

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

**Циклова комісія авіонавігації**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

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

**Авіонавігація**

**За темою № 5** Синоптичні процеси. 5.6. Вторинні та стаціонарні атмосферні фронти

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:**

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. Вторинні атмосферні фронти.
2. Умови погоди та польотів у вторинних атмосферних фронтах.
3. Стаціонарні атмосферні фронти та умови польотів і погоди в стаціонарних атмосферних фронтах.

### **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

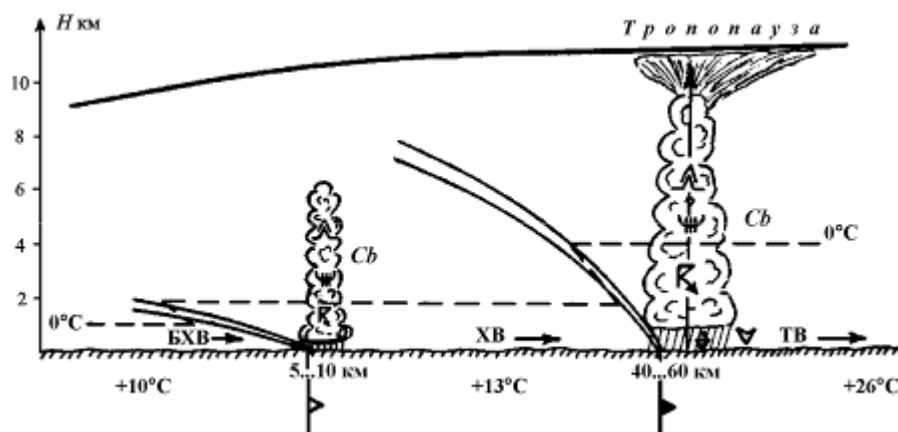
### 1. Вторинні атмосферні фронти

Виділяють головні і вторинні атмосферні фронти. Головні поділяють ПМ різного географічного походження. Вторинні поділяють дві частини повітряної маси одного і того ж географічного походження, але мають різні характеристики по температурі, вологості, сили та напрямку вітру. У холодному повітрі в тилу циклону часто спостерігаються вторинні холодні фронти. На цих фронтах найчастіше розвиваються потужно-купчасті і купчасто-дощові хмари, що розташовуються в нижньому і середньому ярусах.

Влітку такі фронти дають грози, зливи, шквалисті вітри; взимку – шквалистий вітер, снігові «заряди», які на порівняно короткий проміжок часу різко погіршують видимість, ускладнюючи візуальну орієнтування і особливо посадку ПС.

**Вторинні фронти (ВФ)** - це розділи всередині однієї і тієї ж ПМ, але між різними по температурі обсягами повітря. Найчастіше зустрічаються вторинні ХФ (рис. 1.1). Погода на ВФ, в основному, така ж, як і на основних фронтах, але, через менші контрасти температури, хмарність менш розвинена як по вертикалі, так і по горизонталі.

На картах погоди вторинні холодні фронт и позначаються штриховою лінією — — — — синього кольору або таким орнаментом . Вторинні теплі фронти позначаються штриховою лінією — — — — червоного кольору або таким орнаментом .



### Мал. 1.1. Схема хмарності вторинного холодного фронту

**Вторинні атмосферні фронти**, як правило, фронти всередині неоднорідної повітряної маси, що розділяють її на дві повітряні маси одного походження. Найчастіший випадок вторинного фронту - фронт всередині горизонтально неоднорідної холодної повітряної маси (арктичного або полярного повітря), за яким вторгається більш "свіжа" і більш холодна частина цієї ж повітряної маси.

Вторинні фронти нерідко спостерігаються в тилу циклону за основним фронтом. Вторинні фронти існують не більше 1-2 діб, незв'язаних з ВФЗ (висотною фронтальною зоною) і зазвичай не виходять за межі циклону, з яким вони пов'язані.

## 2. Умови польотів і погоди у вторинних атмосферних фронтах

Найчастіше зустрічаються вторинні ХФ. Вони утворюються всередині арктичного або помірної повітря при русі їх на південь. Погода на вторинних фронтах в основному така ж, як і на основних фронтах, але через менші контрасти температури хмарність менш розвинена як по вертикалі, так і по горизонталі.

Влітку на вторинних холодних фронтах спостерігаються зливи і грози, а взимку снігові заряди, сильні вітри. Ширина зони опадів зазвичай не перевищує 5 ... 10 км. Умови польотів такі ж, як на основних фронтах.

Вторинний холодний фронт є розділом між різними порціями однієї і тієї ж повітряної маси. Виникають в нестійких холодних повітряних масах за рахунок неоднорідного прогріву її від підстильної поверхні в тилівій частині циклону. Контрасти температури в його зоні близько 3-5°C.

Не слід недооцінювати значення цих фронтів для виконання польотів. З проходженням вторинного фронту влітку спостерігаються купчасто-дошові хмари з верхньою межею 79 км, зливові опади, грози, шквалисті посилення вітру. Виражена ця погода окремими очагами по фронту. Ширина зони впливу цього фронту 50-70 км.

У холодну пору року на цьому фронті відзначається низька хмарність, погана видимість за рахунок снігових зарядів, хуртовин. Вони проходять зазвичай за основними холодними фронтами.

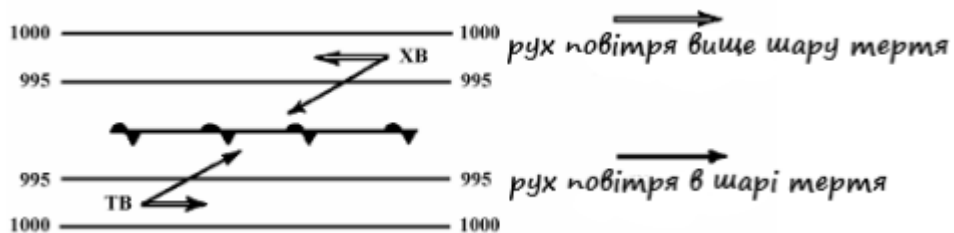
### 3. Стаціонарні атмосферні фронти та умови польотів і погоди в стаціонарних атмосферних фронтах.

Стаціонарні фронти (СФ) - це повільно рухаючі або нерухомі фронти. Середня швидкість їх руху 5...10 км/год. Вони розташовуються на периферії циклону або антициклону. На картах погоди позначаються паралельними червоною і синьою лініями або таким орнаментом. Схема стаціонарного фронту представлена на рис. 3.1.



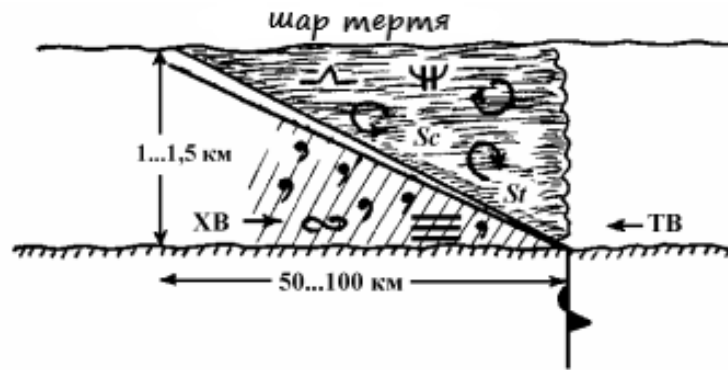
Мал. 3.1. Схема стаціонарного фронту

Ці фронти розташовуються на периферії циклону або антициклону і на карті погоди вони паралельні ізобарам (мал.3.2). Тому вище шару тертя повітряні маси рухаються паралельно фронту, висхідні потоки відсутні і хмарність не утворюється. У поверхні землі за рахунок тертя спостерігається невелика збіжність повітряних мас до лінії фронту, що призводить до натікання теплого повітря на холодне. Збіжність повітряних мас, підйом теплого повітря, а, отже, і утворення хмарності відбувається до верхньої межі шару тертя.



Мал. 3.2. Утворення стаціонарного фронту

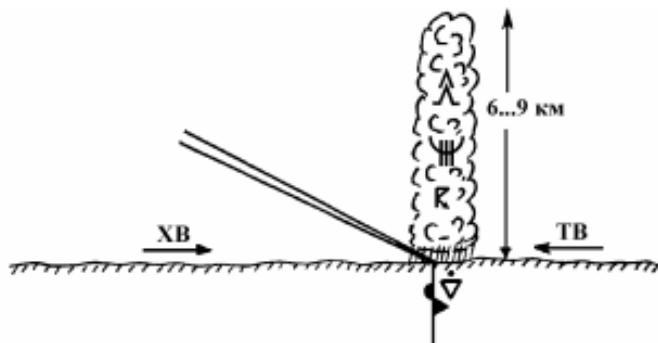
У холодну пору року на стаціонарному фронті (СФ) через слабкі висхідні рухи утворюються тільки шаруваті і шарувато-купчасті хмари (мал. 3.3).



Мал. 3.3. Схема хмарності стаціонарного фронту в холодну пору року

Нижня межа хмарності 100 ... 200 м і менше. З шаруватих хмар випадають мрякові опади. Іноді вони переходять в тумани. Зона несприятливої погоди розташовується уздовж лінії фронту з боку холодного повітря і займає смугу шириною 50 ... 100 км. Низька хмарність і погана видимість ускладнюють або виключають зліт, посадку і візуальні польоти.

**У теплу пору року** при нерівномірному нагріванні підстильної поверхні в денні години на СФ утворюються купчасто-дощові хмари з відповідною погодою (мал. 3.4)



Мал. 3.4. Схема хмарності стаціонарного фронту в теплу пору року

Стаціонарні фронти існують недовго і, як правило, переходять в теплі або холодні фронти. З вищевказаного можна зробити висновок, що **стаціонарний фронт** – це атмосферний фронт між теплою і холодною повітряними масами, що не рухається. Коли теплий або холодний фронт перестає переміщатися, він стає стаціонарним фронтом. Стаціонарні фронти бувають в тих випадках, якщо уздовж ділянки головного фронту спостерігаються повітряні потоки, паралельні лінії фронту. Такий фронт якийсь час не зміщується ні в сторону теплого, ні в бік холодного повітря. Хмарна система дуже схожа на хмарність теплового фронту, але з малою вертикальною потужністю і горизонтальною протяжністю. Взимку хмари можуть опускатися дуже низько, опади носять затяжний характер. У зоні фронту можуть виникнути тумани, ожеледь, обмерзання. Влітку створюються сприятливі умови для виникнення купчасто-дощових хмар зі зливами, грозами, шквалами. При зміні циркуляції повітря стаціонарний

фронт може стати рухомим і перетворитися в ділянку теплого або холодного фронту (в залежності від активності тієї чи іншої повітряної маси)