

УЛІК АСАБЛІВАСЦЕЙ УЗДЕЯННЯ ТРАНСПОРТУ НА КАНСТРУКЦЫІ НЯЖОРСТКІХ ДАРОЖНЫХ АДЗЕННЯЎ ПРЫ ПРАЕКТАВАННІ КАНСТРУКЦЫЙ

Я.М. Жукоўскі

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт,
пр. Незалежнасці, 65, 220013, г. Мінск, Беларусь, zhukovskye@gmail.com

У артыкуле прадстаўлены аналіз фактараў, якія вызначаюць характар напружана-дэфармаванага стану дарожнай канструкцыі на розных палосах руху транспарта і, адпаведна, іх эксплуатацыйны стан. Атрыманыя вынікі ўказваюць на неабходнасць уліку інтэнсіўнасці, характарыстык транспартнага патоку і геаметрычных параметраў пры праектаванні няжорсткага дарожнага адзення.

Ключавыя словы: дарожнае пакрыццё, няжорсткае дарожнае адзенне, дэфектнасць, інтэнсіўнасць руху, роўнасць, каэфіцыент палоснасці, першая паласа

Назіранне за нежорсткім дарожным адзеннем паказвае, што зніжэнне іх транспартна-эксплуатацыйных характарыстык адбываецца нераўнамерна па шырыні праезнай часткі. Першыя палосы руху больш схільныя ўзнікненню розных дэфектаў, якія значна змяншаюць бяспеку руху і спажывецкія якасці пакрыццяў. Часта яны маюць крытычны характар, што выклікае неадкладнае прыняцце мер па іх устараненню. Фактычныя тэрміны службы пакрыцця па шырыні праезнай часткі аказваюцца рознымі.

На заўчаснае разбурэнне асобных палос аўтамабільнай дарогі істотна ўплывае нераўнамернае ўздзеянне транспартнай нагрузкі і пагодна-кліматыхныя фактары па шырыні праезнай часткі. Аднак дадзеныя фактары ў наш час не ў поўнай меры ўлічаны пры праектаванні няцвёрдага дарожнага адзення, што і з'яўляецца чыннікам нераўнамернага разбурэння розных палос руху.[1-4]

Для ацэнкі эксплуатацыйнага стану дарожных пакрыццяў былі выбраны аўтамабільныя дарогі з розным лікам палос руху з асфальтабетонным пакрыццём.[1]

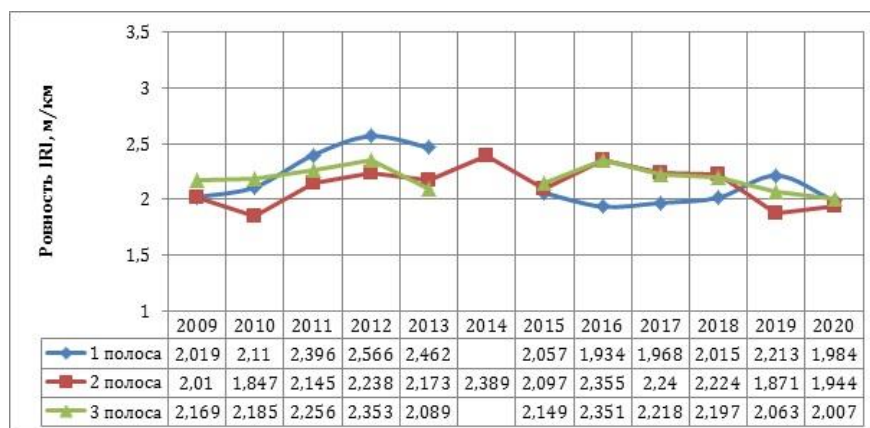
На эксплуатацыйны стан дарожнага пакрыцця істотна ўплываюць такія дэфекты як каразійныя, пластычныя дэфармацыі, стомленыя і тэмпературныя разбурэнні.[5] Аднак адсочваць дынаміку змены стану пакрыцця па дадзеных паказчыках цяжка, па гэтым у далейшым для ацэнкі стану пакрыццяў выкарыстоўваўся міжнародны індэкс роўнасці IRI. Міжнародны індэкс роўнасці IRI з'яўляецца інтэгральным паказчыкам стану дарожнага пакрыцця.

Для назірання за дынамікай змены роўнасці, быў прааналізаваны стан дарожнага пакрыцця на разгляданых участках за перыяд 10 гадоў. У якасці прыкладу, на малюнак 1, паказана змяненне роўнасці на адным з абследаемых участкаў. Паколькі на дарогах за гэты перыяд праводзіўся бягучы рамонт на розных палосах, тое ацаніць абсалютную змену роўнасці дарожных пакрыццяў немагчыма. Таму для адзнакі дынамікі быў выкарыстаны паказчык пікавага прыросту няроўнасці, які вызначаецца як стаўленне максімальных прырашчэнняў няроўнасці па палосах руху за год.[3]

Так па малюнку 1 відаць, што максімальнае прырашчэнне няроўнасці на разгляданым участку адбылося ў перыяд з 2010 па 2011 год. Роўнасць пры гэтым змянілася са значэння 2,110 м/км да 2,396 м/км на першай (правай) паласе, а на левых палосах (другая і трэцяя) сярэдняя роўнасць змянілася са значэнняў 2,016 м/км да 2,200 м/км. Прырашчэнне на першай паласе складала 0,286 м/км, а на другой 0,184. Пікавы прырост роўны 1,55.

Аналізуючы даныя па ўсіх разглянутых дарогах відаць, што пікавы прырост няроўнасці на першай паласе ў сярэднім у 2,88 раза большы чым левых на 6-ці палосных дарогах, і ў 2,5 раза на 4-х палосных. [1,3] Гэта сведчыць неабходнасць дыферэнцыраванага

падыходу пры праектаванні няжорсткіх дарожных адзенняў з рознай трываласцю па шырыні праезнай часткі.



Мал. 1. Дынаміка змянення стану пакрыцця ў 2009-2020 гг на 25 км а/д Р-1 Мінск – Дзяржынск (прама)

Для адзнакі ўздзеяння транспарта быў праведзены візуальны ўлік інтэнсіўнасці руху. [2]. Пры праектаванні дарожнага адзення выкарыстоўваюць прыведзеную інтэнсіўнасць уздзеяння нагрузкі N_p .

Для вызначэння прыведзенай інтэнсіўнасці ўздзеяння нагрузкі выкарыстоўваюць каэфіцыент палоснасці f_{nal} , які ўлічвае лік палос руху і размеркаванне руху па іх. У Беларусь значэнне дадзенага каэфіцыента вызначаюць па ТКП 45-3.03-112 [6].

Па выніках натурных назіранняў [2,3] устаноўлены фактычныя каэфіцыента f_{nal} . Сярэднія значэнні атрыманых каэфіцыентаў прадстаўлены ў табліцы 1.

Як бачна пры супастаўленні табліцы 1 з фактычнымі каэфіцыентамі f_{nal} па [6] перавышаюць нарматыўныя значэнні, прычым у выпадку Рэспублікі Беларусь у 1,3 раза. Такім чынам, за кошт таго, што дзеючыя нарматывы не ў поўнай меры адлюстроўваюць рэальнае размеркаванне транспартных сродкаў у межах праезнай часткі, першыя палосы руху значна перагружаны транспартам, а астатнія наадварот недагружаны. Гэта пацвярджаецца вынікамі візуальнага абследавання і гэтым тлумачыцца нераўнамернае па шырыні разбурэнне канструкцый дарожнага адзення.

Табліца 1. Значэнне фактычных каэфіцыентаў палоснасці f_{nal} па выніках візуальнага ўліку інтэнсіўнасці

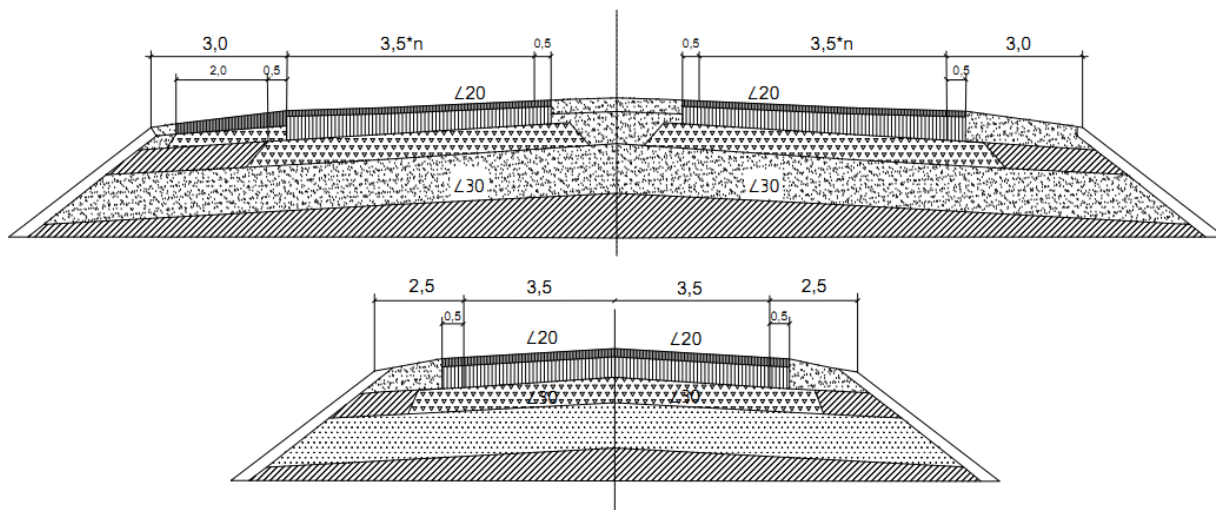
Колькасць палос руху	Значэнне каэфіцыента f_{nal} для паласы з нумарам		
	1	2	3
4	0,47	0,03	-
6	0,34	0,16	0,01

Як бачна пры супастаўленні табліцы 1 з фактычнымі каэфіцыентамі f_{nal} па [6] перавышаюць нарматыўныя значэнні, прычым у выпадку Рэспублікі Беларусь у 1,3 раза. Такім чынам, за кошт таго, што дзеючыя нарматывы не ў поўнай меры адлюстроўваюць рэальнае размеркаванне транспартных сродкаў у межах праезнай часткі, першыя палосы руху значна перагружаны транспартам, а астатнія наадварот недагружаны. Гэта пацвярджаецца вынікамі візуальнага абследавання і гэтым тлумачыцца нераўнамернае па шырыні разбурэнне канструкцый дарожнага адзення.

Для зніжэння адрозненняў у тэрмінах службы розных палос аўтамабільных дарог прапануецца прылада рознатрывалых дарожных канструкцый [7]. Гэтыя канструкцыі павінны значна павялічыць фактычныя тэрміны эксплуатацыі аб'ектаў без павелічэння матэрыяльных затрат на іх будаўніцтва, а таксама забяспечыць больш раўнамернае зніжэнне рэсурсу дарожных канструкцый на розных палосах, што прывядзе да істотнага зніжэння затрат на іх рамонт і ўтрыманне. Забяспечыць патрабаваныя суадносіны

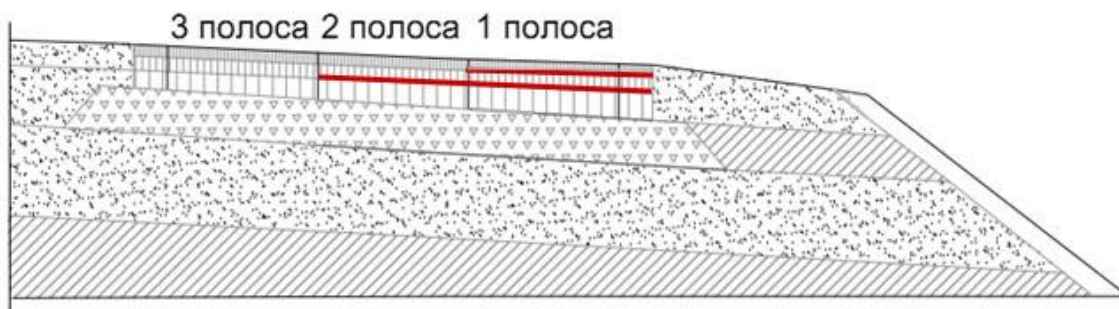
тывальных параметраў канструкцыі на розных палосах руху транспарту ў адпаведнасці са ступенню ўздзеяння разбуральных фактараў (транспартная нагрузка і водна-цеплавы рэжым) магчыма шляхам прымянення дарожных адзенняў з зменнай таўшчынёй канструктыўных пластоў, армавання пакрыццяў крайніх правых палос праезнай часткі геасінтэтычнымі матэрыяламі, рознай тываласці па шырыні праезнай часткі.

На дарогах з лікам палос руху больш за чатыры, пры праектаванні дарожнага адзення магчымы ўлік рэальнага размеркавання транспартных сродкаў па шырыні праезнай часткі. Для гэтага можна ўладкоўваць канструктыўныя пласты зменнай шырыні [4]. Акрамя таго, у адмысловых выпадках, дадзеныя канструкцыі можна выкарыстоўваць і на двухпалосных дарогах. Прымеры такіх канструкцый дарожнага адзення паказаны на малюнку 2.



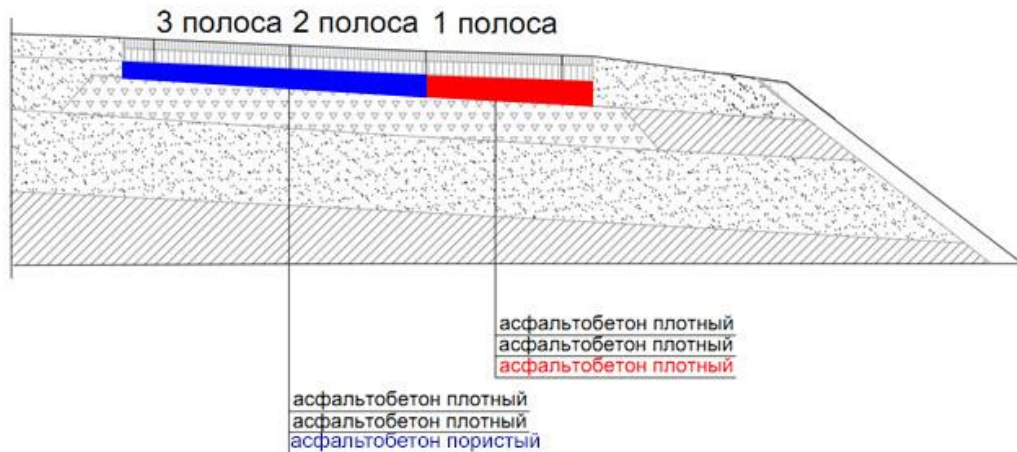
Мал. 2. Канструкцыя дарожнага адзення са зменнай таўшчынёй пластоў

Перспектыўным варыянтам праектавання рознатывальных дарожных канструкцый з'яўляецца прылада армавальных геасінтэтычных праслоек у асфальтабетонным пакрыцці ў межах правых палос праезнай часткі (мал. 3).



Мал. 3. Арміраванне пакрыцця дарожнага адзення

Варыянтам праектавання рознатывальных дарожных канструкцый з'яўляецца прылада асфальтабетонных пластоў пакрыцця рознай шчыльнасці ў межах правых палос праезнай часткі (мал. 4).



Мал. 4. Дорожная адзення з пластамі пакрыцця рознай шчыльнасці

Вынікі тэхніка-эканамічнага параўнання паказваюць, што павелічэнне кошту гэтых канструкцый не перавышае 10 працэнтаў у параўнанні з традыцыйнымі, пры гэтым павялічваецца тэрмін службы дарожнага адзення ў цэлым, зніжаючы неабходнасць у матэрыяльных затратах на вытворчасць рамонтных работ.

Літаратура

1. Жуковский, Е. М. Оценка эксплуатационного состояния дорожных покрытий по ширине проезжей части / Е. М. Жуковский, А. В. Корончик // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-технической конференции / редкол.: С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.] ; сост. В. А. Ходяков. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 65-71.
2. Жуковский, Е. М. Анализ воздействия транспортной нагрузки на неравномерное разрушение по ширине жестких дорожных одежд / Е. М. Жуковский // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-технической конференции / редкол.: С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.] ; сост. В. А. Ходяков. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 48-53.
3. Факторы, определяющие характер напряженно-деформированного состояния дорожной конструкции на различных полосах движения транспорта / Е.М. Жуковский [и др.] // Автомобильные дороги и мосты. – 2021. – №2. – с. 14-23.
4. Тришин, Г.Г. Прочность многополосных дорог / Г.Г. Тришин, Р.З. Порицкий, В.П. Корюков // Автомобильные дороги. – 1978. – № 9. – с. 22-23.
5. Веренько, В. А. Деформации и разрушения дорожных покрытий. Причины и пути устранения / В. А. Веренько. – Минск, 2008. – 303 с.
6. Аўтамабільныя дарогі. Няжорсткае дарожнае адзенне. Правілы праектавання: ТКП 45-3.03-112-2008 (02250). - Мінск, 2008. - 114 с.
7. Жуковский, Е. М. Особенности воздействия транспорта на конструкции жестких дорожных одежд и их учет при проектировании конструкций / Е. М. Жуковский, А. В. Корончик, С. Е. Кравченко // Каспий и глобальные вызовы : Материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 23–24 мая 2022 года / Составители: О.В. Новиченко [и др.]. – Астрахань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Астраханский государственный университет", 2022. – С. 888-893.