p_n - p_{cm})}{\rho}}; \quad V_n = V_{пр} \sqrt{\frac{1}{\Delta}}, \quad \text{де} \quad \Delta = \frac{\rho_n}{\rho_0}$$

### 1.3 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- 1.3.1 Характеристика основних фізичних властивостей повітря
- 1.3.2 Сутність гіпотези суцільності середовища
- 1.3.3 Прояви в'язкістних властивостей газу і рідини
- 1.3.4 Якими параметрами характеризується стисливість нерухомого газового середовища і потоку газу
- 1.3.5 Який рух рідини або газу називається усталеним ? а який неусталеним?
- 1.3.6 Що таке траєкторія, лінія току, трубка току, струминка?
- 1.3.7 Навести рівняння нерозривності потоку і пояснити фізичну сутність його складових
- 1.3.8 Які сили діють в потоці рідини і газу?
- 1.3.9 Навести рівняння Д. Бернуллі і пояснити фізичну сутність складових рівняння
- 1.3.10 Пояснити принцип виміру швидкості польоту літака з допомогою ППТ
- 1.3.11 Що називається приладовою, індикаторною і дійсною швидкістю? Як вони взаємопов'язані між собою?
- 1.3.12 Пояснити принцип роботи мікроманометра ММН-1

### ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

#### Лабораторна робота № \_\_\_\_.

**Тема:**

« \_\_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_»

**Дата:** « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ » 2022 р.

**м. Кремечук**

**Мета:** *«Наводиться мета роботи у відповідності з методичними вказівками*

*Опис досліджуємих явищ, основні теоретичні положення, схеми, графіки і т. інш.»*

**Хід роботи:** *«Короткий конспект ходу роботи»*

**Обробка результатів експерименту (дослід, спостережень):** *«Описати результат спостереження, дослід, досвіду. Виконати малюнки, якщо необхідно, схеми. Заповнити таблицю».*

**Висновки:** *«Оцінюється ступінь відповідності отриманих результатів і експериментів з теоретичними даними».*

**Перевірка:** *«Перевірено: \_\_\_\_\_ (Оцінка , підпис викладача.)»*

**Примітка:** *Роботу перевіряє викладач що викладає дисципліну.  
Він вносить виправлення, виставляє оцінку, підписує закінчену роботу*