

Процюк В.О., Андрійчук О.В., Шимчук О.П.
Луцький національний технічний університет

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ АВАРІЙНОСТІ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ ШАЦЬКОГО РАЙОНУ, ЯКА ВИКЛИКАНА НЕЗАДОВІЛЬНИМ СТАНОМ ПОКРИТТЯ.

Проаналізована статистика та причини виникнення ДТП у Шацькому районі. Наведені результати обстеження покриттів автомобільних доріг Шацького району. Встановленні найбільш типові пошкодження та деформації конструкції дорожнього одягу. Запропоновані методи для збереження і покращення існуючого стану покриття доріг.

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода, рівність, міцність, вологість, покриття.

Постановка проблеми. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічно у світі на дорогах гине близько 1,2 млн. людей, а кількість поранених складає понад 10 млн. осіб. Ця ж організація прогнозує, що у 2020 році дорожньо-транспортні пригоди (далі – ДТП) посідатимуть третє місце серед проблем здоров'я у світі після серцево-судинних захворювань та тяжких депресій.

Згідно Міжнародного рейтингу смертності Україна посідає перше місце в Європі із смертності внаслідок дорожньо-транспортних пригод.

Відносна кількість загиблих в Україні у 7–10 разів більш, ніж у розвинених країнах Європи. Щороку понад 5 тисяч осіб гине від ДТП, понад 40 тисяч осіб зазнають травм. Такий стан справ надзвичайно негативно впливає на демографічну ситуацію, яка щороку погіршується при негативному коефіцієнті приросту населення.

За 2015 рік на території України зафіксовані 134193 ДТП, що складає приблизно 368 випадків щодня. Щодо смертності в ДТП, то слід зауважити, що Україна посідає одне з лідируючих місць серед європейських країн. Згідно з даними ВООЗ, на 100 тис. чоловік населення припадає 13,5 загиблих в ДТП.

Тому постає важлива проблема встановити причини виникнення ДТП, зменшення ризиків смертності та отримання калітства в ДТП. Не менш важливою є також проблема попередження виникнення ДТП.

Серед основних причин виникнення ДТП слід виділити перевищення допустимою швидкості руху, порушення правил маневрування, керування транспортним засобом у нетверезому стані, порушення правил проїзду перехресть та виїзд на смугу зустрічного руху. Крім основних вище перелічених причин виникнення потрібно зазначити і незадовільний стан покриття автомобільних доріг.

Незадовільний стан автомобільної дороги характеризується наявністю на покритті проїзної частини вибоїн, колійності, поперечної нерівності, проламами, обломками країв проїзної частини, зменшення коефіцієнту зчеплення покриття з колесом автомобіля.

Для комфортного руху автомобіля водії здійснюють небезпечні маневри на змінюють траєкторію руху щоб обминути перешкоди на автомобільній дорозі у вигляді дефектів та руйнувань покриття. Часто для цього змушенні виїжджати на смугу зустрічного руху в місцях де це заборонено правилами дорожнього руху. Інколи такі маневри стають причинами утворення ДТП.

Незадовільна шорсткість покриття впливає на коефіцієнт зчеплення колеса автомобіля з покриттям. Тому, особливо на мокрому покритті, збільшується гальмівний шлях автомобіля. Цей фактор суттєво погіршує безпеку руху.

У зв'язку з цим **основною метою дослідження** є встановлення причин виникнення деформацій та руйнувань покриття, а також запровадження заходів, щодо покращення стану покриття для зменшення аварійності на автомобільних дорогах Шацького району Волинської області.

Основні заходи для зменшення аварійності на автомобільних дорогах Шацького району.

Автомобільні дороги загального користування є невід'ємною складовою єдиної транспортної системи України, їх стан впливає, зокрема, на безпеку та якість перевезення вантажів і пасажирів, рівень цін, ступінь зайнятості населення та темпи розвитку економіки держави. Отже, розвиток мережі автомобільних доріг та поліпшення їх безпеки є необхідною передумовою подальшого соціально-економічного розвитку держави і суспільства.

Дотримання всього комплексу щодо вимог безпеки автомобільних доріг загального користування забезпечить міцність та довговічність будівель і споруд; захист навколишнього природного середовища; екологічний та естетичний стан доріг; достатній рівень обслуговування та інформаційного забезпечення; захист життя і здоров'я громадян та їх майна.

Для зменшення аварійності на автомобільних дорогах, яка викликана незадовільним станом покриття необхідно встановити причини виникнення та запропонувати заходи усунення згаданих дефектів та деформацій.

Основні фактори, які є причинами утворення та накопичення деформацій і появи руйнувань конструктивних елементів дорожнього одягу в процесі експлуатації, по відношенню до умов роботи цих елементів можна розділити на зовнішні, що не залежать від дороги, і внутрішні, безпосередньо залежать від дороги.

Головними з них є зовнішні фактори, до яких відноситься вплив автомобільного навантаження і природно-кліматичних умов.

Із зовнішніх факторів найбільший вплив на механізм утворення деформацій і руйнування завдають [1]:

- 1) навантаження на вісь автомобіля і великий тиск в автомобільних шинах;
- 2) кількість повторних прикладань навантаження при високій інтенсивності руху і короткі інтервали між цими прикладаннями, особливо під час руху багатоосьових автомобілів;
- 3) тривалість прикладання кожного навантаження і сумарна тривалість, яка залежить від швидкості руху автомобілів на складних ділянках дороги (криві малого радіуса, круті підйоми), а також при високій щільності транспортних потоків, затримках і заторах;
- 4) температура повітря і сонячна радіація, під впливом яких підвищується або знижується температура покриття і змінюються фізико-механічні властивості асфальтобетону, бітуму та бітумномінеральних сумішей;
- 5) тип ґрунту земляного полотна і умови його зволоження ґрунтовими і поверхневими водами. Оскільки при підвищенні вологості ґрунтів вище оптимального рівня значно знижується в'язкість, погіршуються міцнісні та деформаційні характеристики, а також збільшується пластичність ґрунтів. Це призводить до стрімкого накопиченню залишкових деформацій в земляному полотні, шарах основи, що виконані із матеріалів, які не містять в'язучого, а відповідно і всієї конструкції дорожнього одягу.

Мережу автомобільних доріг Шацького району Волинської області складають дороги територіального і обласного значення, які належать до III і IV технічних категорій. Відповідно інтенсивність руху там складає менше 3000 автомобіль за добу. Тому перші три фактори не здійснюють суттєвого впливу на руйнування покриття так як там відсутній інтенсивний рух важких транспортних засобів.

Щодо температури повітря та сонячної радіації слід зауважити, що ці фактори здійснюють вплив у літній період і сприяють виникненню колійності покриття. З часом на смузі накату утворюються тріщини, які спричиняють виникнення вибоїн.

Для зменшення цього негативного фактору необхідно проводити щорічне обстеження поперечної рівності покриття. У випадку виявлення недопустимої колійності необхідно проводити заходи щодо її усунення шляхом фрезерування виступів, а також, по можливості та необхідності, влаштування вирівнюючого шару покриття. При цьому рекомендується застосовувати матеріали, які володіють підвищеною колієстійкістю.

Вологість ґрунтів земляного полотна суттєво призводить до зниження міцнісних та деформаційних характеристик ґрунтів земляного полотна та конструкції дорожнього одягу в цілому [2, 3]. Це проявляється у зменшенні загального модуля пружності дорожнього одягу та зниженні рівності покриття, накопичення залишкових деформацій у ґрунті земляного полотна. Закономірність впливу вологості ґрунтів земляного полотна на рівність покриття характеризує рис. 1.

Під проектування конструкції дорожнього одягу в розрахунках приймаємо значення вологості, міцності і деформаційних характеристик ґрунтів відповідно до дорожньо-кліматичних районувань території, розробленого в сорокові-п'ятдесяті роки XX століття за участю В.Ф. Бабкова, А.В. Гербурт-Гейбович, Л.А. Преферансовой та інших. Однак схема дорожньо-кліматичного районування, яка застосовується в нормативних документах, є узагальненою, а тому значення вологості ґрунтів і їх механічні і деформаційні характеристики вимагають уточнення і деталізації. Як правило, при проектуванні конструкції дорожнього одягу застосовують типові проекти однакової конструкції, з однаковою міцністю для значних, по протяжності, ділянок автомобільної дороги - до десятків кілометрів. Це призводить до передчасного руйнування конструкції на ділянках з несприятливими

умовами зволоження і водно-теплого режиму земляного полотна або завищення показників міцності конструкції на сухих ділянках з відмінним водовідведенням.

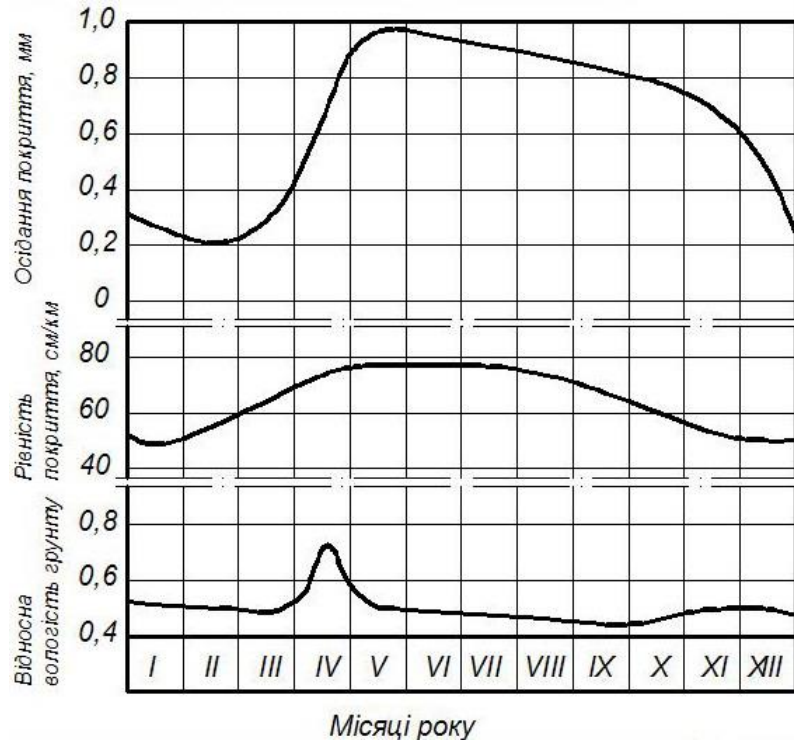


Рис. 1. Коливання рівності і міцності дорожнього одягу протягом року

Особливо актуальною ця проблема є для автомобільних доріг Шацького району. Оскільки територія Шацького району лежить на Волинській рівнині і автомобільні дороги запроектовані із низькими насипами. Рівнинність рельєфу ускладнює відведення атмосферних опадів з проїзної частини та з кюветів за рахунок похилого ухилу. Це спричиняє підвищення вологості ґрунтів земляного полотна за рахунок проникнення води через неуцільненні узбіччя та укоси, яка накопичилася на узбіччі та біля земляного полотна у вигляді атмосферних опадів у вигляді дощу та танення снігу. До того ж, сезонне промерзання ґрунтів характеризується міграцією ґрунтових вод знизу до шарів основи протягом зимового (морозного) періоду.

Згідно з районуванням розробленим вченим М.М. Гудзинським [4] територія Шацького району характеризується як особливо небезпечних ділянок з глибиною залягання ґрунтових вод від 0 до 3 метрів. Тому, можемо судити що ці ділянки доріг характеризуються як ділянки з другим та третім типами місцевості за характером зволоження [5]. Це спричинює негативний вплив в процесі експлуатації автомобільних доріг.

Зниження міцнісних та деформаційних характеристик ґрунтів земляного полотна призводить до втрати загальної міцності цілої конструкції дорожнього одягу. Це призводить до утворення в шарах покриття підповерхневих тріщин, які протягом подальшої експлуатації автомобільної дороги починають проявлятися у вигляді поверхневих тріщин, сітки тріщин, проламів. Зволоженні ґрунти втрачають свою стійкість і відбувається накопичення залишкових деформацій від руху вантажних автомобілів та автобусів, що призводить в процесі експлуатації до поперечної нерівності покриття та, в деяких випадках, до утворення колійності.

В результаті погіршення експлуатаційного стану покриття народне господарство зазнає фінансових втрат, які пов'язані з передчасним ремонтом конструкції дорожнього одягу, а також непрямих затрат – в наслідок здороження вантажо- та пасажироперевезень.

Для запобігання вище згаданих небезпечних явищ необхідно забезпечити повний водовідвід від автомобільної дороги за допомогою влаштування кюветів та водопропускних труб. Забезпечити швидке просихання земляного полотна у весняний період та влаштування дренажів. Дані заходи дадуть можливість попередити передчасне руйнування дорожнього одягу і забезпечити безперешкодний та безпечний рух транспортних засобів.

Ще одним негативним фактором безпеки руху є шорсткість покриття. Як вже зазначалося, що незадовільна шорсткість покриття впливає на коефіцієнт зчеплення колеса автомобіля з покриттям і

цим самим збільшується гальмівний шлях автомобіля. Для вирішення цієї проблеми необхідно проводити вимірювання зчпних якостей покриття за методикою [6, 7]. У випадку виявлення невідповідної шорсткості необхідно провести поточний ремонт покриття, який полягає у влаштуванні покриття зносу, що має відповідний коефіцієнт.

На автомобільних дорогах Шацького району в повній мірі не забезпечено відповідної безпеки на організації дорожнього руху через відсутність всіх необхідних засобів організації дорожнього руху. Тому для покращення безпеки та організації дорожнього руху необхідно виконати необхідні заходи.

Високий темп автомобілізації в Україні вимагає істотного підвищення транспортно-експлуатаційних якостей, пропускної спроможності і суттєвого розширення дорожньої мережі. Географічне положення і стабільність краю позитивно впливають на використання дорожньої мережі автомобільним транспортом. У зв'язку, з чим інтенсивність транспортного потоку на автомобільних дорогах краю загального користування зростає в кілька разів. Особливо це помітно в теплий період року в розпал туристичного сезону і масового відпочинку населення.

Автомобілізація Шацького району, вирішуючи завдання з перевезення пасажирів і вантажів, ставить проблему забезпечення безпеки дорожнього руху. Дана проблема, що характеризується складністю і багатоплановістю, набула особливої гостроти в останнє десятиліття в зв'язку зі зростаючою диспропорцією між приростом кількості автомототранспортних засобів і протяжністю вулично-дорожньої мережі.

Наслідки дорожньо-транспортних пригод, пов'язані із загибеллю і пораненням людей, втратою (пошкодженням) матеріальних цінностей, завдають значної шкоди економіці. Одним із способів зниження аварійності та якості підвищення безпеки дорожнього руху є будівництво обхідних доріг навколо населених пунктів

Висновки. Для запобігання вище згаданих небезпечних явищ необхідно забезпечити повний водовідвід від автомобільної дороги за допомогою влаштування кюветів та водопропускних труб. Забезпечити швидке просихання земляного полотна у весняний період та влаштування дренажів. Дані заходи дадуть можливість попередити передчасну руйнування дорожнього одягу і забезпечити безперешкодний та безпечний рух транспортних засобів.

Збереження та підтримання експлуатаційного стану покриття автомобільної дороги у належному стані без дефектів дозволить зменшити негативний вплив на безпеку дорожнього руху та зменшити ймовірність виникнення ДТП, які відбуваються через ризиковий вибір водіями оптимальної траєкторії руху автомобіля.

1. Рувинский В.Н. Оптимальные конструкции земляного полотна / Владлен Изотопович Рувинский. – М.: Транспорт, 1982. – 168 с.
2. Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных дорог. Учебник для студентов вузов по специальности «Автомобильные дороги» / В.М. Сиденко, С.И. Михович. – М.: Транспорт, 1976. – 288 с.
3. Бируля А.К. Работоспособность дорожных одежд / А.К. Бируля, С.И. Михович. – М.: Транспорт, 1968. – 172 с.
4. Гудзинский М.Н. Основные расчетные характеристик грунтов полотна автомобильных дорог применительно к природным условиям УССР: дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.11.23 / Гудзинский М.Н. – Харьков, 1975. – 265 с.
5. Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу : ВБН В.2.3-218-186-2004 – [Чинний від 2005-01-01]. – К.: Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2004. – 151 с. – (Стандарт Укравтодор).
6. Дорожні покриття. Методи вимірювання зчпних якостей : ДСТУ Б.В.2.3-8-2003 – [Чинний від 2004-01-04]. – К.: Держбуд України, 2003. – 25 с.
7. Ільченко В.В. Оцінка зчпних якостей дорожнього покриття за параметрами шорсткості його поверхні / В.В. Ільченко // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Випуск 68. – К., 2003. – С. 45-47.

REFERENCES

1. Ruvinskiy V. (1982). Optimal construction of the subgrade. [Optimalnie konstrukcii zemlyanovo polotna]. Moscow, Transport Publ. 168 p.
2. Sidenko V. (1976). Exploitation of highways. A textbook for university students on a specialty "Highways". [Ekspluatatsiya avtomobilnykh dorog. Uchebnik dlya studentov vuzov po specyachnosti "Avtomobilnye dorogi"]. Moscow, Transport Publ. 288 p.
3. Birulya A. (1968). The efficiency of road pavement. [Rabotosposobnost' dorognyh odegd]. Moscow, Transport Publ. 172p.
4. Gugzinskiy M. The main design characteristics of subgrade soils of highways in relation to the natural conditions of the Ukrainian SSR. [Osnovnye rascetnye harakteristiki gruntov polonta avtomobilnykh dorog primenitelno k prirodnyam usloviyam USSR]. Kharkov, 265 p.

5. Transport facilities. Flexible type of pavement: VBN V.2.3-218-186-2004. (2004). [Sporudy transportu. Dorognii odyag nehorstokogo typu]. Kyiv, Ukravtodor. 151 p.
6. Pavement. Methods of measuring coupling properties : DSTU B.V.2.3-8-2003 – (2003). [Dorozhni pokrytia. Metody vymiriuvania zchipnykh yakosteij]. Kyiv, Derzhbud Ukraine. 25 p.
7. Ilchenko V. (2003). Evaluation grip of the road surface roughness parameters of the surface. [Ocinka zchipnykh yakosteij dorozhniogo pokrytia za parametryamy shorstkosti jogo poverhni]. Kyiv, Hihgways and road building. P. 45-47.

Процюк В.А., Андрійчук А.В., Шимчук А.П. Методы уменьшения аварийности на автомобильных дорогах Шацкого района, которая вызвана неудовлетворительным состоянием покрытия.

Проанализирована статистика и причины возникновения ДТП в Шацком районе. Приведенные результаты обследования покрытий автомобильных дорог Шацкого района. Установлены наиболее типичные повреждения и деформации конструкции дорожной одежды. Предложенные методы для сохранения и улучшения существующего состояния покрытия дорог.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, ровность, прочность, влажность, покрытие.

V. Protsiuk, O. Andriichuk, O. Shymchuk. Methods to reduce accidents on the roads of Shatsky district, which is caused poor state pavement.

Statistics and analizez of the causes of road accidents in the Shatsky district are analyzed. These results of a survey of road pavement in the Shatsky district are proposed. Set the most typical damages and deformation of the pavement structure. The methods to maintain and improve the current state of the road pavement are proposed.

Keywords: car accident, evenness, strength, humidity, pavement.

АВТОРИ:

ПРОЦЮК Віталій Олексійович, асистент кафедри «Автомобільні дороги та аеродроми», Луцький НТУ, e-mail: protsai2@rambler.ru

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Автомобільні дороги та аеродроми», Луцький НТУ, e-mail: aleklutsk@gmail.com

ШИМЧУК Олександр Петрович кандидат технічних наук, доцент кафедри «Автомобільні дороги та аеродроми», Луцький НТУ, e-mail: Shimchuka@rambler.ru

АВТОРЫ:

ПРОЦЮК Віталій Алевксеевич, ассистент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Луцкий НТУ, e-mail: protsai2@rambler.ru

АНДРИЙЧУК Александр Валентинович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Луцкий НТУ, e-mail: aleklutsk@gmail.com

ШИМЧУК Александр Петрович кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Луцкий НТУ, e-mail: Shimchuka@rambler.ru

AUTHORS:

Vitalii PROTSIUK, assistant of Highways and Airfields, Lutsk National Technical University, e-mail: protsai2@rambler.ru

Oleksandr ANDRIICHUK, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Highways and Airfields, Lutsk National Technical University, e-mail: aleklutsk@gmail.com

Oleksandr SHYMCHUK, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Highways and Airfields, Lutsk National Technical University, e-mail: Shimchuka@rambler.ru

Стаття надійшла в редакцію 12.10.2016 р.