

**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. 5.4. Холодний фронт

Вінниця 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 від 28.08.2023 р № 1.

Розробник:

1. 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 лекцій:

1. Холодний фронт
2. Умови погоди та польотів у зоні холодного фронту першого та другого роду.

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.: Гідрометеоздат, 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. Гідрометеоздат, 1983. - 204 с.
6. Тараканов Г.Г. Тропічна метеорологія. - Л.: Гідрометеоздат, 1980. – 244 с.
7. Хромов С.П. Метеорологія та кліматологія. - Л.: Гідрометеоздат, 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. Холодний фронт

Холодним фронтом (ХФ) називається такий АФ, який утворюється при русі ХП в сторону відступаючого ТП.

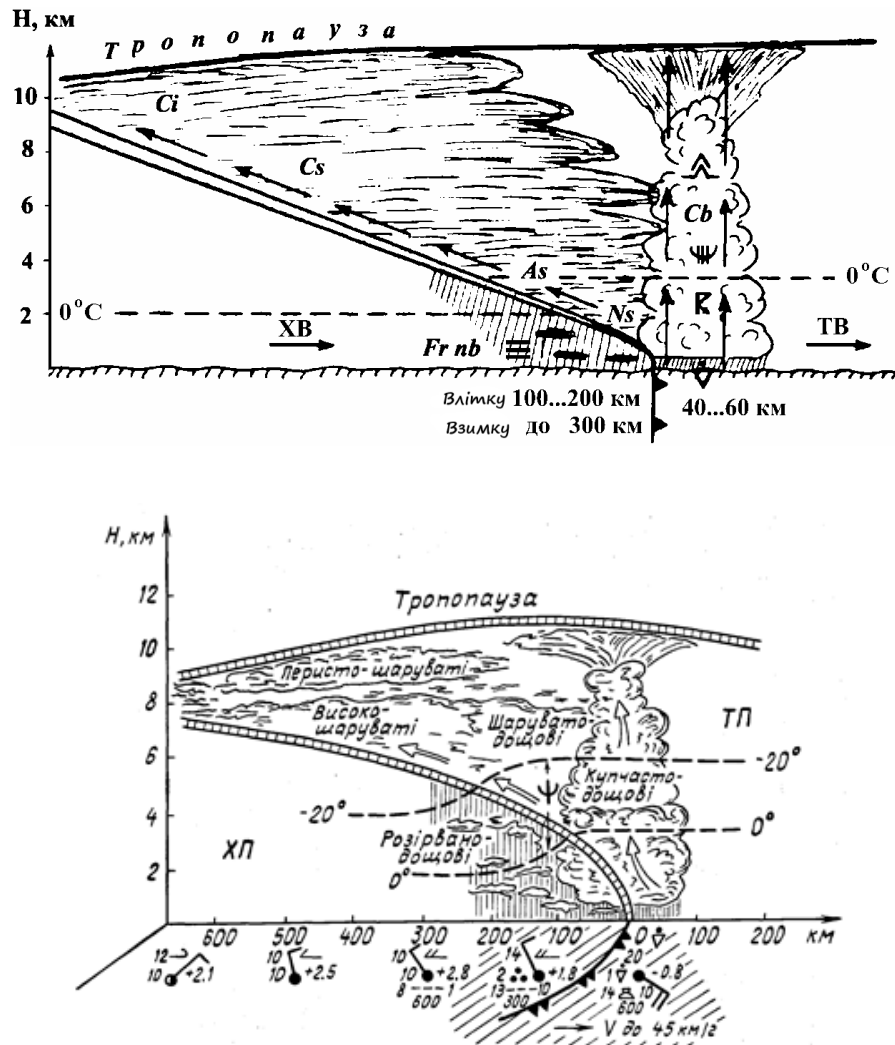
Залежно від швидкості руху розрізняють ХФ 1-го роду і ХФ 2-го роду.

ХФ 1-го роду – фронт, що повільно рухається (швидкість його не перевищує 45 км/год). Середня швидкість його руху становить 30 ... 40 км/год. Хмарна система фронту утворюється за рахунок повільного підйому теплого повітря по клину холодного повітря. Тому вона розташовується в основному за лінією фронту і нагадує дзеркальне відображення системи теплого фронту, але має трохи меншу горизонтальну і вертикальну протяжність. Перисті і перисто-шаруваті хмари часто відсутні (мал. 1.1.).

Умови польотів у хмарній системі цього фронту аналогічні умовам, що спостерігаються на теплому фронті. Однак через менші просторові розміри хмарного масиву затрачається менше часу на його прибивання. Ширина зони облогових опадів складає 150-200 км. Температура в хмарах звичайно нижче, ніж на теплому фронті, тому обмерзання через меншу водність хмар менш інтенсивне. Зона випадання переохолоджених опадів трохи менша, ніж на теплому фронті. У холодний час року відзначаються випадки, коли виникають зони інтенсивної електризації, у яких напруженість електричного поля має таку величину, що проліт через неї літака викликає розряд хмарної електрики. Розряд, як правило, відбувається через літак.

У теплий час року поблизу фронту розвиваються купчасто-дощові хмари зі зливовими опадами і грозами, які необхідно обходити в польоті.

ХВ повільно підтікає під ТП і витісняє частину ТП вертикально вгору, а іншу частину – за своїм клину (висхідне ковзання). В результаті цього в передній крутій частині фронту утворюються купчасто-дощові хмари, а над верхньою частиною фронту – шаруватоподібні хмари, такі ж, як на ТФ.

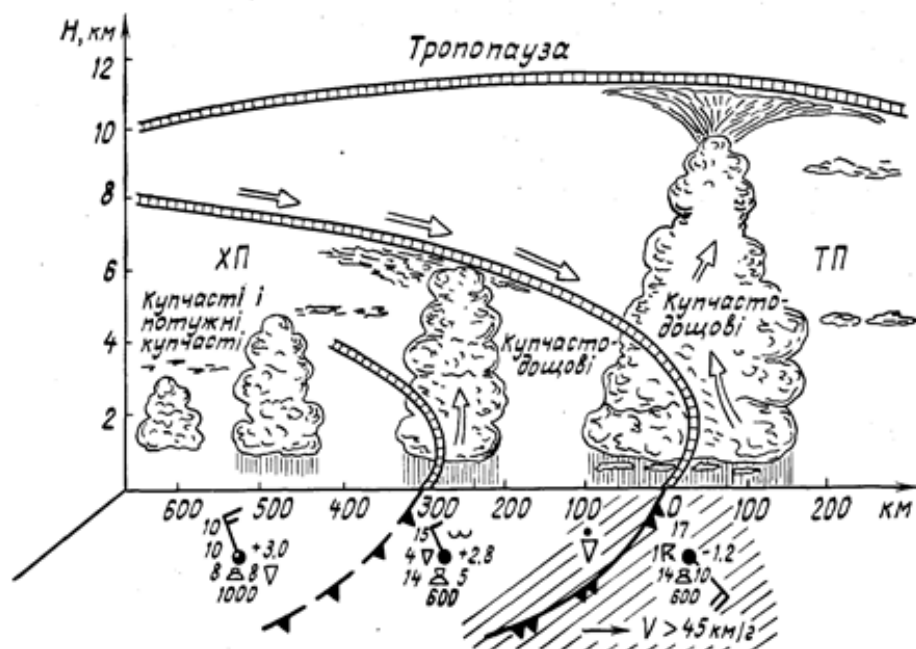
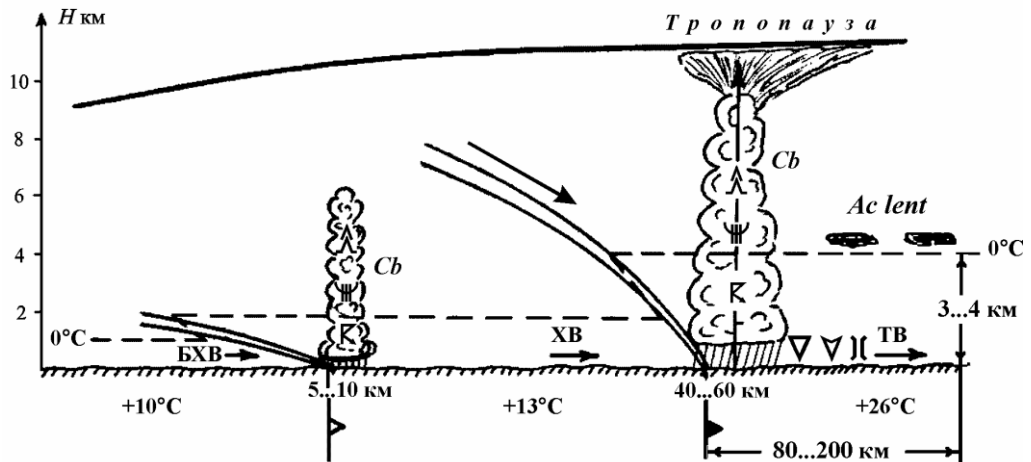


Мал. 1.1. Схеми хмарності холодного фронту 1-го роду

ХФ 2-го роду – це швидкорухомий фронт (швидкість його звичайно більше 45 км/г). Середня швидкість його руху 40 ... 60 км/год, максимальна - 80 ... 100 км/год. У нижній його частині поблизу фронтальної поверхні (від землі до 1,5-2 км) відбувається інтенсивне витиснення повітря, при нестійкому стані якого утворюється зона купчасто-дощової хмарності з верхньою межею до 8-10 км і більше (рис. 1.2.). Узимку поблизу лінії холодного фронту 2-го роду утворюються купчасто-дощові хмари, верхня межа яких не перевищує 4-5 км. При цьому спостерігаються сильні снігопади з різким погіршенням видимості. Польоти в зоні холодного фронту 2-го роду дуже складні і небезпечні, тому що купчасто-дощові хмари розташовуються уздовж фронту на кілька сотень кілометрів суцільною грядкою, ширина якої може досягати 50-150 км. З хмар по обидві сторони від лінії фронту випадають інтенсивні зливові опади. У літню пору на фронті звичайно спостерігаються грози, шквали, а іноді і смерчі, у хмарах і поблизу їх – сильна бовтанка, а в зоні

від'ємних температур – інтенсивне обмерзання. У холодному повітрі за фронтом розвивається купчаста і потужна купчаста хмарність, що переходить надалі в купчасто-дощову. Утворення вузької зони купчасто-дощових хмар зв'язане із вторинними (приземними) холодними фронтами, що характеризуються короткочасними інтенсивними опадами у виді зарядів.

На картах погоди холодні фронти 1-го і 2-го роду розрізняють по хмарним системам.



Мал. 1.2. Схеми хмарності холодного фронту 2-го роду і вторинного холодного фронту

2. Умови погоди і польотів в зоні холодного фронту першого і другого роду

Холодний фронт можна виявити в польоті на порівняно невеликій відстані від нього: за кілька десятків кілометрів. У тепле півріччя, вночі, наближення до фронту можна визначити по спалахує на ньому блискавицям, в денний час – що мчаться назустріч ПС високо-купчастим (сочевицевидним) хмарам. З наближенням до ХФ видна стіна потужних купчасто-дощових хмар, під якими спостерігаються смуги зливових опадів або шкваловий воріт з рваним нижнім краєм. Купчасто-дощові хмари розташовуються безперервним ланцюгом, тягнучись уздовж фронту на сотні кілометрів в довжину, захоплюючи смугу шириною від кількох до 20-40 км. «Ковадла» у швидко рухаючому ХФ розташовуються попереду приземної лінії фронту і витягнуті по напрямку руху, у повільно рухаючому - за лінією фронту, витягнуті в бік, звідки рухається фронт. Нижня межа купчасто-дощових фронтальних хмар знаходиться на висоті 300-400 м, а в зоні опадів опускається до 100-200 м, при цьому спостерігаються потужні висхідні і низхідні потоки, які викликають сильну бовтанку і вертикальні кидки ПС. У зонах негативних температур спостерігається обмерзання. Зливові опади і шквалисті вітри, що досягають ураганної сили, супроводжують у землі ХФ. У теплу половину року зазвичай супроводжуються грозами, найбільшу небезпеку вони представляють в другу половину дня. У холодну половину року уздовж фронту з хмар випадають зливові снігопади - снігові «заряди», що супроводжуються сильними вітрами, які у землі викликають хуртовини.

У польоті наближення до зони ХФ (і 1, і 2 роду) можна визначити по посиленню радіоперешкод, а також по нищпоренню стрілки радіокомпасу. **При виконанні польотів з грозовою діяльністю** екіпаж повинен суворо виконувати наступні вимоги:

- обходити потужно-купчасті, купчасто-дощові хмари, а також хмари, що примикають до грозових очагів, тільки візуально на відстані не ближче 10 км;

- пролітати під хмарами тільки вдень, поза зоною опадів, якщо висота польоту ПС над рельєфом місцевості і штучними перешкодами не менше істинної безпечної висоти, але у всіх випадках не менше 200 м (рівнинна і горбиста місцевість) та 600 м (гірська місцевість); до нижньої межі хмар вертикальна відстань від ПС має бути не менше 200 м (при польоті на більш близькій відстані ПС може «засмоктати» в купчасто-дощові хмари);

- не можна перетинати холодний фронт під хмарами при зустрічі зі шкваловим воротом, його легко визначити по характерному що клубиться, витягнутому вздовж передньої частини фронту, темному хмарному валу з рваним нижнім краєм.

Характеристика холодного фронту

	Перед фронтом	При проході фронту	За фронтом
Погода	Можливий дощ або гроза	Проливний дощ з грозою, можливо град	Злива, що переходить у слабкий дощ і прояснення
Хмарність	Ac, As і Ns, змінювані купчасто-дощовими	Грозові купчасто-дощові	Швидко піднімаються As, Ac, прояснення
Вітер	Посилюється і стає шквалистим	Різко повертає за годинниковою стрілкою, дуже шквальний	Поривчастий, змінює напрямок за годинниковою стрілкою
Тиск	Падає	Різко підвищується	Повільно піднімається
Температура	Може трохи впасти	Різко падає	Повільно падає (трохи)
Видимість	Хороша	Різко зменшується	В основному хороша