

## ВІДЦЕНТРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ РОБОТИ НАСИПІВ В ПЕРЕХІДНИХ ДІЛЯНКАХ НА ПІДХОДАХ ДО МОСТІВ

*Бобошко С.Г. ас., Марочка В.В. к.т.н.*

*Кафедра «Мости та тунелі», Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*

Перехідними ділянками зазвичай називають область дорожнього полотна, в якій відбувається різка зміна її жорсткості (головним чином у вертикальному напрямку). Питання проблем ділянок з перехідним показником жорсткості не є новим. І автодорожня і залізнична галузь стикаються з цією складністю постійно.

Для дослідження даної проблеми можна використовувати декілька методів дослідження, основними з яких є математичне моделювання, експериментальні дослідження та натурні випробування. Будь-який з цих методів потребує підтвердження результатів, а отже не може використовуватися самостійно. Оскільки натурні випробування мостів потребують великого обсягу часу та фінансових витрат для їх реалізації, все більш популярним стає експериментальне моделювання. Саме такий метод дослідження дає знання загального характеру деформування, яке має велике значення для правильної постановки теоретичних досліджень і для пояснення тих чи інших явищ, що відбуваються в натурних умовах.

Суть методу відцентрового моделювання полягає в тому, що в якості силового поля, подібного гравітаційному, використовується поле відцентрових сил, що створюються при обертанні касети відцентрової машини, в якій розташовується модель ґрунтової споруди, що виконана з натурального матеріалу. При обертанні в центрифугі створюється поле відцентрових сил, подібних гравітаційному, але яке має значно більшу інтенсивність. Таким чином відцентрове моделювання забезпечує повне збереження характеру процесів, що протікають в натурній конструкції.

Для експериментального моделювання насипу на підході до мосту було проведене випробування на великій відцентровій машині науково-дослідницької лабораторії механіки ґрунтів Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту.

Модель будувалася у сталевому лотку, одна зі стінок якого знімається. Внутрішні розміри лотка становлять 650×235×360 мм. Модель стояна мосту встановлюється у випробувальний лоток на ґрунтову подушку товщиною 2...3 см. Ґрунт ущільнюється ручною трамбівкою до заданої щільності. Трамбівка являє собою

горизонтальний металевий диск і жорстко з'єднаний з ним стержень. Ударник має форму циліндра з отвором у центрі, яким він насаджується на стержень і може вільно переміщуватись вздовж нього. Вага ударника – 25 Н. Для того, щоб потужність ударів була однаковою, ударник відпускається вільним падінням з висоти 30 см, яка фіксується обмежувачем.

Модель засипається шарами ґрунту по 4...5 см, що надалі ущільнюється відповідно як і перший шар для моделювання насипу як суцільного масиву. Бокова поверхня ґрунтового масиву була поділена сіткою, яка наносилася олівцем, на квадрати розміром 2×2 см для більш зручного огляду і обробки результатів випробування. Отриманому масиву ґрунту надається форма насипу шляхом зрізання відкосів відповідно до відкосам реального мосту.

Для моделювання навантаження на ґрунт насипу центрифугі задавалося відцентрове прискорення, що дорівнюється зворотній величині масштабу моделі, тобто 50g. Для перевірки коректності моделі та правильності заданої програми модель знаходилася під навантаженням одну годину.

Після зупинки центрифуги, проводився візуальний опис стану моделі, зняття деформацій сітки та фотографування. Після закінчення програми досліджень та перевірки моделі було з'ясовано, що модель побудована без істотних відхилень. Розмічена сітка дала змогу окреслити інтенсивність розподілення навантажень на ґрунт насипу.

Розгін відцентрової машини у всіх дослідах здійснювався рівномірно із зростанням масштабу моделювання протягом 5 хв і відповідав часу в натурі  $t_H=24$  міс.

Отримані результати були порівняні з результатами математичних випробувань і підтвердили свою достовірність.