

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія аеронавігації

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни

«Нормативно-правова і спеціальна підготовка пілотів до польотів на МПЛ:
повітряна навігація »

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Аеронавігація

за темою №1 – Одиниці вимірювань

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації протокол 28.08.2023 № 1.

Розробник:

Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії Журід В.І.

Рецензенти:

1. Професор циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

План лекцій.

1. Одиниці вимірювання, які використовуються на МПЛ.
2. Рівні відліку висот, позначення висот.
3. Правила установки шкали тиску висотовимірювачів при виконанні польотів.
4. Порядок перерахунку тиску з QNH на QFE.

Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті Основна література:

1. Чорний М.А. Повітряна навігація. Кіровоград.2004. 432 с.
2. Марков В.І. Аеронавігаційне забезпечення польотів на міжнародних повітряних лініях. Кіровоград, 2004, 320 с..
3. Луцький Ю.С. Конспект лекцій з повітряної навігації. Кременчук, 1994, 142 с.
4. Луцький Ю.С. Повітряна навігація. Кременчук, 2001, 128 с.

Допоміжна література:

- 1.Наказ Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації № 295 від 28.04.2005 р.
2. Старков Н.В. Застосування навігаційного комплексу вертольота Мі-8МТВ. Кременчук, 1996, 158 с.
3. Миронович М.В. Льотна експлуатація навігаційного обладнання вертольота Ка-32. Кременчук, 2002, 85 с.
4. Положення про використання польотного простору України.
5. Правила польотів ПС в повітряному просторі України.
6. Наказ Мінтранспорту України № 283 від 16.04.2

Інформаційні ресурси в Інтернеті

Режим доступу: <http://aerolan.com.ua/publ/35-1-0-55>

Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2

Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/>

Режим доступу: http://uksatse.ua/doc/ans_list_10_2018_uk.pdf

Тема. Одиниці вимірювання

Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО), яка є спеціалізованою установою Організації Об'єднаних Націй, була створена в результаті підписання в Чикаго 7 грудня 1944 року.

Чиказька конвенція

Друга світова війна виявилася потужним стимулом розвитку авіаційної техніки. У той час було створено широку мережу пасажирських і вантажних повідомлень, але разом з тим існувало багато перешкод політичного і технічного характеру, які заважали перетворенню повітряного транспорту в інструмент сприяння світовому розвитку на землі. На початку 1944 року уряд Сполучених Штатів Америки провело попереднє обговорення з іншими союзними державами питань, що стосуються вироблення ефективної стратегії. Після цього в листопаді 1944 року в Чикаго зібралися представники 52 держав.

Протягом п'яти тижнів делегати розглянули величезна кількість питань, пов'язаних з міжнародною цивільною авіацією. В результаті була підписана Конвенція про міжнародну цивільну авіацію, яку також називають Чиказькою конвенцією.

В ході переговорів в Чикаго було прийнято рішення, що Конвенція набуде чинності тільки після того, як пройде 30 днів після її ратифікації 26-ою державою. На період до набрання чинності Конвенцією було створено тимчасову ІКАО (піку), якій були надані консультативні повноваження і дані інструкції закласти основи міжнародної організації, мета якої полягатиме в задоволенні потреб цивільної авіації. Чиказька конвенція вступила в чинності 4 квітня 1947 року.

У 96 статтях Чиказької конвенції визначаються привілеї та обмеження для всіх Договірних держав. У Конвенції визнається, що кожна держава має повний та винятковим суверенітетом над повітряним простором своєю територією і вказується, що ніякі регулярні міжнародні повітряні сполучення не можуть здійснюватися над територією або на території Договірної держави без її попередньої згоди.

Цілі і завдання Організації, викладені в статті 44 Чиказької конвенції, полягають в розробці принципів і методів міжнародної аеронавігації та в сприянні планування і розвитку міжнародного повітряного транспорту, з тим щоб:

- забезпечувати безпечне і впорядковане розвиток міжнародної цивільної авіації в усьому світі;
- заохочувати мистецтво конструювання та експлуатації повітряних суден в мирних цілях;
- заохочувати розвиток повітряних трас, аеропортів та аеронавігаційних засобів для міжнародної цивільної авіації;

- задовольняти потреби народів світу в безпечному, регулярному, ефективному і економічному повітряному транспорті;
- запобігати економічним втратам, викликаним нерозумною конкуренцією;
- забезпечувати повну повагу прав Договірних держав і справедливі для кожної Договірної держави можливості використовувати авіапідприємства, зайняті в міжнародному повітряному сполученні; уникати дискримінації стосовно Договірних держав;
- сприяти безпеці польотів у міжнародній аеронавігації;
- надавати спільне сприяння розвитку міжнародної цивільної авіації в усіх її аспектах.

Тільки в 2002 р число авіапасажирів склало 1,6 млрд. Чоловік на понад 20 млн. Рейсів, вантажні авіап перевезення - майже 30 млн. Тонн готових виробів, не рахуючи чартерні рейси, продовольство і т. Д. Забезпечним і планомірним зростанням міжнародних повітряних повідомлень спостерігає Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО).

Мета ІКАО полягає в задоволенні потреб населення в безпечному, регулярному, ефективному і економічному міжнародному повітряному транспорті та забезпеченні безпечного і планомірного зростання міжнародної цивільної авіації в усьому світі. Вона заохочує конструювання і експлуатацію літаків в мирних цілях, а також створення і розвиток авіаліній, аеропортів і навігаційного обладнання.

Для виконання цих цілей і завдань ІКАО:

- приймає міжнародні стандарти та рекомендації, що застосовуються до конструкцій і характеристикам літаків і здебільшого їх обладнання, що регламентують роботу пілотів, льотних екіпажів, авіадиспетчерів і співробітників наземних служб і служб технічного обслуговування, а також вимог безпеки і порядку роботи міжнародних аеропортів;
- розробляє правила візуального пілотування і пілотування за приладами, а також аеронавігаційні карти, які використовуються в міжнародній навігації. У сферу її відповідальності входять також системи авіаційних телекомунікацій, радіочастоти та заходи безпеки;
- вживає заходів щодо мінімізації впливу авіації на навколишнє середовище за рахунок скорочення викидів і обмеження рівня шуму літаків;
- полегшує рух літаків, пасажирів, екіпажів, багажу, вантажів і поштових відправлень через кордони за рахунок стандартизації митних, імміграційних, санітарних правил та інших формальностей.

Оскільки випадки незаконного вторгнення в повітряний простір продовжують створювати серйозну загрозу для безпеки і надійності міжнародну цивільну авіацію, ІКАО проводить в життя ряд заходів і програм, спрямованих на запобігання таких вторгнень. ІКАО в зв'язку з терористичними атак 11 вересня 2001 року на США розробила план дій щодо забезпечення безпеки повітряних перевезень і програму підготовки в області безпеки польотів, яка в даний час включає сім навчальних курсів. В даний час

ІКАО містить 10 центрів підготовки в галузі безпеки польотів, сприяючи регіональному співробітництву в цій найважливішій сфері.

Крім того, ІКАО виконує запити країн, що розвиваються на надання допомоги в удосконаленні авіатранспортних систем і підготовці авіаперсоналу. Вона допомогла у створенні регіональних центрів навчання в декількох країнах, що розвиваються і забезпечила можливість для тисяч учнів займатися в школах, зареєстрованих ІКАО. Установа направляє експертів з технічного отруднічеству більш ніж в 100 країн і щорічно бере участь в здійсненні 120 проектів, на які витрачається в середньому 54 млн. Дол. США в рік.

В даний час ІКАО розробляє супутникову систему для задоволення майбутніх потреб цивільної авіації в організації зв'язку, навігації, радіолокаційного спостереження і керування повітряним рухом. Для вирішення зростаючих експлуатаційних потреб в цій системі використовуються новітні досягнення в області супутникових та комп'ютерних технологій, каналів передачі даних і бортовий авіаційної електроніки. Ця комплексна глобальна система дозволить підвищити безпеку і рівень організації та експлуатації повітряного транспорту. Система, схвалена державами - членами ІКАО, в даний час знаходиться в стадії реалізації.

ІКАО співпрацює з Міжнародною авіатранспортною асоціацією, Міжнародною асоціацією рад аеропортів, Міжнародною федерацією асоціацій пілотів авіатранспортних компаній і Міжнародною радою асоціацій власників літаків і пілотів.

Джерело: Організація Об'єднаних Націй: основні факти - М .: Видавництво «Всесвіт», 2005.

І так. У додатку 5 до Конвенції встановлено 3 таблиці одиниць виміру (ІКАО, Blue - Блакитна, Si) і дає можливість державам обирати і використовувати будь-яку з них ну і відповідно сповістивши про це ІКАО.

Деякі країни, прийнявши одну з систем вимірювання, вносять в неї відмінності, на-приклад:- установка барометрической шкали висотоміра може даватися в дюймах ртутного стовпа (inches);- відстані і видимість можуть зазначатися в сухопутних милях;- горизонтальна швидкість польоту і швидкість вітру у землі можуть зазначатися в сухопутних милях на годину;- напрямок вітру на зльоті і на посадці може вказуватися не в градусах, а в румбах від магнітного меридіана, а напрямок вітру на висоті - в румбах від істинного меридіана;- температура може вказуватися в градусах Фаренгейта.Прийнята державою система вимірювання та відхилення від міжнародних стандартів публікуються в:- Додатку 5 до Чиказької конвенції;- збірниках інформаційних даних щодо забезпечення міжнародних полетів для екіпажів Аерофлоту;- збірниках Jeppesen в розділі "Таблиці і коди", стор. 27 - 30;- сапліментах AERAD в розділі Air Traffic Control;- AIP держав в розділі General.Екіпажі повітряних суден при передачі повідомлень наземним станціям повинні застосовувати одиниці вимірювань, опубліковані для тієї

наземної станції, якій адресується інформація. При цьому міжнародні стандарти передбачають до-пущені, якщо екіпаж повідомляє про тимчасову неможливість користування опублікованої таблицею, при якому наземна станція повинна передавати інформацію в тих одиницях, які запитує екіпаж повітряного судна. Таке припущення введено для випадків тимчасової неможливості користуватися опублікованими таблицями через відсутність на борту повітряного судна перерахункових таблиць або НЕ-відповідності літакового устаткування для користування опублікованими єдиніцями вимірювання.

ОДИНИЦІ ВИМІРУ ІКАО

Додаток 5 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію встановлює 3 таблиці одиниць виміру (ICAO, Blue - Блакитна, Si) і дає можливість державам обирати і використовувати будь-яку з них, сповістивши про це ІКАО.

№	вимірювані величини	ICAO Table	Blue Table	SI Table	
				Основнвя	запасна
1	Відстані, використовувані в навігації, донесеннях про місце знаходження, що перевищують 2-3 морські милі)	морські милі	морські милі	кілометри	морські милі
2	Порівняно короткі відстані, що застосовуються в аеропортах	метри	метри	метри	—
3	Абсолютні висоти, перевищення відносної висоти	метри	фути	метри	фути
4	Горизонтальна швидкість польоту, швидкість вітру	вузли	вузли	км / год, число М	вузли
5	Вертикальна	метри в	фути в	метри в	фути в

	швидкість польоту	секунду	хвилину	секунду	хвилину
6	Напрямок вітру на посадці і зльоті	градуси від магнітного меридіана			
7	Напрямок вітру для всіх інших цілей	градуси від істинного меридіана			
8	видимість	кілометри, на ЗПС і менше 5 км - метри			
9	Установка атмосферного тиску на висотомірі	мілібари	мілібари	гекто-Паскалі	—
10	температура	градуси Цельсія			
11	маса	тонни кілограмми	або	кіло-грами	—
12	час	годинник і хвилини, доба починається опівночі за всесвітнім часу UTC			

Деякі країни, прийнявши одну з систем вимірювання, вносять в неї відмінності, наприклад:

- установка барометрической шкали висотоміра може даватися в дюймах ртутного стовпа (inches);
- відстані і видимість можуть зазначатися в сухопутних милях;
- горизонтальна швидкість польоту і швидкість вітру у землі можуть зазначатися в сухопутних милях на годину;
- напрямок вітру на зльоті і на посадці може вказуватися не в градусах, а в румбах від магнітного меридіана, а напрямок вітру на висоті - в румбах від істинного меридіана ;
- температура може вказуватися в градусах Фаренгейта.

Прийнята державою система вимірювання та відхилення від міжнародних стандартів публікуються в:

- Додатку 5 до Чиказької конвенції ;
- збірниках інформаційних даних щодо забезпечення міжнародних польотів для екіпажів Аерофлоту ;
- збірниках Jeppesen в розділі "Таблиці і коди", стор. 27 - 30 ;
- сапліментах AERAD в розділі Air Traffic Control ;
- AIP держав в розділі General.

Екіпажі повітряних суден при передачі повідомлень наземним станціям повинні застосовувати одиниці вимірювань, опубліковані для тієї наземної станції, якій адресується інформація. При цьому міжнародні стандарти передбачають допущення, якщо екіпаж повідомляє про тимчасову неможливість користування опублікованої таблицею, при якому наземна станція повинна передавати інформацію в тих одиницях, які запитує екіпаж повітряного судна. Таке припущення введено для випадків тимчасової неможливості користуватися опублікованими таблицями через відсутність на борту повітряного судна перерахункових таблиць або невідповідності літакового устаткування для користування опублікованими одиницями виміру.

Співвідношення одиниць вимірювання

Формули для перерахунку

тиск

760ммрт.ст. = 1013,2mb =	
1013,2hpa = 29,92inch	$P_{ммрт.ст.} = 3/4 P_{mb} = P_{inch}$
1 ммрт.ст. = 1,333mb =	/ 0,0394
1,333hpa = 0,0394inch	$P_{mb} = P_{hpa} = 4/3 P_{ммрт.ст.} =$
1mb = 1hpa = 0,75 ммрт.ст. =	$P_{inch} / 0,295$
0,0295inch	
1hpa = 1mb = 0,75 ммрт.ст. =	$P_{inch} = P_{mb} / 33,86 =$
0,0295inch	$P_{ммрт.ст.} / 25,4$
1inch = 33,86mb = 33,86hpa =	
25,4 ммрт.ст.	

відстані

1nm = 1,852км = 1,151sm =	$S_{nm} = S_{км} / 1,852 = S_{sm} /$
1,151am	1,151
1sm = 1am = 1,609 км =	$S_{sm} = S_{am} = S_{км} / 1,609 =$
0,869nm	$S_{nm} / 0,869$
1 км = 0,54nm = 0,622sm =	$S_{км} = S_{nm} / 0,54 = S_{sm} / 0,622$
0,622am	$S_{ft} = S_{м} / 0,3 = S_{inch} / 12$
1ft = 0,3 м = 12inch	$S_{inch} = S_{см} / 2,54 = S_{ft} ' 12$
1inch = 0,254 м = 2,54 см =	$S_{м} = S_{ft} / 3,28 = S_{inch} / 39,36$
25,4 мм	$S_{nm} = S_{км} / 2 + 0,1 (S_{км} / 2)$

$$1 \text{ м} = 3,28\text{ft} = 39,36\text{inch}$$

$$S_{\text{км}} = S_{\text{nm}} \cdot 2 + (S_{\text{nm}} \cdot 2)$$

швидкості

$1 \text{ м} / \text{с} = 196,8 \text{ft} / \text{min} = 60 \text{м} / \text{хв}$	$V_{\text{м} / \text{с}} = V_{\text{ft} / \text{min}} / 196,8 =$
$= 1,96 \text{knot} = 3,6 \text{км} / \text{год}$	$V_{\text{knot}} / 1,96 = V_{\text{км} / \text{год}} / 3,6$
$1 \text{knot} = 1 \text{nm} / \text{h} = 101,2 \text{ft} / \text{min} =$	$V_{\text{knot}} = V_{\text{ft} / \text{min}} / 101,2 =$
$30,87 \text{м} / \text{хв} = 0,51 \text{м} / \text{с}$	$V_{\text{м} / \text{хв}} / 30,87 = V_{\text{м} / \text{с}} / 0,51$
$1 \text{км} / \text{год} = 0,54 \text{knot}$	$V_{\text{км} / \text{год}} = V_{\text{knot}} / 0,54 =$
$1 \text{knot} = 1,852 \text{ км} / \text{год}$	$V_{\text{knot}} \cdot 1,852$
	$V_{\text{knot}} = V_{\text{км} / \text{год}} / 1,852 =$
	$V_{\text{км} / \text{год}} \cdot 0,54$
	$1 \text{м} / \text{с} = 200 \text{ft} / \text{min}; 5 \text{м} / \text{с} =$
	$1000 \text{ft} / \text{min}$
	$V_{\text{м} / \text{с}} = V_{\text{knot}} / 2 = V_{\text{ft} / \text{min}} /$
	200
	$V_{\text{ft} / \text{min}} = V_{\text{knot}} \cdot 100$
	$V_{\text{knot}} = V_{\text{ft} / \text{min}} / 100$

маса

$1 \text{ фунт (pound)} = 1 \text{lbs} = 0,453 \text{ кг}$	$M_{\text{pound}} = M_{\text{lbs}} = M_{\text{кг}} / 0,453$
$1 \text{ кг} = 2,21 \text{lbs} = 2,21 \text{pound}$	$= M_{\text{кг}} \cdot 2,21$
	$M_{\text{кг}} = M_{\text{pound}} \cdot 0,453 =$
	$M_{\text{pound}} / 2,21$

температура

$t^{\circ} \text{ F} = 9 / 5 t^{\circ} \text{ C} + 32$
$t^{\circ} \text{ C} = 5/9 (t^{\circ} \text{ F} - 32)$
$t^{\circ} \text{ C} = (t^{\circ} \text{ F} - 32) / 2 + 0,1 (t^{\circ} \text{ F} -$
$32) / 2$
$t^{\circ} \text{ C} \gg 5/9^{\circ} \text{ F} - 18$