

закритих гаражів, обладнаних витяжною вентиляцією; поліпшення складу палива, відмова від етилових бензинів, застосування добавок до палива, що зменшують виникнення токсичних компонентів; заміна громадського автомобільного транспорту електричним; обмеження ввозу й експлуатації транспортних засобів іноземного виробництва, старше п'яти років, тому що їхні двигуни вже не відповідають світовим стандартам; накладення штрафів на водіїв за перевищення нормованого викиду СО і жорсткість контролю за його вмістом у вихлопних газах.

### **Література**

1. Луканин В. Н., Трофименко Ю. В. Промышленно-транспортная экология : учеб. для вузов. Москва : Высшая школа, 2001. 273 с.

2. Екологічний паспорт Харківської області : Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області. Харків, 2020. 156 с.

## **ВПЛИВ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ДОРОЖНЬОЇ КОНСТРУКЦІЇ НА ЗСУВОСТІЙКІСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

Давиденко А.О.,

Рябокін В.Г.,

Ханчич Б.Р.

(науковий керівник ас. Захарова Е. В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В шарах дорожнього одягу з незв'язних матеріалів і ґрунті земляного полотна руйнування виникають у вигляді зсувів, які залишаються після прикладення транспортного навантаження. Критерієм граничного стану для таких

матеріалів вважають максимальні напруження зсуву по найнебезпечнішій площині [1-4].

Кожне прикладення активного напруження зсуву, що перевищує допустиме значення активного напруження призведе до необоротного зсуву і залишкових деформацій на рівні поверхні незв'язного шару або земляного полотна у вигляді колії або просідань.

Розрахунок конструкції дорожнього одягу за умовою зсувостійкості земляного полотна та шарів із малозв'язних матеріалів виконують, виходячи з умови щоб під дією короточасних, чи довгострокових навантажень у підстилаючому ґрунті та шарах з малозв'язних матеріалів за строк служби не виникали недопустимі залишкові деформації [1-3].

При розрахунках міцності на зсув ґрунтів або малозв'язних шарів дорожнього одягу враховують найбільш небезпечне сполучення міцнісних характеристик матеріалів шарів. Для ґрунту земляного полотна приймають високу розрахункову вологість, яка залежить від типу місцевості за характером зволоження, дорожньо-кліматичного району та типу нижнього шару дорожнього одягу (щільний шар або пористий).

При практичних розрахунках багат шарову дорожню конструкцію приводять до двошарової розрахункової моделі. За нижній шар приймають робочий шар ґрунту земляного полотна, а за верхній шар приймають усі вище розташовані шари дорожнього одягу. Товщина верхнього шару дорівнює сумі товщини усіх вище розташованих шарів дорожнього одягу, а модуль пружності дорівнює середньозваженому значенню модулів пружності усіх вище розташованих шарів з врахуванням їх товщини.

До кінця весни при значному відтаюванні земляного полотна модуль пружності асфальтобетону зменшується, що несприятливо позначається на опорі зсуву ґрунту

земляного полотна і проміжних малозв'язних шарів дорожнього одягу. Тому значення модулів пружності матеріалів, які містять органічне в'язуче визначають в залежності від температури для різних кліматичних районів. Розрахункова температура при цьому змінюється від 20 °С для умов дорожньо-кліматичного району У-І до 35 °С для умов південної частини дорожньо-кліматичного району У-IV.

Активне напруження зсуву залежить від розрахункового навантаження (питомого тиску від колеса на покриття та розміру відбитка колеса), товщини конструктивних шарів дорожнього одягу, модулів пружності конструктивних шарів дорожнього одягу і ґрунту земляного полотна, вологості ґрунту земляного полотна.

Для розрахунку зсувостійкості асфальтобетонного покриття необхідні наступні природно-кліматичні вихідні дані:

- дорожньо-кліматична зона та дорожній район за ґрунтово-геологічними умовами, а також дорожній район за умовами роботи асфальтобетону;

- середньомісячні максимальні та мінімальні, а також абсолютні максимальні і мінімальні температури.

За наведеними вихідними даними встановлюють необхідні характеристики розрахункової моделі, з яких до природно-кліматичних відносяться:

- температура покриття і температура асфальтобетонних шарів по товщині;

- розрахунковий зсувонебезпечний період.

В залежності від температури встановлюються міцність на розтяг, стиск і кручення та модулі пружності і коефіцієнти Пуассона асфальтобетонних шарів. В залежності від фізико-механічних характеристик асфальтобетонів розрахунками на моделях дорожнього

одягу або за розрахунковими таблицями визначаються головні напруження в шарах покриття.

При визначенні міцності на розтяг і стиск випробування слід проводити при різних температурах, для врахування зміни температури по глибині шарів.

Зміна температури суттєво змінює зсувостійкість асфальтобетонного шару. При цьому кут внутрішнього тертя від температури практично не залежить і визначається вмістом мінеральної складової.

Зсуви в асфальтобетонних покриття найбільш вірогідні при високих експлуатаційних температурах. Такі умови мають назву зсувонебезпечний період і характеризуються кількістю годин при яких асфальтобетонний шар сприймає транспортне навантаження при температурі понад 30 °С. Зсувонебезпечний період роботи асфальтобетону залежить від температури повітря та інтенсивності сонячного випромінювання.

З усіх розглянутих факторів, від яких залежить надійність і міцність за критерієм опору зсуву ґрунтів і шарів з малозв'язних матеріалів до природно-кліматичних факторів належать температури конструктивних шарів дорожнього одягу та водно-тепловий режим робочого шару земляного полотна, до інших факторів відносяться розрахункове навантаження, конструкція дорожнього одягу, тип ґрунту.

### **Література**

1. ГБН В.2.3-37641918-559:2019 Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. Київ: Укравтодор, 2019. 63 с. [Чинний від 01.06.2019].

2. ОДН 218.046-01 Проектирование нежестких дорожных одежд. Москва: Государственная служба дорожного хозяйства министерства транспорта Российской федерации, 2001. 94 с. [Действителен от 20.12.2000].

3. ТКП 45–3.03-3-2004 (02250) Проектирование дорожных одежд улиц и дорог населенных пунктов. Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2005. 54 с. [Действителен от 01.07.2005].

4. М 218-02070915-633:2007 Методика проектування дорожнього одягу з конструкціями різного типу. Київ: Укравтодор, 2007. 69 с. [Чинний від 27.12.2007].

## **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ У БУДІВНИЦТВІ**

Джежела Л.О.

(науковий керівник ас. Саркісян Г.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Поряд з традиційною, так званою «паперовою» технологією створення карт, в останнє десятиліття стали бурхливо розвиватися комп'ютерні технології створення карт з використанням географічних інформаційних систем (ГІС). У найбільш загальному вигляді так звану ГІС-технологію створення карт можна представити в наступному вигляді:

1) підготовка вихідних матеріалів і введення даних:

а) з накопичувачів електронних тахеометрів;

б) приймачів GPS;

в) систем обробки зображень;

г) дігіталізація (цифрування) матеріалів обстежень, авторських або складальних оригіналів, ортофотопланів, а також планово-картографічних матеріалів минулих років видання;