

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ

Атаєв Сердар, ст. групи Д-41-20

d120as@stud.khadi.kharkov.ua

Седов А.В., к.т.н., доцент

avs.1708@ukr.net

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Поява великої кількості сучасних швидкісних автомобілів з поліпшеними динамічними характеристиками і збільшення частки автомобілів особливо великої вантажопідйомності в значній мірі прискорили руйнування автомобільних доріг з асфальтобетонними покриттями. На асфальтобетонних покриттях доріг все частіше спостерігаються пластичні деформації, колії і тріщини, прискорюється їх знос (рис. 1). В результаті погіршується транспортно-експлуатаційний стан доріг, знижується швидкість руху, підвищується собівартість перевезень автомобільним транспортом, все більші витрат потрібно на ремонт дорожніх покриттів [1].



Рисунок 1 – Знос дорожнього покриття

Важливим параметром є стан дорожнього покриття, що характеризується його зчепними якостями. В процесі експлуатації автодороги, поверхня покриття піддається впливу коліс транспорту, що рухається по автомобільних дорогах. Коефіцієнт зчеплення вимірюють на кожній смузі руху при різних станах покриття і температурі повітря.

Отже, на умови зчеплення коліс автомобіля з дорожнім покриттям впливає термін служби покриття, інтенсивність руху, кількість шкідливих викидів промислових підприємств та природно-кліматичні фактори. При цьому

виявляється нерівномірна зміна умов зчеплення в поперечному і подовжньому профілях автомобільної дороги.

Фахівці багатьох країн прийшли до висновку, що більша частина дефектів і руйнувань дорожнього покриття обумовлені деструктивними проявами. До них слід віднести: поява тріщин внаслідок зниження витривалості асфальтобетону під впливом інтенсивних транспортних навантажень; деформації поверхні покриття внаслідок недостатньої міцності і несучої здатності шарів дорожньої основи і ґрунту земляного полотна; утворення локальних (по смугах накату) залишкових пластичних деформацій і просядок у вигляді колії, а також подрібнення асфальтобетону і лущення під впливом метеорологічних факторів – опадів і низьких температур (особливо при багаторазовому переході температури через 0 °С), використання хімічних протиожеледних реагентів [2] (рис. 2).

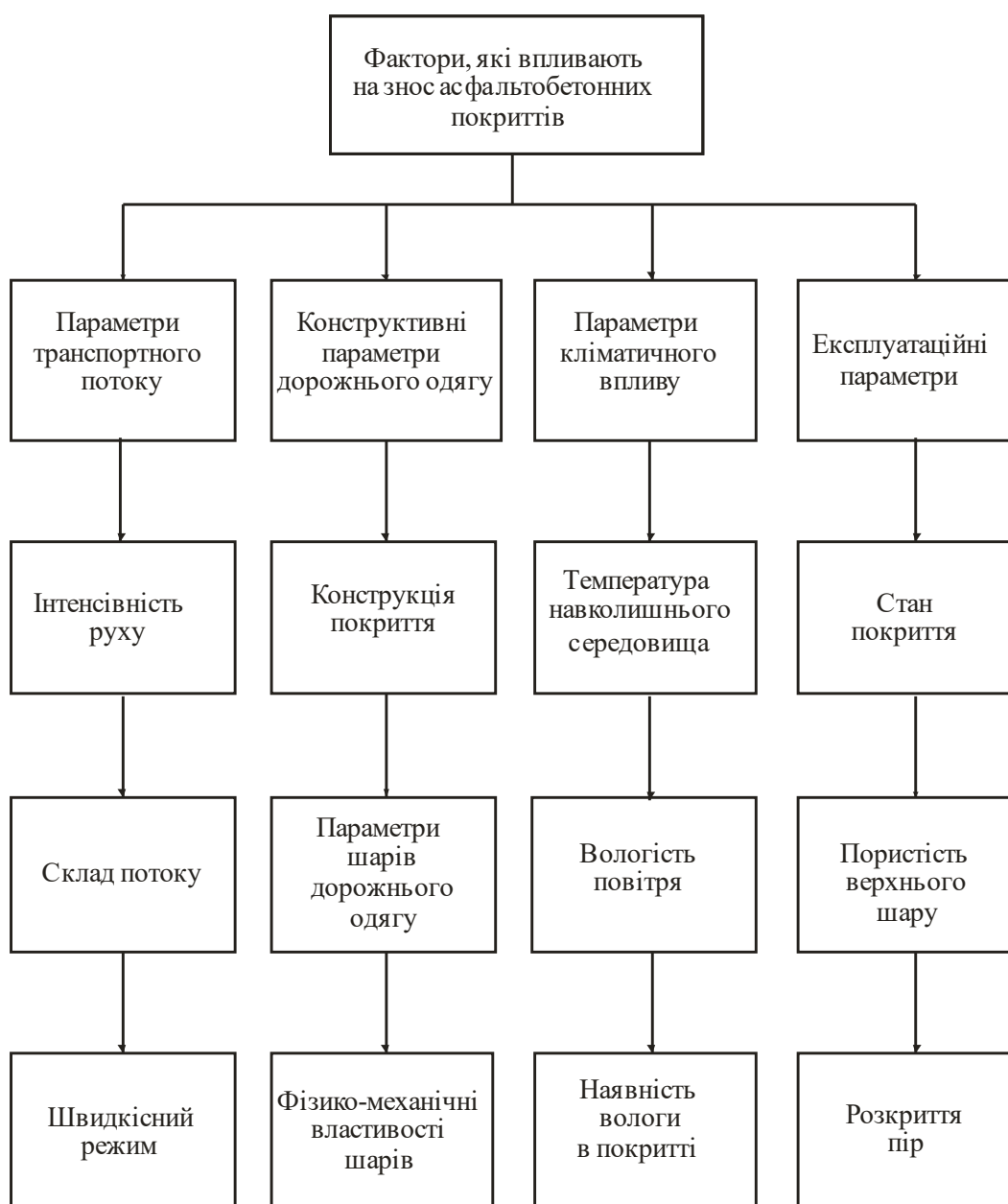


Рисунок 2 – Класифікація факторів, що призводять до зносу асфальтобетонних покриттів

Особливий інтерес викликає наявність води в конструкції дороги. Це атмосферна волога, вологість основи і прихована вода хімічних перетворень, включаючи процеси розчинення, осмосу, електроосмосу, капілярної води пористих структур, конденсованої води пір, води в порах і на поверхні покриття (рис. 3).

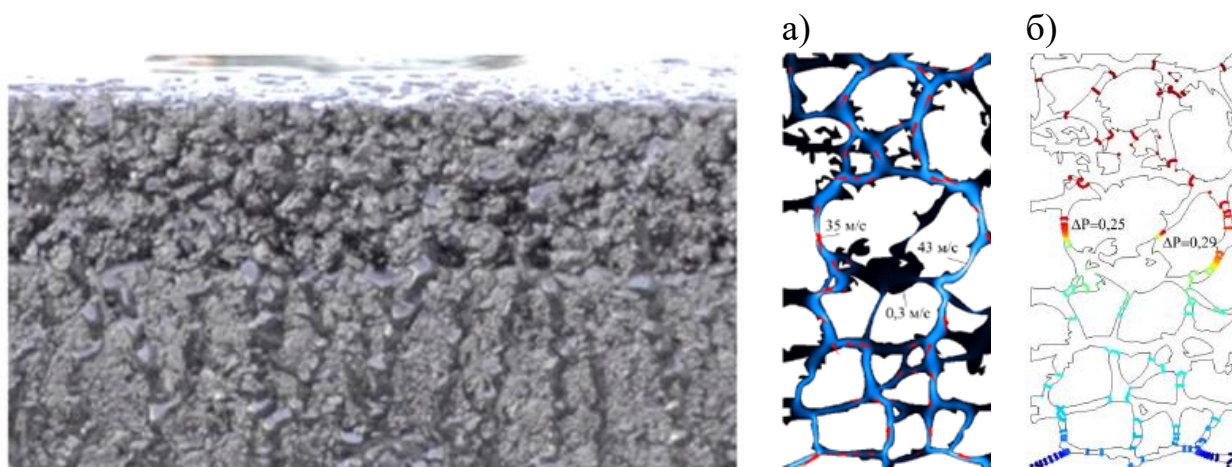


Рисунок 3 – Ділянки доріг в водонасиченому стані

Це різноманіття підтримується і переходом води в між фазний стан, а хімічні реакції і електроліти розширюють ці межі. Очевидно, що вода – це агрегатор процесів руйнування, що сприяє інтенсифікації процесу зносу, особливо при наявності пористості матеріалу.

Окремою категорією, небезпечною для асфальтобетонних покриттів, є стан при температурі від 0°C до плюс 10°C , в поєднанні з надмірним водонасиченням поверхневого шару знос може зрости в 1,2 рази. Це можна пояснити розвиненою, сіткою мікротріщин, розколів і адгезивних відривів мінеральних часток від органічного в'язучого. Напруження в покритті стають пов'язаними зі стисненням матеріалу при його охолодженні.

В результаті впливу навантаження і деформації верхнього шару рідина починає рухатися уздовж пір дефектної ділянки (рис. 4).



а) швидкість всередині структури б) тиск в каналах пір і мікротріщин

Рисунок 4 – Структура асфальтобетонного покриття з мікропорами, що руйнується

Аналіз показав, що при невеликих швидкостях руху, вплив ударної дії колеса мінімальний, в той же час зростаюча в'язкість рідини збільшує початковий тиск в холодну пору року при температурах, близьких до нуля. Також очевидно, що чим більше вага транспорту, тим "замикаюча" дія матеріалу колеса вище. Збільшення максимальних значень тисків рідини при зростанні силового впливу від колеса на поверхню дороги свідчить про рух рідини в деформованих порах і тріщинах. Збільшення тиску рідини від швидкості транспортного засобу пропорційне ударній силі (рис. 5).

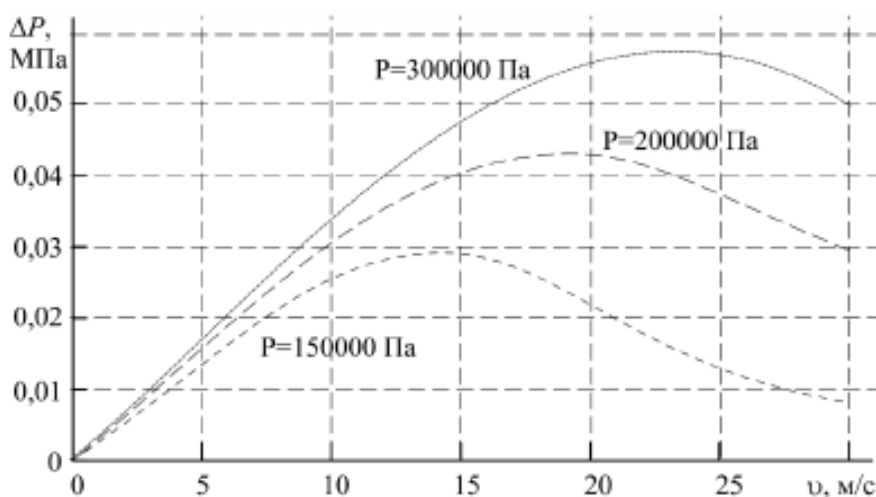


Рисунок 5 – Залежність величини тиску у каналах пор від швидкості руху транспортних засобів різної ваги

З аналізу досліджень взаємодії колеса автомобіля з верхнім шаром покриття дороги і фізичних процесів, які виникають при цьому можна зробити наступні висновки:

1 Вода переміщується в шарі покриття як в результаті випаровування, наявності явища капілярності, так і під дією температури поверхні дорожнього покриття, що демонструється процесами суфозії. Динамічний вплив води у верхньому шарі асфальтобетонного покриття має незворотний характер.

2 Облік всіх факторів, що призводять до руйнування покриття з утворенням залишкових деформацій і незворотних змін, вимагає не тільки визначення пластичної деформації матеріалу покриття і прогину дорожньої конструкції, але і дослідження зносу поверхні дороги, включаючи її вологий стан, як окремий фізичний процес.

Література

1. Гордієнко С. М. Міські вулиці та дороги : конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / С. М. Гордієнко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 105 с.

2. Кашканов, А. А. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг та міських вулиць : навчальний посібник / Кашканов А. А., Кашканов В. А., Кужель В. П. Вінниця : ВНТУ, 2018. 113 с.