

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

Циклова комісія аеронавігації

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Особливості метеозабезпечення польотів на
міжнародних повітряних лініях»
вибіркових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігація

за темою № 3 – Міжнародні авіаційні коди METAR (SPECI) та TAF

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації, протокол від 30.08.2021 р. № 1.

Розробник:

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Дерябіна І.О.

Рецензенти:

1. професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

2. викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського університету внутрішніх справ, викладач-методист, к.т.н., с.н.с Тягній В.Г.

План лекції:

1. Призначення та зміст метеорологічного коду TAF.
2. Читання та аналіз перекладів кодової форми TAF.

Рекомендована література:

Основна

1. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Лещенко Е.Г. Метеорологічне забезпечення польотів. Рекомендовано МОН України у якості навчального посібника для вищих навчальних закладів. - Кіровоград: ДЛАУ, 2010. – 184 с.

Додаткова

2. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Іванова Е.Г. Метеорологічне забезпечення польотів.: Навчальний посібник (2-е вид. переоб. та доп.) – Кіровоград: Авангард, 2007. – 208 с.

3. Лещенко Г.П. Авіаційна метеорологія. Підручник. 6-е видання. – Кропивницький: ЛА НАУ, 2017. – 336 с.

4. Лещенко Г.П. Авіаційна метеорологія: питання та відповіді. Навчальний посібник для вузів. - Кіровоград: ДЛАУ, 2006. – 116 с.

5. Правила Метеорологічного забезпечення авіації. – Київ: Наказ Державної авіаційної служби України від 09.03.2017, № 166.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

8. Офіційний портал Державної авіаційної служби України. URL : <https://avia.gov.ua>

Текст лекції

1. Призначення і зміст метеорологічного коду TAF

Прогноз по аеродрому складається метеорологічним органом у кодовій формі TAF, передбаченою ВМО. Він складається з короткого повідомлення про очікувані метеорологічні умови в районі аеродрому протягом певного періоду часу і містить відомості про приземний вітер, видимість, погоду і хмарності, обмерзання, бовтанку, прогнози температури (включається в метеозведення, якщо очікується перехід температури через нуль градусів або температури вище (нижче) певних для даного регіону значень), а також про очікувані суттєві зміни одного або декількох з цих елементів протягом даного періоду часу.

Характер змін і їх період вказуються скороченнями BECMG, FM, TEMPO, PROB і цифрами годин і хвилин.

При прийнятті рішень на виліт скорочення BECMG і FM необхідно враховувати.

Скорочення TEMPO, PROB при прийнятті рішень на виліт не враховуються.

Період дії прогнозу не менше 6 год і не більше 24 год.

FC - forecast - відмінні літери прогнозу, складеного на термін менше 12 годину (зазвичай на 9 година);

FT - відмінні літери прогнозу, складеного на термін більше 12 годину (зазвичай на 18 годину);

AMD - amended - коректив до раніше випущеного прогнозу;

COR - correction - коригування, прогноз з усуненими помилками;

RTD - received time delay - прогноз був затриманий, отриманий не вчасно.

Група 2 - час складання прогнозу, група 3 - період дії прогнозу, групи 4,5,6,7 - вітер, видимість, явища погоди, погода (аналогічно METAR), група 8 - прогноз температури (включається в зведення, якщо очікується перехід температури через нуль градусів або температури вище (нижче) певних для даного регіону значень), групи 9-10 - змін погодних умов.

Значення полів - поле типу:

значення	опис
TAF	Звичайний прогноз
TAF AMD	Змінений прогноз
TAF COR	Виправлений прогноз (формальні помилки)

Час видачі

Формат: ddhhmmZ

dd - день місяця

hh - час в годинах і хвилинах видачі сводки

Z - вказує на використання часу за Гринвічем, або UTC.

Час дії

Формат: DDHH / ddhh

DD - день начала

HH - час початку дії, HH годин 00 минут

dd - день закінчення hh - час закінчення дії

hh годин 00 хвилин.

Вітер

XXX	XX	GXX	XX
Напрямок	Швидкість	Пориви (опц)	Од. виміру

• Відсутність вітру позначається 00000 плюс позначення прийнятої одиниці виміру

• Допустимі одиниці виміру: КТ - вузли, КМН - км / год, MPS - м / с

• У разі змінного напрямку вітру і при його середній швидкості меншою, ніж 2 м / с, напрямок кодується як VBR

• Якщо різниця в напрямках вітру становить понад 60 ° і менше 180 °, а його швидкість більше 2 м / с, вказується середній напрямок вітру, а потім додається група значень виду dddVDDD, де ddd і DDD - крайні напрямки вітру, перераховані за годинниковою стрілкою.

Видимість

Формат: XXXX або XX / XSM

Показує переважну видимість в метрах (чотири цифри). Деякі країни можуть використовувати для вказівки видимості уставні милі, в цьому випадку зазначена ціла і (опціональна) дрібна частина значення і вказана одиниця виміру SM (Statute Mile).

- Якщо обладнання не дозволяє визначати видимість в різних напрямках, до значення видимості додається суфікс NDV (No direvtional variations).

- Якщо видимість змінюється в залежності від напрямку, і мінімальна видимість відрізняється від переважної і становить менше 1500 м, або становить менше 50% переважаючою, не перевищуючи при цьому 5000 метрів, то до переважної видимості додається значення видимості у напрямку. Якщо кілька напрямків підпадають під ці критерії, в зведення входить найбільш важливе з точки зору функціонування аеропорту.

- Формат видимості у напрямку: XXXXDD, де XXXX - значення видимості, DD - напрямок відносно аеродрому по одній з восьми точок компаса.

Видимість на смузі

Формат: RDD / VVVV або RDD / vvvvVVVVV

- DD - позначення ЗПС. Паралельні смуги розрізняються додаванням модифікаторів L, R, C (ліва, права, центральна відповідно)

- VVVV - середнє значення видимості за 10 хвилин, що безпосередньо передували спостереженню.

- vvvv - різко екстремальне значення видимості, що виникло на протязі 10 хвилин, що безпосередньо передували спостереженню.

Значення видимості можуть мати префікс M або P, що показує, що повідомляється значення, відповідно, менш або більш робочого діапазону обладнання.

CAVOK

Кодове слово CAVOK вживається в полях, що описують видимість, якщо дотримуються наступні умови:

- 1) Переважна видимість становить 10 км і більше, при цьому не потрібно додавати значення видимості у напрямку
- 2) Відсутні хмари нижче 1500 м або нижче найбільшої мінімальної висоти сектора, в залежності що більше. Також відсутні купчасто-дощові і потужні купчасті хмари.
- 3) Відсутні значущі погодні явища

Погодні умови

Погодні умови кодуються згідно стандартної таблиці. Код погодних умов складається з трьох частин: інтенсивність / близькість (опціонально), характеристика (опціонально), погодні явище.

Специфікатор	Погодне явище
--------------	---------------

Інтенсивність або близькість	Характеристика	Опади	Затемнення	Інше
- Легкі (немає) Середні + Сильні VC Поблизу	MI Мілки BC Ділянками PR Частково (Покриває частину аеродрому) DR Низькопроходящі BL Нізові SH Рясні TS Грозові FZ Крижані	DZ Мряка RA Дощ SN Сніг SG Паморозь IC Крижаний пил PO Крижана крупа GR Град GS Дрібний град або снігова крупа UP Невідомі опади (Тільки для автоматичних станцій)	BR Імла FG Туман FU Дим VA Вулканічний попіл DU Пилова суспензія SA Пісок HZ Серпанок PY Водяна суспензія	PO Добре сформовані пилові / піщані вихри SQ Шквальний вітер FC Воронкоподібна хмара (торнадо або водяний смерч) SS Піщана буря DS Пилова буря

Приклад: + RASN - сильний сніг з дощем. TSGR - гроза з градом.

Хмарність

Формат: DDDhhh

DDD - кількість хмар, трибуквених код (див нижче)

hhh - висота шару хмар в сотнях футів

У разі, якщо присутні хмари, які не впливають на вертикальну видимість, але такі, що суперечать використанню кодового слова CAVOK, хмарність позначається поєднанням NSC (No significant clouds). При використанні автоматичної системи під час відсутності хмар ставиться позначення NCD (No clouds detected).

Код	Значення	Переклад	Окт
SKC	Sky clear	Чисте небо	0
FEW	Few	Незначна	1-2
SCT	Scattered	Розсіяна	3-4
BKN	Broken	Розірвана	5-7
OVC	Overcast	Суцільна	8

Якщо на даному рівні спостерігаються купчасто-дошові або потужні купчасті хмари, то в кінець блоку дописується суфікс CB або TCU відповідно.

Температура

Формат: TT / RR, де

- TT - температура повітря
- RR - точка роси

Температура вказується в градусах Цельсія. Значення округляється до найближчого цілого. Значення менше 10 по модулю пишуться з провідним нулем. Негативні значення температури вказуються за допомогою префікса М.

Додаткова інформація

Позначення	Назва	Зміст
RE	Недавня погода	Позначення погодних явищ
WS	Наявність зсуву вітру	RDD - позначення ЗПС або ALL RWY - якщо зрушення на всіх ЗПС
RMK	Замітка	Додаткова інформація, що визначається локальними вимогами
W	Дані по морю	TT / SS - температура поверхні / код стану поверхні по 14-бальній шкалі WHO
R	Стан ЗПС	DD / ECeeBB - розшифровку див. нижче

Стан ЗПС записується у вигляді DDEECeeBB, де

- DD - позначення смуги. Паралельні смуги розрізняються дописуванням суффіксом.
- E - тип опадів на смузі (0919)
- 3 - рівень забрудненості смуги (0519)
- іі - глибина шару опадів (1079)
- BB - коефіцієнт зчеплення (0366).

Зазначені характеристики смуги заповнюються відповідно до таблиць WMO. Якщо аеродром закритий унаслідок снігопаду, у якості стану вказується код SNOCLO. Якщо забруднення зі смуги були прибрані, вказується код CLRD //.

Таблиця 0919: тип опадів

Код	Значення
0	Сухо і чисто
1	Волого
2	Мокро і калюжі
3	Паморозь і іній
4	Сніг
5	Мокрий сніг
6	Сльота
7	Лід
8	Утрамбований або укочений сніг
9	Замерзлі колії і вибоїни
/	Тип не повідомляється (наприклад, якщо ЗПС в процесі чистки)

Таблиця 0519: рівень забрудненості

код	значення
1	Менше 10% ЗПС забруднено (покрито)
2	11% - 25%

3-4	Зарезервовано
5	26% - 50%
6-8	Зарезервовано
9	51% - 100%
/	Рівень не повідомляється (наприклад, якщо ЗПС в процесі чистки)

Таблиця 1079: глибина шару опадів

Код	Значення
00	Менше 1 мм
01	1 мм
02	2 мм
03	3 мм
	...
89	89 мм
90	90 мм
91	зарезервовано
92	10 см
93	15 см
94	20 см
95	25 см
96	30 см
97	35 см
98	40 см і вище
99	ЗПС неприцездатна через опади, але рівень не повідомляється
//	Рівень опадів незначний, або не піддається виміру

Таблиця 0366: ефективність гальм і коефіцієнт зчеплення

Код	Значення
00	КСЧ = 0,00
01	0,01
02	0,02
	...
89	0,89
90	0,90
91	Ефективність гальм погана
92	Ефективність гальм середня / погана
93	Ефективність гальм середня
94	Ефективність гальм середня / хороша
95	Ефективність гальм хороша
96-98	Зарезервовано
99	Недостовірно
//	Дані не повідомляються або ЗПС закрита

Зміни погоди

Зміна погоди записується як у вигляді групи змін і наступних за ним стандартних блоків опису погоди. Можливі наступні групи змін:

Вид	Значення
FMDDHHmm	Зазначає початок самодостатньої частини прогнозу. Починаючи з зазначеного часу (ДеньЧасХвилини) всі прогнози, які стоять після цієї групи перекривають ті, що стояли раніше.
BECMG HHMM / hhmm	Ця група вказує, що протягом заданого інтервалу на регулярній або нерегулярній основі відбудуться зазначені зміни метеорологічних умов.
TEMPO HHMM / hhmm	Ця група вказує, що протягом заданого інтервалу часто, або не дуже будуть відбуватися тимчасові відхилення метеорологічних умов, кожне відхилення зобов'язано тривати не більше години, а все разом - не більше половини часу дії групи.
PROBCC HHMM / hhmm	Ця група вказує, що протягом заданого інтервалу з даною ймовірністю можуть бути зазначені метеорологічні умови. Значення ймовірності може бути або 30%, або 40%.

Турбулентність

Формат: 5Bhhht

- В - рівень турбулентності (0300)
- hhh - висота самого нижнього рівня турбулентності (1690)
- t - товщина шару (4013)

Таблиця 0300. Турбулентність

Код	Значення
0	Немає
1	Легка
2	Середня турбулентність в чистому повітрі, рідкісна
3	Середня турбулентність в чистому повітрі, часта
4	Середня турбулентність в хмарі, рідкісна
5	Середня турбулентність в хмарі, часта
6	Важка турбулентність в чистому повітрі, рідкісна
7	Важка турбулентність в чистому повітрі, часта
8	Важка турбулентність в хмарі, рідкісна
9	Важка турбулентність в хмарі, часта

Таблиця 1690: Висоти

Код	Метри
000	<30
001	30
002	60
003	90
	...
099	2 970
100	3 000

Таблиця 4013: Товщина шару

Код	Метри
0	До кінця хмари
1	300
2	600
3	900
4	1 200
5	1 500
6	1 800

	...
990	29 700
999	30 000 і вище

7	2 100
8	2 400
9	2 700

Види прогнозів:

Залежно від того, для яких цілей складаються прогнози погоди і ким вони використовуються в практичній діяльності, прогнози різняться за методами складання, термінами, змістом і формами уявлення.

АМЦ і АМСЦ, які здійснюють безпосереднє метеорологічне забезпечення польотів, складають прогнози погоди і попередження по аеродрому, маршрутами і районам польотів, а також по приписним аеродромам.

6-9 годинні прогнози по аеродрому складаються кожні 3 години, цілодобово, завчасно не менше 1 години до початку їх дії, починаючи з 00 годин.

В аеропортах з нецілодобовою роботою початок періоду дії першого прогнозу по аеродрому може відхилятися від стандартного, завчасність може бути менше години до початку дії.

- 24-год прогнози погоди - прогноз на 18 год, де пропущена інформація на перші 6 год, складаються кожні 6 год, цілодобово с завчасністю не менше 8 годин.

- 2-год прогнози на посадку - для кожного регулярного та спеціального зведення;

- корективи до раніше складених оперативних прогнозів в міру необхідності відповідно до ПМЗА;

Попередження по аеродрому складаються черговим синоптиком відкритим текстом, якщо очікуються наступні явища і умови:

- гроза;
- град;
- переохолоджені опади, переохолоджений туман (ожеледь);
- сильний снігопад тривалістю більше 2 год;
- вітер зі швидкістю 15 м/с і більше (з урахуванням поривів) незалежно від напрямку;
- шквал, смерч;
- зниження температури до -25° і нижче, її підвищення до $+30^{\circ}$ і вище;
- пилова або піщана буря;
- іній або паморозь (при необхідності).

Попередження по аеродрому доводяться до служб аеропорту відповідно до інструкції по метеозабезпеченню.

Прогнози по маршрутам польотів ПС складаються з такої інформації:

- а) назва метеорологічного органу, який склав прогноз;
- б) маршрут польоту;
- в) дата, період дії прогнозу;
- г) синоптична ситуація;

- д) вітер біля поверхні землі;
- е) вітер і температура на висотах;
- ж) видимість біля поверхні землі та явища погоди, які її погіршують;
- з) з проясненнями;
- і) особливі явища погоди;
- й) висота нульовий ізотерми;
- к) мінімальний прогнозований тиск (QNH);
- л) мінімальна прогнозована температура біля поверхні землі;
- м) висота тропопаузи;
- о) струйна течія (при наявності).

Пункти д), ж), к), л) - включаються тільки для прогнозів польотів на низьких рівнях, а дані пунктів м) і о) - для польотів на середніх і високих рівнях.

Метеорологічні органи здійснюють постійний контроль за прогнозами і вносять, у міру необхідності корективи, згідно критеріїв, які містяться в "Міжнародних авіаційних метеорологічних кодах».

2. Читання і аналіз перекладів кодової форми TAF

TAF AMD UKOO 240920Z 2410/2418 22020G27MPS 2000 SHRA BKN007
SCT020CB BKN100 530002 TEMPO 2412/2415 0500 + SHSNRA
FM241500 25015G20MPS +1300 SHSN + BLSN BKN004 BKN020CB BKN100
530002 TM01 / 2415Z TEMPO 2415/2418 0300 + SHSN + BLSN

Поле	Зміст	Приклад	Значення
1	Тип прогнозу	TAF AMD	Змінений прогноз
2	Розташування станції, код ICAO	UKOO	Одеса
3	Час видачі, DDHHMM	240920Z	Видано 24-го числа о 9 годині 20 хвилин за Гринвічем
4	Час дії, DDHH / dd	2410/2418	Діє на 24-й день місяця, з 10 до 18 годин за Гринвічем
5	Вітер	22020G27MPS	Напрямок вітру - 220 °, постійна швидкість 20м/с, пориви - до 27м/с.
6	Видимість	2000	Мінімальна видимість - 2 кілометри
7	Значні погодні умови	SHRA	Дощ
8	Хмарність	BKN007 SCT020CB BKN100	Інформація про хмарність, яка вказується по верствам, спочатку вказується кількість хмар, потім нижня межа кожного шару в сотнях футів.

9	Прогноз максимальної і мінімальної температури		Опціонально
10	Зміни погоди	FM241500 25015G20MPS 1 300 SHSN + BLSN	Починаючи з 15-ї години 24-го числа вітер дме з 250 ° зі швидкістю 15м/с з поривами до 20 м/с, видимість 1300 метрів, яскравий сніг, і сильна ясна позьомка

Також в даному прогнозі присутні дані, що не входять в стандартну форму TAF - код умов турбулентності. Код 530002 означає часту турбулентність середньої сили в чистому повітрі, починаючи від поверхні землі до висоти 600 м.

1. TAF UKLL 070700 0918 19005MPS 9999 SCT033CU BKN200 PROB40 TEMPO1318 6000 TS BKN030CB =

TAF (прогноз погоди по аеродрому); UKLL (Львів); 070700 (час складання прогнозу 7-го числа о 07.00); 0918 (на період з 09.00 до 18.00); 19005MPS (прогнозований вітер у землі 190° 5 м/с); 9999 (видимість більше 10 км); SCT033CU (окремі потужно-купчасті хмари (1 - 4 окт. (1-5 бал.)) висотою 990 м); BKN200 (розсіяна хмарність (5 - 7 окт. (6 - 9 бал.)) висотою 6000 м); PROB40 (з ймовірністю 40%); TEMPO (часом); 1318 (в період з 13.00 до 18.00); 6000 (видимість 6000 м); TS (гроза); BKN030CB (розсіяна хмарність (5 - 7 окт. (6 - 9 бал.)) висотою 9000 м купчасто-дощова) =;

Зміст зведення: Прогноз погоди по аеродрому Львів, складеного 7-го числа о 07.00 на період з 09.00 до 18.00: прогнозований вітер у землі 190° 5 м/с; видимість більше 10 км; окремі потужно-купчасті хмари (1 - 4 окт. (1 - 5 бал.)) висотою 990 м; розсіяна хмарність (5 - 7 окт. (6 - 9 бал.)) висотою 6000 м; в період з 13.00 до 18.00 з ймовірністю 40% часом видимість 6000 м; гроза; розсіяна купчасто-дощова погода (5 - 7 окт. (6 - 9 бал.)) висотою 9000 м =

2. TAF UKNN 160215Z 1603/1703 20005MPS 6000 SCT030 TX28 / 1612Z TN13 / 1703Z BECMG 1606/16089999 SCT030TCU TEMPO 1609/1615 VRB08G13MPS 2000 TSRA SCT030CB PROB40 TEMPO 1611/1614 VRB10G20MPS 0700 + TSRAGR SQ BKN008 BKN020CB FM161500 27005MPS 6000 SCT020 TEMPO 1700/1703 1500 BR =

Зміст прогнозу:

Прогноз по аеродрому «Національний» випущений о 02.15 UTC 16 числа цього місяця і дійсний з 03.00 UTC 16 числа цього місяця до 03.00 UTC 17 числа цього місяця; напрямок приземного вітру 200 градусів; швидкість вітру 5 метрів за секунду; видимість 6 кілометрів; розсіяна хмарність заввишки 900

метрів; максимальна температура повітря 28 °C очікується о 12 UTC 16 числа цього місяця; мінімальна температура повітря 13 °C очікується о 03.00 UTC 17 числа цього місяця; поступово в період між 06.00 UTC і 08.00 UTC 16 числа цього місяця зміни видимості - 10 кілометрів, хмарності - розсіяні потужні купчасті хмари значної вертикальної протяжності заввишки 900 метрів; часом у період між 09.00 UTC і 15.00 UTC 16 числа цього місяця напрямок приземного вітру змінний, швидкість вітру 08 метрів за секунду з поривами до 13 метрів за секунду; видимість 2000 метрів, гроза, помірний дощ, розсіяні купчасто-дощові хмари заввишки 900 метрів; з вірогідністю 40 % іноді у період між 11.00 UTC і 14.00 UTC 16 числа цього місяця напрямок приземного вітру змінний, швидкість вітру 10 метрів за секунду з поривами до 20 метрів за секунду; видимість 700 метрів, гроза, сильний дощ з градом, шквал, розірвані хмари заввишки 240 метрів, розірвані купчасто-дощові хмари заввишки 600 метрів; від 15.00 UTC 16 числа цього місяця напрямок приземного вітру 270 градусів; швидкість вітру 05 метрів за секунду; видимість 6 кілометрів; розсіяна хмарність заввишки 600 метрів; іноді у період між 00.00 UTC і 03.00 UTC 17 числа цього місяця видимість 1500 метрів, серпанок.