

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

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни «Техніка будівництва аеропортів та аеродромів»  
вибіркових компонент  
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
272 Авіаційний транспорт

**Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів**

**За темою № 5 - Машини для обслуговування штучних аеродромних покриттів**

**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 30.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

**Розробник:**

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії Нальотова Н.І.

**Рецензенти:**

1. викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.;

2. завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д-р техн. наук, професор Тамаргазін О.А

### **План лекції:**

1. Фактори, які впливають на стан аеродромних покриттів.
2. Дефекти цементобетонних покриттів.
3. Дефекти асфальтобетонних покриттів.
4. Класифікація та конструктивні особливості машин для розробки тріщин та ремонту швів.
5. Класифікація та конструктивні особливості машин для розігріву асфальтобетонних покриттів.

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

#### **Основна література:**

1. Аеродроми. Харченко В.П., Миронченко Ю.І. Навчальний посібник, К.:НАУ, 2008-88с.
2. Вертодроми. Першаков В.М., Белятинський А.О., Близнюк Т.В., Семироз Н.Г. Навчальний посібник, К.: НАУ, 2014-370 с.
3. Аеродромно-технічне забезпечення польотів. Конспект лекцій./ Білякович О.М. - К.: «НАУ-друк», 2009. - 80с.

#### **Допоміжна література:**

4. Керівництво з організації наземного руху в аеропортах цивільної авіації України-К.2008

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

5. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.gov.ua/>
6. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kbp.aero/>
7. <https://nau.edu.ua/site/variables/news/2022/6/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BE%D1%97%20%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%91%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B8.%20%D0%90%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8.pdf>
8. <file:///C:/Users/user/Downloads/Агєєва-Chapter%20Manuscript-11079-1-10-20230614.pdf>

### **Текст лекції**

#### **1. Фактори, які впливають на стан аеродромних покриттів.**

Штучні аеродромні покриття в процесі експлуатації під впливом навантажень від повітряних суден і природно-кліматичних факторів поступово зношуються, а коли напруги і деформації, що виникають в покритті, перевищують допустимі значення, - руйнуються.

В процесі експлуатації на штучне покриття передаються:

- зусилля, під впливом навантажень від повітряних суден, що

викликають вертикальні і горизонтальні напруги в конструктивних шарах покриття;

- силовий і температурний вплив газового струменя реактивних двигунів літаків і теплових машин при боротьбі з ожеледицею.

Покриття в залежності від гідрологічних і гідрогеологічних умов місцевості, геології, клімату, рельєфу, рослинного покриву постійно піддаються агресивному впливу цілого ряду природних факторів:

- температури і вологості навколишнього повітря;
- добових і сезонних перепадів температури повітря;
- опадів (їх кількості та розподілу по сезонах року);
- промерзання ґрунту;
- снігового покриву;
- сили, напрямки і тривалості переважаючих вітрів і т.д.

На експлуатаційний стан покриттів також впливають:

- експлуатація покриттів з перевантаженням;
- правильність прийнятих технічних рішень при проектуванні;
- якість будівництва (достатня ущільнення підстав, якість матеріалів, якість виконання робіт);
- експлуатаційний догляд, в тому числі своєчасне проведення ремонтних робіт.

## **2. Дефекти цементобетонних покриттів.**

До характерних дефектів і руйнувань цементобетонних покриттів відносяться:

- тріщини (усадочні і наскрізні);
- руйнування верхнього шару покриття на глибину до 10 мм (лущення);
- руйнування верхнього шару покриття на глибину більше 10 мм;
- раковини і вибоїни;
- відколи крайок плит;
- відколи кутів і країв плит;
- руйнування плит;
- уступи в швах і тріщинах;
- просадки і проломи плит або ділянок покриття;
- руйнування заповнювач швів;
- втрата поздовжньої стійкості (викривлення плит);
- оголення арматури.

Тріщини за характером можуть бути поверхневими (усадковими) і наскрізними.

Причини виникнення наскрізних тріщин:

- спільна дія експлуатаційного навантаження і температурних напружень при недостатній несучій здатності покриття;
- дію понад розрахункових навантажень;
- поява втоми бетону при тривалій експлуатації;
- втрата контакту з основою;

- дефекти основи (просадки);
- пізня нарізка шва під час будівництва;
- відображені тріщини.

### **3. Дефекти асфальтобетонних покриттів.**

Характерні деформації і руйнування асфальтобетонних покриттів:

- тріщини;
- викришування поверхні;
- вибоїни;
- зрушення і хвилі;
- колії;
- просадки і проломи;
- уступи в швах і тріщинах.

Тріщини є найбільш поширеним і небезпечним видом деформації асфальтобетонного покриття, що призводить до швидкого його руйнування.

Причини утворення тріщин:

- різка зміна температури (при швидкому і різкому зниженні температури асфальтобетон втрачає пластичність, стає крихким і втрачає деформативність здатність);

- великі зсувні сили при посадці повітряних суден з гальмуванням;

- старіння асфальтобетону;

- неоднорідність підстилаючих ґрунтів або перезволоження окремих місць, що веде до нерівномірної зміни обсягу ґрунтів і осідання;

- погана підготовка бетонної основи;

- порушення технології укладання асфальтобетонної суміші, особливо при сполученні нової суміші з раніше укладеною. Погано виконане місце стику перетворюється в тріщину, що легко руйнується по краях і надалі призводить до утворення вибоїн.

Викришування - руйнування поверхневого шару асфальтобетонного покриття.

До викришування схильні, головним чином, покриття з пористого, неводостійкі асфальтобетону.

Причинами викришування асфальтобетонної поверхні є:

— використання неякісних матеріалів (наприклад, щебеню, поверхня зерен якого покрита пилюватими і глинистими частинками, вологих мінеральних матеріалів і т.д.);

— недолік бітуму;

— розшарування асфальтобетонної суміші;

— порушення технології виконання робіт (наприклад, недостатнє ущільнення асфальтобетонної суміші);

— укладка асфальтобетонної суміші в дощову погоду.

Вибоїни - руйнування покриття різної форми у вигляді поглиблень з різко вираженими крутими краями, що утворилися в результаті викришування поверхні.

Зрушення і хвилі-деформації асфальтобетонного покриття, що утворюються через:

- недостатню температурну стійкість асфальтобетону;
- недостатнє зчеплення асфальтобетону з основою;
- дотичних зусиль, виникаючих при гальмуванні літаків;
- неправильно підібраного складу суміші;
- порушення технології при укладанні асфальтобетонної суміші.

Колії - деформації асфальтобетонного покриття у вигляді поздовжніх борозен різної глибини. Утворюються під впливом коліс повітряних суден, що йдуть в один слід, при недостатній міцності покритті і ослабленій основі.

Осідання асфальтобетонного покриття є наслідком нерівномірного осідання основи і підстилаючого ґрунту, що утворюється зазвичай при неякісному і нерівномірному їх ущільненні в процесі будівництва або при перезволоженні підстилаючих ґрунтів в період експлуатації.

При несвоєчасному усуненні просядок, вода накопичується в просілих місцях покриття, руйнує асфальтобетон, проникає в основу і під дією зовнішнього навантаження виникають проломи покриття.

Уступи в швах і тріщинах можуть бути викликані: впливом стискаючих зусиль від температурних деформацій покриття в літній період; недостатнім ущільненням основи; втратою несучої здатності основи в результаті перезволоження

#### **4. Класифікація та конструктивні особливості машин для розробки тріщин та ремонту швів.**

При усуненні тріщин в покриттях, що виникають в процесі їх експлуатації, використовують спеціальні машини та обладнання. Відповідно до технології проведення ремонтних робіт це обладнання дозволяє очищати тріщини від бруду, продувати їх стисненим повітрям, просушувати стінки і заповнювати їх мастикою. Остаточною операцією є посипання обробленої поверхні піском або висівками щебеню. За типом ходового обладнання ці машини поділяють на ручні, перемішувані на візку, причіпні і самохідні.

Для оброблення тріщин застосовують ручний механізований інструмент пневмоліми, пневмомолотки, перфоратори і електромолотки.

Одним з перспективних є спосіб різання асфальтобетонного покриття с допомогою струменя гарячих газів. Газоструйний термоінструмент встановлений на пересувному обладнанні ДЕ-10, призначеному для оброблення та очищення тріщин в асфальтобетонних покриттях. Устаткування ДЕ-10 являє собою пересувний керований вручну візок з розташованими на ньому термоінструментом і паливним баком. Стиснене повітря в робочий орган і паливний бак подається від автономного компресора, а електричний струм для запалення горючої суміші в камері згоряння - від автомобільного акумулятора.

Асфальтобетонне покриття розрізається газовим струменем температури 1000С, оброблення тріщин проводиться струменем температурою 500 ° С,

розчищення тріщин в асфальтобетонних покриттях без оплавлення крайок - струменем температурою 150 ° С.

Для заповнення тріщин і швів в асфальто- і цементобетонних покриттях застосовують спеціальні автомобілі ЕД-10А, ДС-67 і ін. Для закладення тріщин покриттів в якості автогудранатора використовують машину ЕД-10А. Робоче обладнання встановлено на шасі автомобіля ГАЗ-53А і складається з наступних основних вузлів і систем: цистерни для бітуму, двох бункерів для піску, механізму повороту бункера, системи розливу бітуму, пневмо-, паливо-і гідросистем, спеціальної кабіни, лівого і правого бічних, а також заднього ящиків, електрообладнання.

### **5. Класифікація та конструктивні особливості машин для розігріву асфальтобетонних покриттів.**

При ремонті асфальтобетонних покриттів для розм'якшення і просушування пошкоджених ділянок їх розігрівають до температури 130-150 ° С спеціальними машинами.

Такі машини класифікують: по виду теплопередачі - на конвекційні (передача теплоти відкритим полум'ям) і радіаційні (передача теплоти за допомогою інфрачервоних випромінювачів); за типом нагрівача - на рідкопаливні, газопаливні і електричні; за способом переміщення - самохідні, причіпні і ручні.

Найбільшого поширення набули газопаливні і електричні радіаційні підігрівачі на базі вантажних автомобілів і колісних тракторів.

Газові інфрачервоні випромінювачі відрізняються простотою пристрою і обслуговування, можливістю регулювання потужності випромінювання в широких межах шляхом зміни тиску газу, що підводиться до змішувача пальника.

При поточному ремонті асфальтобетонних покриттів використовують радіаційні нагрівачі з газовими інфрачервоними випромінювачами.

Спеціальне обладнання самохідного нагрівача з газовим випромінювачем включає комплект балонів зі зрідженим газом, газопровід, блок пальників і гідросистему управління. Балони із зрідженим газом встановлені в кузові машини.

З балонів газ по газопроводу (з сталевих безшовних труб) надходить в блок пальників, розташованих в задній частині машини. Трубчаста рама блоку пальників служить для підведення газу до закріплених на ній пальників інфрачервоного випромінювання. Секційний пристрій блоку пальників з незалежним підведенням газу до кожної секції забезпечує можливість відключення будь-якої секції, що дозволяє регулювати розміри смуги, що розігрівається.

Газовий пальник, що входить в блок розігрівача, працює наступним чином. Газ, що надходить з форсунки в інжектор- змішувач, перемішується з повітрям і в складі горючої суміші надходить в розподільну коробку.

У нижній частині розподільної коробки встановлений керамічний або металевий насадок, в канали якого надходить газоповітряна суміш зі швидкістю

0,1-0,14 м / с. Горюча суміш, згораючи на поверхні насадка, розігрівляє його до температури 850-900 ° С. Таким чином насадок стає джерелом інфрачервоного (теплого) випромінювання, що впливає на поверхню покриття.

Крім газових випромінювачів існують електричні випромінювачі. Вони більш довговічні, менш чутливі до дії вітру і негативної температури навколишнього повітря. В якості нагрівачів застосовують кварцові інфрачервоні випромінювачі і трубчасті металеві типу. Ці нагрівачі мають розсіяне випромінювання, тому для створення спрямованого потоку випромінювання, їх поміщують в рефлектуючий пристрій, який в комплекті з підтримуючим металевим коробом становить розігрівач покриття.