

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

Циклова комісія аеронавігації

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Метеорологія»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігація

За темою № 5 Синоптичні процеси. Баричні системи

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 від 28.08.2023 р № 1.

Розробник:

викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст Дроздова С.П.

Рецензенти:

викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки
Кременчуцького льотного коледжу Харківського університету внутрішніх
справ, професор, доцент, к.х.н., Козловська Т.Ф.

командир льотного загону аеродрому «Велика Кохнівка» КЛК ХНУВС
Шорохов І.В.

План лекції:

1. Циклони. Умови погоди і польотів в циклонах в різних стадіях розвитку.
2. Антициклони. Умови погоди і польотів в антициклонах в різних стадіях розвитку

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

Основна:

1. Правила метеорологічного забезпечення авіації. – Київ: Наказ Державної авіаційної служби України від 09.03.2017 № 166.

Додаткова:

1. Володко О.М. Безпека польотів вертольотів, М.: Транспорт, 1981. – 224 с.
2. Воробйов В.І. Синоптична метеорологія. - Л.: Гідометеоздат, 1998. - 213 с.
3. Новожилов Н.І., Хргіян А.Х. Атлас хмар. Ленінград: Гідрометеоздат. 1981.
4. Матвеев Л.Т. Курс загальної метеорології. Фізика атмосфери. - Л.: Гідрометеоздат, 1984. - 198 с.
5. Прох Л.З. Словник вітрів. - Л. Гідометеоздат, 1983. - 204 с.
6. Тараканов Г.Г. Тропічна метеорологія. - Л.: Гідометеоздат, 1980. – 244 с.
7. Хромов С.П. Метеорологія та кліматологія. - Л.: Гідометеоздат, 1968. - 256 с.
8. Шкільний Є.П. Фізика атмосфери. Одеса, ОТМІ, 1997. - 210 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. Офіційний портал Державної авіаційної служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.gov.ua>
2. Офіційний портал Всесвітньої метеорологічної організації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wmo.int>.
3. Офіційний сайт Державного підприємства обслуговування повітряного руху України. Міністерство інфраструктури України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uksatse.ua>

Текст лекції

1.Циклони. Умови погоди і польотів в циклонах в різних стадіях розвитку

Через нерівномірний розподіл тиску і температури повітря по земній поверхні виникають різні баричні системи. Найбільш характерні з них наступні: циклони, антициклони, улоговини, гребені і сідловини.

Баричними системами (БС) називаються системи розподілу атмосферного тиску, що характеризуються певним розташуванням ізобар на картах погоди.

Розрізняють головні БС, до яких відносяться циклони і антициклони, а також вторинні - улоговини, гребені, сідловини.

Циклоном називається БС, окреслена на картах погоди замкнутими ізобарами, в якій тиск зростає від центру до периферії, і циркуляція повітря щодо центру відбувається проти годинникової стрілки.

Циклони можуть бути низькими (до 3 км), середніми (до 5 км) та високими (більш 5 км) баричними утвореннями.

У своєму розвитку на атмосферних фронтах циклони можуть проходити чотири стадії:

I – стадія хвилі, або стадія виникнення – від перших ознак розвитку циклону до появи однієї замкнутої ізобари, кратній 5гПа;

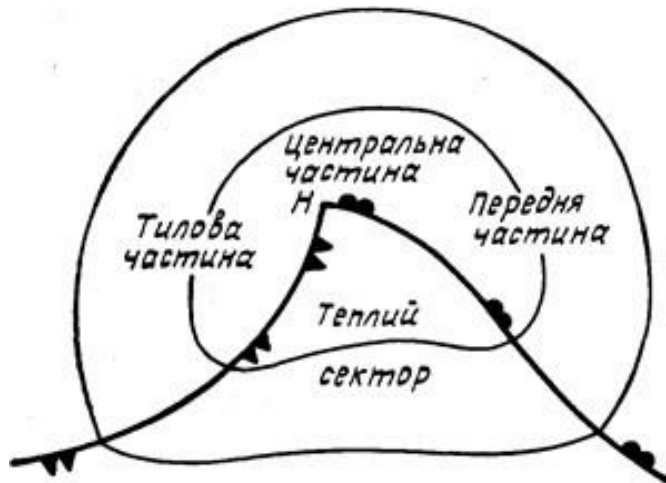
II – стадія молодого циклону – від оформлення циклону і появи не менш двох замкнутих ізобар до початку оклюдування;

III – стадія максимального розвитку – від початку оклюдування до початку заповнення;

IV – стадія заповнення (затухання) – від початку заповнення до повного зникнення циклону як самостійного баричного утворення на приземних картах погоди.

Циклон є областю збіжності ПМ, тому в циклоні проходять АФ, які ділять його за умовами погоди і польотів на чотири частини: центральну, передню, тилову і теплий сектор (рис. 1.1, 1.2).

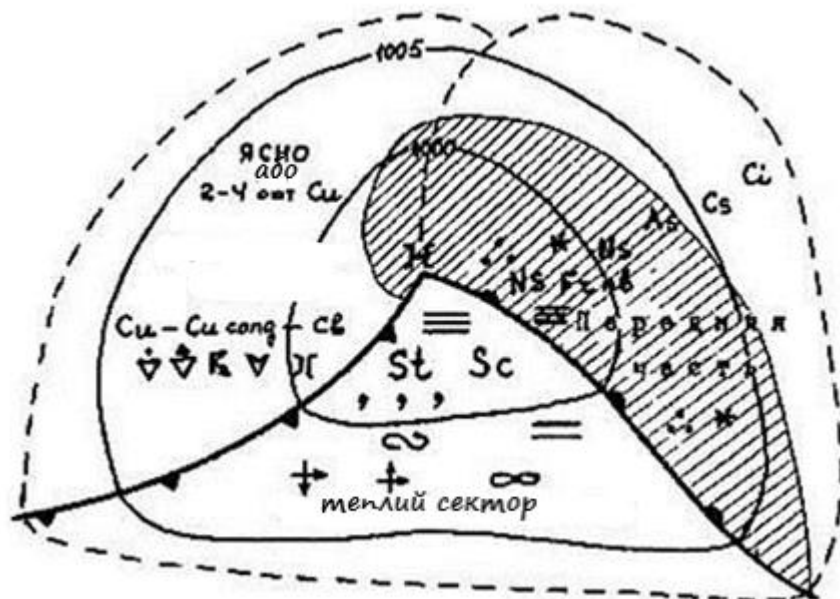
Умови погоди і польотів обумовлюються: в передній частині - теплим фронтом, в тиловій частині - повітряною масою (СПМ - в холодну пору року, НПМ - в теплу) і вторинними холодними фронтами, в теплому секторі - повітряною масою (СПМ - в холодну пору року, НПМ - в теплу). Найскладніші погодні умови спостерігаються в центральній частині циклону.



Мал. 1.1. Умовні частини циклону з однорідною погодою

Циклон сформований з декількох ПМ, розділених атмосферними фронтами, тому характер погоди в ньому дуже різноманітний. Циклон умовно ділять на чотири погодних зони, де умови польотів будуть різні (мал. 1.3).

1. **Центральна частина.** Охоплює територію в радіусі 300-500 км, характеризується найбільш несприятливими погодними умовами для польотів. У центрі розвивається циклони (стадія хвилі і молодого циклону), як правило, спостерігається добре розвинена по вертикалі хмарність до 6-9 км і вище без прошарків типу шарувато-дощових, купчасто-дощових, з розірвано-дощовими з висотою 50-100 м, інтенсивні опади, погіршення видимості до 1-2 км і менш, можливі переохолоджені опади, в опадах і хмарах інтенсивне обмерзання літаків, влітку грози, зливи, можливі кидки літака. У центрі заповнювати циклону хмарність поступово розвивається, розширюється і опади припиняються.



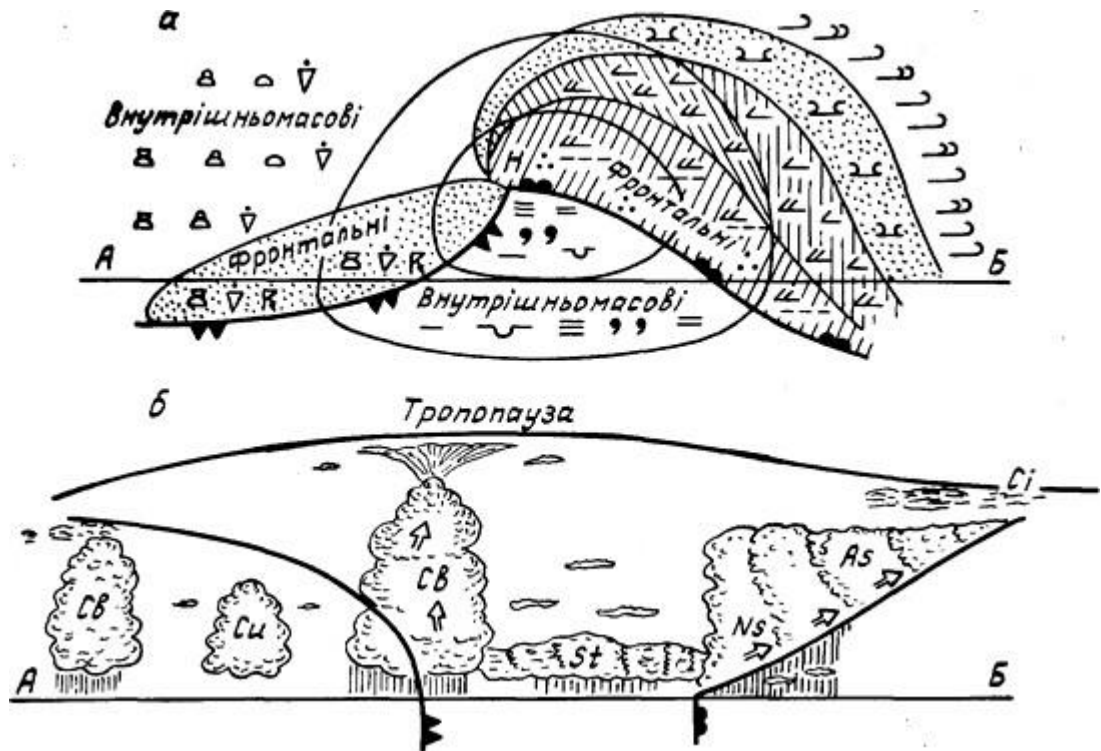
Мал. 1.2. Умови погоди в різних частинах циклону

2. **Передня частина** - характеризується суцільною хмарністю і погода цієї частини залежить від активності ТФ. Хмари перисті, перисто-шаруваті, високо-шаруваті, шарувато-дощові, нижня кромка знижується до центру циклону, обложні опади, які погіршують видимість, фронтальні тумани, в перехідні періоди - випадання переохолоджених опадів. Вітри переважають ПдСх і Сх. Польоти на всіх ешелонах нижче 6-8 км, як правило, в хмарах з обмерзанням. Виникають іноді влітку замасковані осередки купчасто-дощових хмар.

3. **Тилова частина** циклону. Погода визначається циркуляцією холодних нестійких ПМ, переважає мінлива хмарність, купчасті, купчасто-дощові з короткочасними опадами, влітку внутрімасові грози, вітер сильний, поривчастий північного і північно-західного напрямку. Політ завжди супроводжується бовтанку.

4. **Теплий сектор** - в ньому циркулюють теплі, стійкі ПМ. У холодне півріччя спостерігається суцільна низька хмарність (шарувато-купчасті, шаруваті) з мряковими опадами і адвективними туманами. Вся ця погода спостерігається в приземних шарах до 500-1500 м, вище ясно.

5. Ускладнюються візуальні польоти, а також зліт і посадка ПС, на ешелонах складності в польотах не спостерігається. Влітку - мінлива хмарність.



Мал. 1.3. Метеорологічні умови в циклоні: а – карта погоди; б – вертикальний розріз

2. Антициклони. Умови погоди і польотів в антициклонах в різних стадіях розвитку

Антициклоном - називається БС, окреслена на картах погоди замкнутими ізобарами, в якій тиск убуває від центру до периферії, і циркуляція повітря щодо центру відбувається за годинниковою стрілкою.

В антициклоні в приземному шарі спостерігається розбіжність повітряних потоків, отцентрована до периферії, що викликає спадні рухи над його центральною частиною: тому в антициклоні переважає малохмарна погода зі слабкими вітрами. За умовами погоди і польотів антициклон можна розділити на три частини (рис. 2.1.): центральну, східну і західну периферії. При цьому умови погоди і польотів обумовлюються: повітряною масою (СПМ - в теплу пору року, НПМ - в холодну).

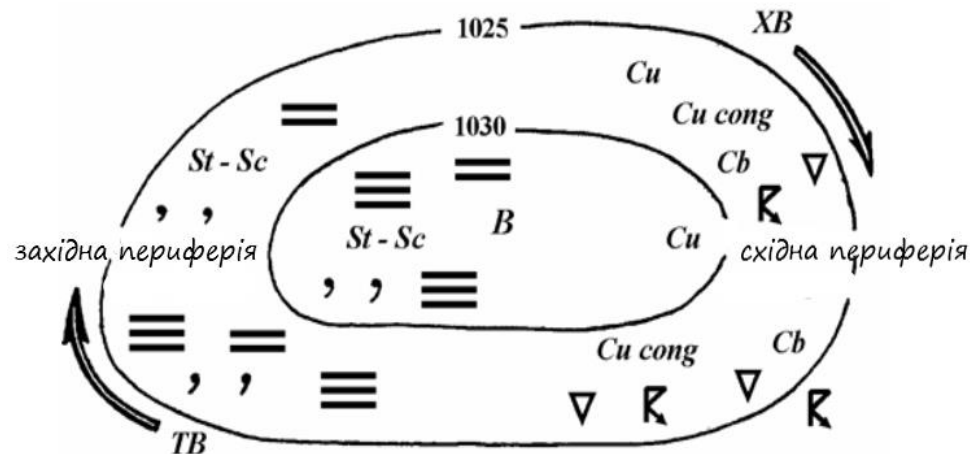
У центральній частині антициклону переважає ясна або малохмарна погода з низькими температурами взимку і високими - влітку. При достатній вологості взимку і влітку вночі за рахунок сильного радіаційного вихолодження повітря під шаром інверсії стиснення можуть утворюватися радіаційні тумани, а іноді низькі шаруваті хмари.

На східній периферії антициклону повітря виноситься з півночі. У теплу пору року утворюється нестійка повітряна маса, а в холодну - стійка повітряна маса з відповідною погодою.

На західній периферії антициклону повітря виноситься з півдня. У холодну пору року утворюється стійка повітряна маса, в тепле -

нестійка. Найбільш складні умови спостерігаються в холодну пору року, коли при

достатній вологості повітря утворюються адвективні тумани і низькі шаруваті шарувато-купчасті хмари.



Мал. 2.1. Умови погоди в різних частинах антициклону

Виникнення і розвиток антициклонів тісно зв'язано з розвитком циклонів. Практично це єдиний процес: в одному районі створюється дефіцит маси, в іншому – надлишок.

Розрізняють не фронтальні і фронтальні антициклони.

Фронтальні антициклони, у свою чергу, поділяються на проміжні, виникаючі в баричних гребнях між сусідніми циклонами одного сімейства, і заключні, що утворюються за холодним фронтом у тилу останнього циклону даного сімейства. Фронтальні антициклони виникають у поверхні землі під входом висотної фронтальної зони (ВФЗ) у холодному повітрі недалеко від лінії фронту. В процесі розвитку антициклону замкнута антициклонічна циркуляція поступово поширюється вгору.

Цикл життя антициклону прийнято розділяти, як вище було вказано на чотири стадії: стадія виникнення, молодий антициклон, антициклон у стадії максимального розвитку, стадія руйнування.

У перших двох стадіях антициклон у землі має вид відрога, що виник у тилу циклона за холодним фронтом під входом ВФЗ на циклонічній стороні струминної течії (ліворуч від осі СТ). На висотах йому відповідає баричний гребінь, зміщений щодо приземного центра у бік найбільш теплої повітряної маси. Антициклон у цих стадіях є низьким баричним утворенням. Область росту тиску у землі охоплює центральну і передню частини антициклону.

У стадії максимального розвитку антициклон у поверхні землі окреслюється декількома замкнутими ізобарами. Гребінь тепла розташовується ближче до приземного центра антициклону, що знаходиться поблизу осі струминної течії.

Для антициклону, що руйнується, характерне падіння тиску у землі в центральній і передній частинах. Він стає високим теплим баричним утворенням.

У зв'язку зі спадними рухами повітря фронти в антициклонах не одержують розвитку, тому умови погоди в них визначаються переважно властивостями повітряних мас, їх взаємодією з підстильною поверхнею.

В центральних частинах антициклонів при незначній водності повітряної маси протягом довгого часу може спостерігатися безхмарна або малохмарна погода. При достатній водності вночі і ранком утворюються радіаційні тумани. В денні часи літом при сильному прогріві розвивається купчаста хмарність невеликої вертикальної потужності, тому що її поширенню нагору перешкоджає шар інверсії і спадний рух повітря. Якщо антициклон формується у вологій повітряній масі (звичайно на початку осені над Атлантикою), то для нього характерна суцільна під інверсійна шарувато-купчаста хмарність невеликої вертикальної потужності. Узимку для антициклону характерна малохмарна погода з радіаційними туманами, що можуть зберігатися тривалий час. На окраїнах антициклонів умови погоди подібні з умовами погоди секторів сусідніх циклонів, що примикають.