

СПРОЩЕНИЙ АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ТЕРМОГРАМ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ

У статті запропоновано в процесі теплового контролю аеродромних покриттів застосовувати спрощений алгоритм аналізу термограм. Він практично не погіршує якості контролю, але заощаджує час і кошти. В статті пропонується застосовувати в процесі теплового контролю аеродромних покриттів упрощений алгоритм аналізу термограм. Він практично не погіршує якості контролю, економить час і кошти. In the article is given the description and grounds of the simplified algorithm of thermograms's analysis. Algorithm promotes saving time and money.

Постановка проблеми: Алгоритм аналізу термограм, який застосовувався до останнього часу, потребував подвійної реєстрації термограм аеродромного покриття з перервою більше двох годин. Це завдавало незручностей і в більшості випадків не було можливим. Виникла потреба в більш зручному для роботи алгоритмі, для якого достатньо однократної реєстрації термограми

Тепловий контроль аеродромних покриттів передбачає запис термограм поверхні покриття з допомогою тепловізора та наступну розшифровку їх значення. Для розшифровки необхідно знати, по-перше, як змінюється температура поверхні нешкодженого покриття протягом доби для даної пори року за певних погодних умов і, по-друге, які температурні аномалії викликають дефекти, розташовані на різній глибині у товщі покриття. Потрібну інформацію отримують шляхом математичного моделювання температурного поля аеродромного покриття з урахуванням природних та штучних чинників [1]. Для аналізу термограми було розроблено алгоритм [2], який урахує багато чинників, які впливають на вигляд температурного поля, і є досить ефективним, як це показала практика його застосування при натурних дослідженнях з теплового контролю аеродромних покриттів [3]. Але цей алгоритм має також суттєвий недолік, а саме, потребує двократного вимірювання температури протягом доби. Це призводить до суттєвого зменшення оперативності процесу контролю і до збільшення матеріальних затрат.

Досвід теплового контролю аеродромних покриттів, накопичений до цього часу, виявив наступні обставини, які дозволяють значно спростити та прискорити процес дослідження.

1. В широкому діапазоні температур покриття їх співвідношення на поверхні непошкодженої ділянки і поверхні над прихованим дефектом зостаються незмінними. Це дозволяє обмежитися одноразовим заміром температури на всій контрольованій поверхні.

2. Дефекти типу порожнин при близькій відстані до поверхні проявляються у вигляді плям з чіткими краями, що наслідують контур їх поперечного перетину. Із збільшенням глибини залягання контур стає нечітким, «розмитим»,

На рис.1 наведено прояв дефекту типу порожнини в бетонному покритті на глибині в 20 см. Температурна пляма має чіткі обриси. Різниця температур скрадає 3° С.

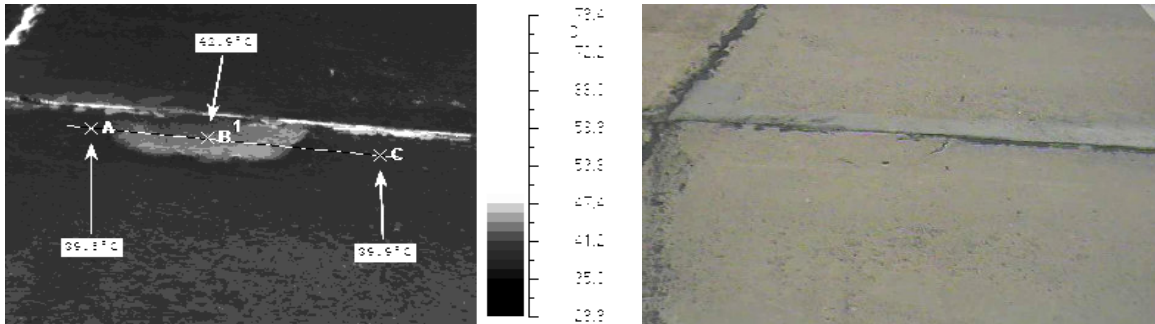


Рис.1. Прояв на термограмі бетонного покриття порожнини на глибині 20см.
Червень, 15 годин

На рис.2 показано графіки перепаду температур між зоною дефекту та неушкодженим покриттям, отримані для червня з допомогою математичної моделі .

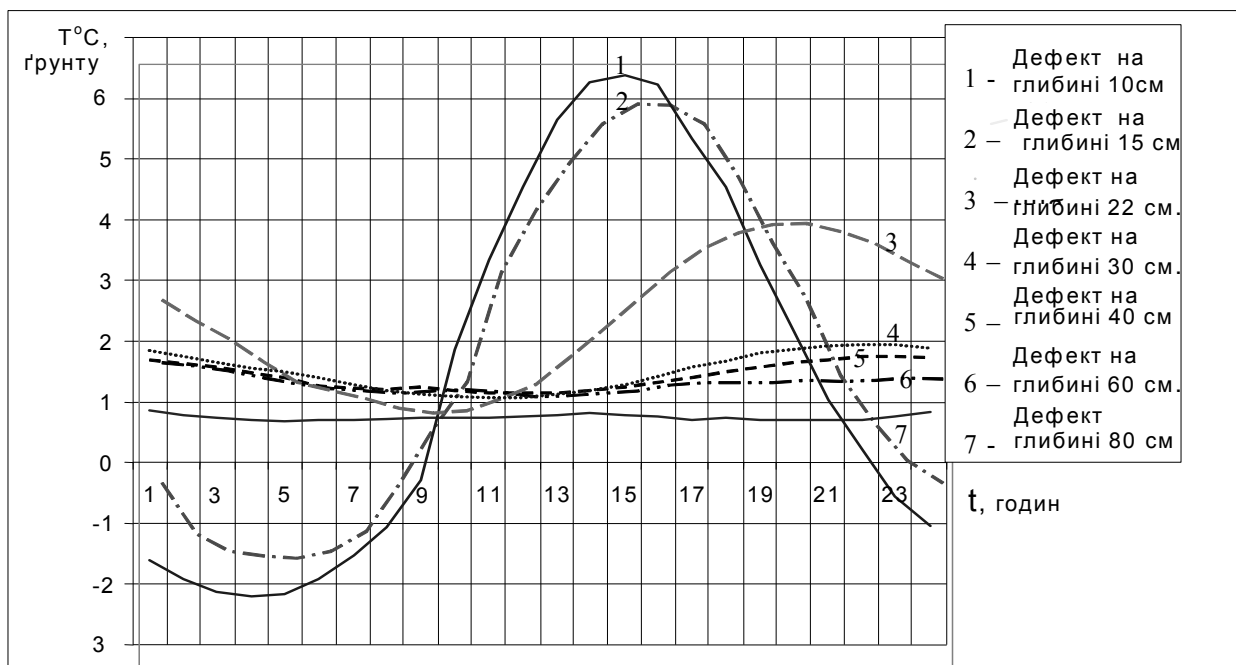


Рис.2 Температурні перепади на поверхні покриття в залежності від часу доби та глибині верхньої межі дефекту.

Глибина залягання дефекту визначається з графіку 3.

На рис. 3 показано термограму поверхні покриття товщиною 40 см з порожниною під ним. Видно найвищу температуру у центральній точці, поступове зниження до країв і дифузний характер поширення.

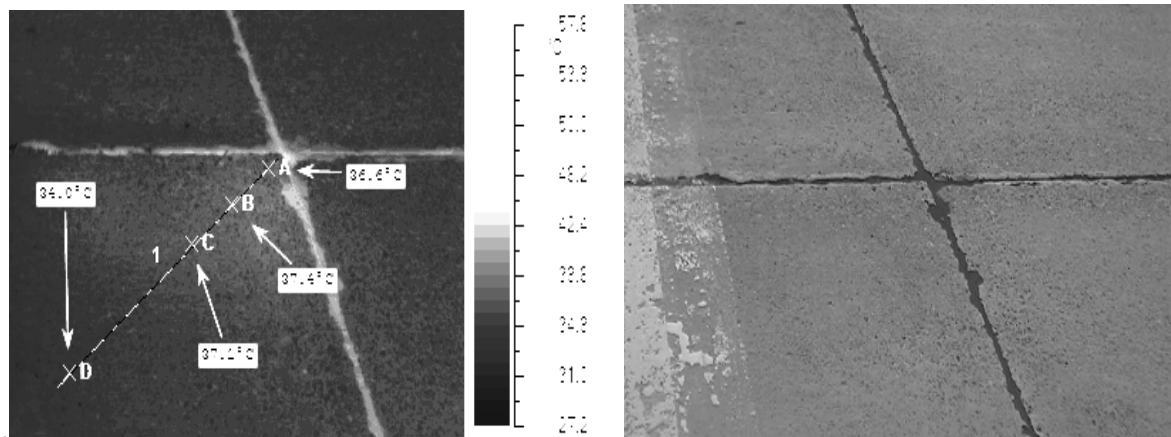


Рис.3. Термограма та загальний вигляд аеродромної плити з порожниною під нею

3. Загальна тенденція розподілу температур – найбільша у центрі дефекту з поступовим зниженням до країв.

5. Кришення та розшарування проявляються у вигляді структур характерного вигляду.

6. При наявності тріщин, кришень або розшарувань над прихованим дефектом їх прояви накладаються на прв дефекту і створюють характерну структуру.

На рис. 4 показано термограму аеродромного асфальтобетонного покриття завтовшки 50 см, під яким знаходиться повітряна порожнина - телефонний колодязь діаметром 1 м. У товщі покриття наявна область розкришення. Спостерігається загальна тенденція – найбільша температура над центром порожнини, поступове дифузне зниження до країв і, крім того, накладається неупорядкована теплова структура, яку спричиняє розкришення матеріалу.

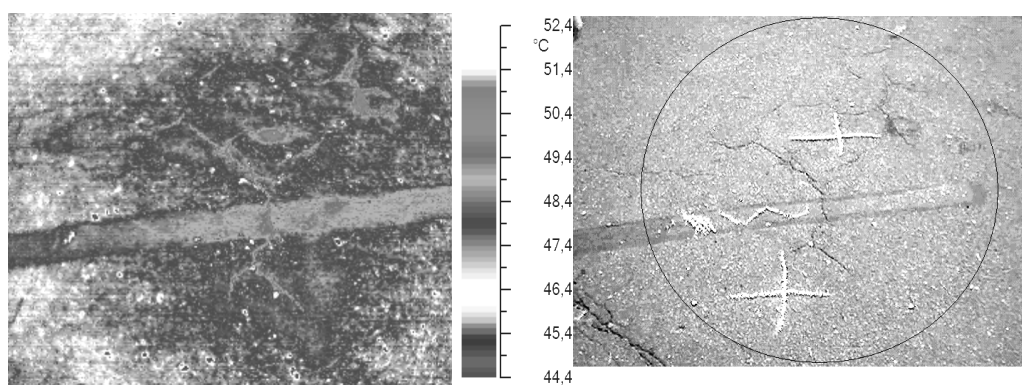


Рис.4. Термограма та загальний вигляд поверхні аеродромного покриття під яким знаходиться циліндрична повітряна порожнина (окреслена колом)

Виходячи з вище викладеного, спрощений алгоритм експрес-аналізу термограми підозрілої ділянки можна уявити наступним чином:

1) З'ясовується, чи не є температурна пляма уявною, тобто наслідком забруднення або ушкодження поверхні покриття

2) Перевіряється характер прояву прихованого дефекту згідно з п.2.

3) Перевіряється відповідність п. 3.

4) Згідно з графіками рис.2 визначається глибина залягання дефекту

Досвід аналізу термограм реальних аеродромних покриттів на аеродромах України з цим алгоритмом показав цілком задовільні результати. Додатковою перевагою такого алгоритму є те, що він легко може бути автоматизованим.

Література

1. Тепловий контроль аеродромних покриттів.

Дмитрієв М. М., Деркачов О. Б., Рутковська І. А. ISSN 1813-1166. Вісник НАУ. 2008. №1, с. 152-154

2. Дмитрієв М. М., Папченко О. М., Деркачов О. Б., Рутковська І. А. Алгоритм аналізу термограми поверхні аеродромного покриття Вісник НАУ №3, 2008, с. 156-159

3. Папченко О. М. Деркачов О. Б., Перерва О.Л. Натурні дослідження теплових полів аеродромних покриттів Вісник НТУ, вип.. 17, ч. 2, 2008, с.41-44.