

of roads and other road facilities, the technical, economic, transport and operational characteristics of the project object should be solved in conjunction with the issue of environmental protection and rational use of natural resources.

Keywords: design, highway, street, sidewalk, bus stop, bicycle path.

© Шейко Н.В., Іванов Д.М. 2024

УДК 625.03:625.04

ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНІВНИХ ПРОЦЕСІВ ДОРОЖНІХ КОНСТРУКЦІЙ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Козаченко В.О., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Погіршення стану покриття викликає погіршення й умов для реалізації коефіцієнта зчеплення – зростає довжина гальмівного шляху, знижується бокова стійкість, автомобіль погано слухається керма. Крім того, коливання автомобіля, викликані деформованим покриттям, зменшують комфортність їзди.

Ключові слова: дорога, покриття, волога, руйнування, автомобіль, періоди року.

Постановка проблеми. Небезпечна дія водно-теплових факторів на дорогу виявляється у формуванні процесів зволоження і перезволоження ґрунтів полотна і шарів одягу, наслідком яких є зниження щільності і міцності ґрунтів, виникнення просідання одягу і випинання, втрата суцільності одягів унаслідок тріщиноутворення. У результаті знижуються міцність дорожньої конструкції, рівність проїзної частини, довговічність дорожніх одягів, зчеплення коліс із проїзною частиною.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Мета дослідження. Найбільш небезпечними для доріг є вологонакопичення, промерзання і відтавання земляного полотна, інтенсивне нагрівання й інтенсивне охолодження шарів дорожнього одягу.

Виклад основного матеріалу. Земляне полотно і дорожній одяг у процесі експлуатації періодично звожуються і просихають, охолоджуються і нагріваються, промерзають і відтають, зазнають процесів, пов'язаних з тепло-масообмінними явищами.

Під водно-тепловим режимом дороги розуміють закономірності зміни вологості і температури в будь-якій точці полотна і дорожнього одягу в річному періоді. ВТР доріг має річний цикл, який починається у жовтні й закінчується у вересні. Процес формування ВТР доріг пов'язаний з закономірностями мігрування у ґрунті різних видів вологи.

Вільна волога — вода, до якої ми звикли. Цей вид вологи мігрує під дією сил гравітації, тобто переміщується завжди зверху вниз. Пароподібна волога, на відміну від вільної, практично не підкоряється дії сил гравітації. Вона мігрує під дією сил, пов'язаних з різницею парціального тиску, у порядку вирівнювання цього тиску. Пара завжди переміщується з більш теплих місць у більш холодні.

Зв'язана волога теж не підкоряється дії сил земного тяжіння. Міграція цього виду води зумовлюється різницею енергетичних рівнів ґрунтових масивів. Кристалічна форма води є результатом фазового переходу вільної води в кристалічну. Цей перехід відбувається за 0 °С. Процес початкового накопичення вологи визначається потужністю і тривалістю дії джерел зволоження. На практиці вирізняють чотири основні групи джерел зволоження:

- зволоження дорожньої конструкції атмосферними водами;
- незабезпеченість поверхневого стоку.
- зволоження конструкції за рахунок капілярного підняття.
- зволоження пароподібною і плівковою водою.

Залежно від умов зволоження ділянки місцевості, по яких проходить дорога, поділяються на три типи:

- сухі ділянки. Дорога звожується атмосферними водами і пароподібною вологою;
- вогкі ділянки. Дорога звожується водою з бічних каналів, бо ґрунтові води залягають глибоко;

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

- мокрі ділянки. Грунтові води залягають близько і найбільш небезпечні ділянки у плані гарантування стійкості і міцності дорожньої конструкції.

За різних природно-кліматичних умов можна виділити чотири характерних періоди роботи дорожнього одягу і земляного полотна.

У першому періоді (осінь, до початку промерзання земляного полотна) відбуваються процеси охолодження одягу і земляного полотна, інтенсивного зволоження атмосферними опадами, дифузія водяної пари до основи одягу. Вологість ґрунту полотна зростає, щільність і модуль пружності знижуються.

Другий період (холодний) характеризується дальшим охолодженням дорожньої конструкції і утворенням мерзлого ґрунту.

Третій період – відтавання ґрунту. Шари одягу і земляного полотна інтенсивно прогріваються. У процесі нерівномірного відтавання виникають фазові перетворення вологи й інтенсивний її перерозподіл у талому і мерзлому ґрунті.

Четвертий період – це зниження вологості ґрунту полотна за рахунок його просихання, період нормалізації щільності і міцнісних показників ґрунту. Після завершення цих процесів настає найбільш сприятливий період роботи дорожньої конструкції.

Методи регулювання ВТР доріг:

- метод підвищення брівки земляного полотна;
- метод пониження рівня ґрунтових вод;
- улаштування морозозахисних (теплоізоляційних) шарів для зменшення глибини промерзання земляного полотна, запобігання виникненню в полотні мерзлого ґрунту, забезпечення в основі дорожнього одягу заданої температури, ліквідації небезпечного морозного випинання;
- улаштування гідроізоляційних шарів;
- улаштування капілярпереривальних шарів, щоб не допустити проникнення капілярного підняття за межу глибини активної зони;
- улаштування дренажних шарів для осушення верхньої зони земляного полотна переважно у весняний період, коли земляне полотно у процесі відтавання після зимового промерзання починає виділяти воду;
- зменшення конденсаційної здатності дорожньої конструкції за допомогою використання специфічної концепції створення і методу конструювання дорожнього одягу.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Пучиноутворення є глибинним процесом. Воно пов'язане з виникненням особливих механізмів міграції вологи у верхню зону земляного полотна в холодний період року. Його не треба пов'язувати процес пучиноутворення з фізичною властивістю води розширюватись на 9 % під час замерзання. Процес руйнування дорожньої конструкції за цієї причини називається елементарним розморозуванням конструкції, насиченої вологою до двофазного стану. Процес пучиноутворення виникає переважно на ділянках доріг, які працюють у дифузно-плівковому ВТР, унаслідок спонтанного погіршення умов його перебігу, і його практично не буває на ділянках з капілярним ВТР.

Процес пучиноутворення є справді виключно глибинним процесом. У координатах часу він відбувається в чотири послідовних етапи, які пов'язані між собою тим, що в разі виникнення першого етапу обов'язково з'явиться наступний.

Від дії сонячної радіації у ранньовесняний період дорожня конструкція відтаює зверху вниз, і досить довгий час дорога перебуває в ситуації, коли вільна вода від танення кристалів льоду в вищих шарах полотна не може переміщуватись униз під дією сил гравітації у зв'язку з промерзлою і насиченою кристалами льоду нижчою частиною полотна.

Процес пучино утворення здебільшого відбувається за одночасного збігу трьох умов:

- а) інтенсивне зволоження конструкції в осінній період;
- б) м'яка малосніжна зима;
- в) наявність ґрунту з великою кількістю пилюватих частинок (пилюватих ґрунтів).

Усунення хоча б однієї з цих умов різко зменшує ймовірність виникнення процесу пучиноутворення, аж до повної його ліквідації.

Умови руху автомобілів великою мірою визначаються станом таких елементів, як земляне полотно, дорожній одяг і штучні споруди. Під впливом багаторазово повторюваних докладених навантажень від рухомого складу і природних факторів у цих елементах виникають напруження та деформації. Останні можуть бути пружними (оборотними) і пластичними (необоротними). За пружного деформування відбувається відновлюване переміщення і зміна геометричних розмірів елементів без їх руйнування. Якщо переміщення перевищать допустимі значення, то в елементах конструкції настає зміна структури матеріалу, за якого порушуються зв'язки між частинками матеріалу.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

При цьому виникає руйнування елемента, що супроводжується утворенням тріщин або відокремленням частинок матеріалу від елемента.

Погіршення умов руху може бути пов'язане також зі станом штучних споруд. Деформація малих штучних споруд (труб) у вигляді зсувів або руйнувань окремих їх елементів порушує умови водовідведення, що може призвести до перезволоження ґрунту. Ця обставина здатна викликати додаткове осідання насипу. Деформації та руйнування окремих елементів мостів погіршують швидкість руху автомобілей, зручність руху і безпеку транспортних засобів, обмежують навантаження на вісь.

У загальній системі дорожніх споруд вирішальна роль належить земляному полотну й дорожньому одягу, стан і властивості яких перш за все визначають умови руху автомобілів.

Дорожній одяг працює в більш важких умовах, ніж інші дорожні елементи, оскільки зазнає безпосередньої дії транспортних навантажень і природних факторів, які можуть призводити до появи деформацій різних конструктивних шарів. Найбільш помітними є деформації й руйнування дорожніх покриттів. Причин для виникнення деформацій дуже багато, а їх вплив постійний і залежить від клімату, виду використаного в дорожньому одязі матеріалів і технології будівництва.

Деформації дорожнього покриття призводять до зміни його форми, цілісності і структури під впливом дії коліс автомобілів, зовнішніх кліматичних факторів і внутрішніх фізико-хімічних процесів (наприклад, старіння органічного в'язучого). Характер і розмір деформацій покриття залежить від його типу й умов експлуатації.

Деформації та руйнування покриття відбуваються внаслідок стиску, зсуву і стирання поверхневого шару під дією вертикальних і дотичних сил. Деформації й руйнування дорожнього одягу в цілому як інженерної конструкції утворюються переважно під дією статичних та короточасних навантажень від рухомого складу. До деформацій покриттів належать вм'ятини, зсуви, хвилі; до деформацій дорожнього одягу – колії жолобчастої форми, осідання.

До руйнувань покриттів відносять також знос, лущення, вифарбовування, вибоїни, тріщини, руйнування стиків; до руйнувань дорожнього одягу в цілому — тріщини, проломи, руйнування кромки, випинання, що супроводжується тріщинами на покритті. Знос — втрата матеріалу покриття в процесі служби внаслідок комплексної дії автомобілів і

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

атмосферних факторів.

Унаслідок великої складності явища зносу і впливу на нього численних чинників на сьогоднішній день немає достатньо надійного методу розрахунку величини зносу і прогнозування його на кілька років уперед. Як критерій граничного стану дорожнього покриття стосовно до його зносу може бути взята величина допустимого зносу.

Процес зносу покриттів відбувається в часі. У початковий період експлуатації дороги відбувається формування шарів, яке супроводжується доуцільненням під дією руху і зменшенням товщини покриття. Основний період служби дороги характеризується прямолінійною залежністю між зносом і сумарною масою пропущеного рухомого складу. Зі зменшенням міцності дорожнього одягу, появою окремих деформацій і особливо вибоїн інтенсивність зносу різко зростає.

Висновки. Виходячи з кліматичних, топографічних і геологічних умов вибирають форму земляного полотна, міру ущільнення ґрунтів, вирішують питання про необхідність використання морозостійких шарів ґрунту. Від водно-теплого стану земляного полотна і дорожніх одягів залежать їхні міцність і морозостійкість, а в кінцевому результаті рівність і термін служби дороги.

Список використаних джерел:

1. Васильєв А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного ruchu / А.П.Васильєв, В.М.Сиденко, С.С.Кизима. – К.: Транспорт, 1990.
2. Заворицький В.Й. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг / В.Й.Заворицький, М.Д.Аленіч, С.С.Кизима. – К.: ІСДО, 1995.
3. Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных доріг / В.М.Сиденко, С.И.Михович. – К.: Транспорт, 1976.
4. ДБН В.2.3-4-2007. Автомобільні дороги.- К.: Держбуд України, 2007.- 117с.
5. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. – К.: Держ. комітет з буд-ва та арх, 2004. 130 с.

Abstract. The deterioration of the condition of the coating also causes a

deterioration in the conditions for the implementation of the coefficient of adhesion - the length of the braking distance increases, lateral stability decreases, the car does not obey the steering wheel well. In addition, the vibrations of the car caused by the deformed coating reduce the ride comfort.

Keywords: road, pavement, moisture, destruction, car, periods of the year.

© Шейко Н.В., Козаченко В.О. 2024

УДК 621.891

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МОТОРНОЇ ОЛИВИ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Ліпінський М.О., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Правильне рішення питань ефективного і раціонального використання моторних олив безпосередньо пов'язане з характером, закономірностям зміни початкових властивостей олив у процесі експлуатації машини.

Ключові слова: олива, дослідження, присадки, двигун, ресурс, прогнозування, спектральний аналіз.

Постановка проблеми. Більш за все необхідно простежувати спрацьованість присадок. Зменшення концентрації присадок оцінюють, як правило, за вмістом в оливі металів присадок (кальцію, барію, магнію та ін.) або лужного числа.

Мета дослідження. Правильне рішення питань ефективного і раціонального використання моторних олив безпосередньо пов'язане з характером, закономірностям зміни початкових властивостей олив у процесі експлуатації машини.