

## ТЕПЛОВІ ВПЛИВИ НА МОСТОВІ СПОРУДИ ТА МЕТОДИКИ ЇХ УРАХУВАННЯ

Безбабічева О.І., к.т.н., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет

[most\\_kharkov@ukr.net](mailto:most_kharkov@ukr.net)

Розенфельд М.В.

Харківський національний автомобільно - дорожній  
університет

Для мостових споруд одним з постійно діючих навантажень є температурні впливи. На етапах проектування можливо прогнозувати напружено-деформований стан елементів, в тому числі з багат шаровими покриттями, при розрахункових температурах, що діють на етапах їх улаштування та подальшої експлуатації. Результати розрахунків напружено-деформованого стану елементів дозволять приймати конструктивні рішення і матеріали згідно з визначеними критеріями. В цьому полягає актуальність даної роботи.

Нормативні температурні кліматичні впливи слід враховувати при моделюванні поведінки конструкцій мостів та їх елементів за граничними станами другої групи. Визначення розрахункових температур при цьому базується на нормативній температурі довкілля (за яку діючими нормами рекомендовано вважати температуру повітря в теплий  $t_{п,т}$  і холодний  $t_{п,х}$  час року). Температуру елементів зі складним поперечним перерізом за нормами рекомендовано визначати як середньозважену за температурою окремих елементів (стінок, полиць та ін.). При цьому вводять певні припущення, бо відсутні систематизовані дані температурного моніторингу для споруд, різних за розташуванням, конструктивами та матеріалами. Для достовірного визначення розподілу температур в розвинутих країнах виконують оснащення мостів тепловими контрольно-вимірювальними приладами та досліджують

результати приблизно з 1965р. [1]. У 1980 р. Європейським комітетом по бетону була створена спеціальна група з досліджень термічних ефектів – „ThermalEffects”. Визначення теплових потоків в прольотних будовах мостів у одномірній та двомірній постановках показують, що :

- подовжні теплові деформації настилу та його кривизна залежать від умов оточуючого середовища та від географічного положення. У плитного моста при товщині плити 40 см це подовження може дорівнювати 0,40 мм/м;

- температура оточуючого середовища є найбільш важливим з зовнішніх теплових факторів. Кожному градусу зміни температури оточуючого середовища відповідає зміна приблизно на 120 Вт·год/м<sup>2</sup> повної енергії, що була накопичена за 12 годин протягом дня;

При моделюванні процесів теплопередачі в плитах мостів в більшості розрахунків нехтують шарами дорожнього одягу. Це частково пояснюється складністю достовірного визначення необхідних теплофізичних характеристик деяких матеріалів, наприклад, бітумінозних. Для асфальтобетонів різного складу, бітумно-полімерних гідроізоляційних матеріалів з армуванням або без армування теплофізичні та міцнісні характеристики залежать від температури. Такі матеріали при позитивних температурах розглядаються як термо-пружно-в'язкопластичні тіла зі складною реологією. Останнім часом розрахунки окремих споруд з шарами покриття на температурні впливи виконуються за допомогою сучасних програмних розрахункових комплексів. Аналіз результатів розрахунків моделей плит з шарами дорожнього одягу виконується як з науковою метою [2,3], так і для прогнозування поведінки матеріалів під комплексною дією зовнішніх впливів [2 - 5]. Результати одного з прикладів розрахунку, який дав можливість визначити температурні поля та напруження для конкретної споруди наведений на рис.1. Температурні початкові умови визначені експериментально на залізобетонній споруді у м. Харків. Розподіл температурних полів та напружень отримані за допомогою ANSYS.

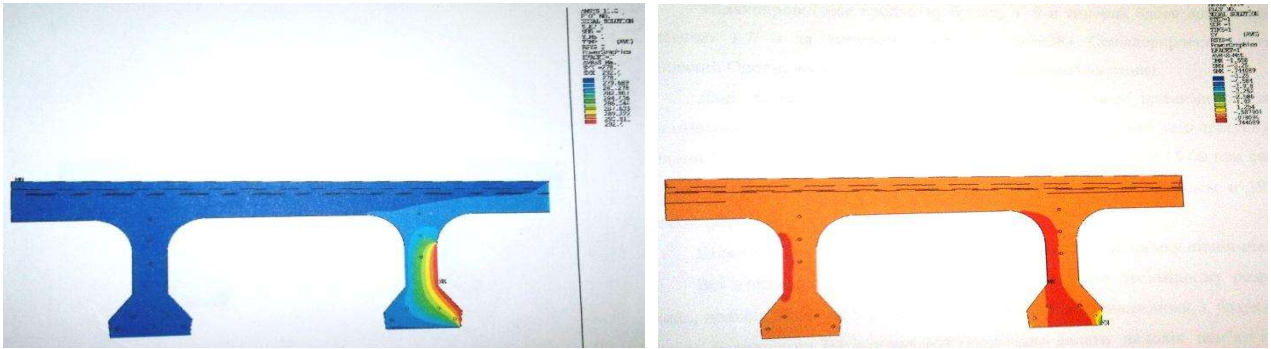
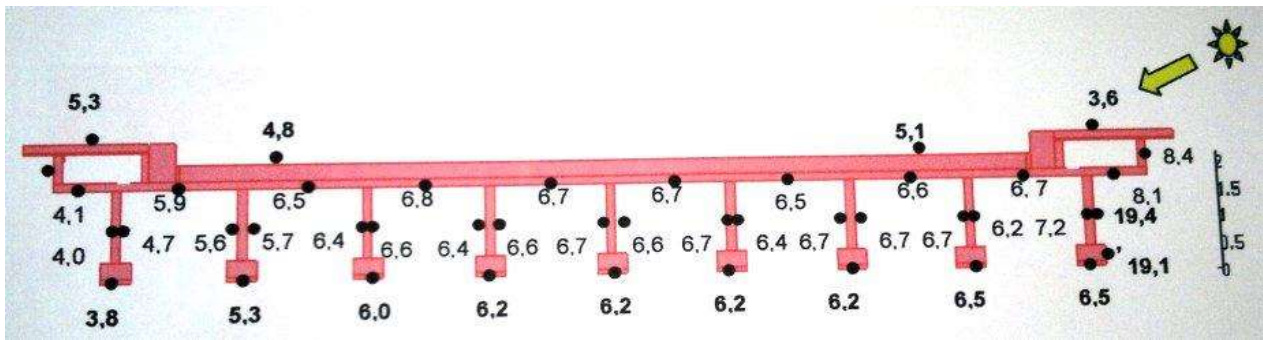


Рис.1. Розподіл температур залізобетонної мостової споруди за вимірами, температурні поля та напруження за розрахунковими даними.

Запропоновані методики дозволяють виконувати оцінку температурних напружень та деформацій для елементів прогонів мостових споруд від комплексної дії теплових впливів, зокрема, з урахуванням конструкцій дорожніх одягів.

### Література

1. Serrano P., Cruces J., Simulación del comportamiento termico de tableros de Puente//Hormigon y acero, 1986, №161, p.21-34.
2. Jennifer B.J. Chang., Ian N. Robertson., Computer Modeling of the Proposed Kealakaha Stream Bridge: Research Report UHM/CEE/03-03.- May 2003.- p.101.
3. Безбабічева О.І. Визначення напруженого стану елементів прольотних будов з шарами дорожнього одягу під дією теплового навантаження / О.І. Безбабічева, М.В. Розенфельд, К.Ю. Дьяконенко // Дороги і мости. – К.: Держдор НДІ, 2007. – Вип. 7. Т. I. – С. 25-28.
4. Bezbabicheva, O.I., A.V. Bilchenko, and A.H. Kyslov. "FORECASTING OF TEMPERATURE TENSIONS IN FACADE BEAMS OF BRIDGE CONSTRUCTIONS." *Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport* 33 (2010): 28-31.
5. Рекомендації з розрахунку температурних полів і напружень в мостових конструкціях з покриттям [Текст]: Р В.2.3-218-02071168-686:2007.