

UDC 625.21

SCOPUS CODE 2205

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-2-130-138>

საავტომობილო გზის ასფალტბეტონის საფარის ცვეთა სატრანსპორტო

ნაკადის მოქმედებისას, როგორც მისი საექსპლუატაციო მდგომარეობის ფუნქცია

- თენგიზ პაპუაშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: papuashvilitengizi01@gtu.ge
- ალექსი ბურდულაძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: a.burduladze@gtu.ge
- ნუგზარ რურუა** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: n.rurua@gtu.ge
- გიორგი აღნიაშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო
E-mail: agniashviligiorgi92@gmail.com
- თორნიკე ფოჩხიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: pochkhidzepp@icloud.com

რეცენზენტები:

პ. ნადირაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: p.nadirashvili@gtu.ge

კ. მჭედლიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: mtchedlishvilikonstantine01@gtu.ge

ანოტაცია. გზის საფარის ცვეთის მიზნების შეფასება აუცილებელია დაპროექტებისა და ექსპლუატაციის სტადიაზე სამართავი გადაწყვეტილებების მისაღებად საფარის ექსპლუატაციის თავისე-

ბურებების გათვალისწინებით კონკრეტულ ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებში. გზის საფარის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდები, ცვეთის შემცირების მიზნით იწვევს მისი შენახვის ახალ მოთხოვნებს.

საავტომობილო გზის ასფალტბეტონის საფარის ზედა ფენის ცვეთის შეფასება და საექსპლუატაციო მახასიათებლების შემდგომი პროგნოზირება ემყარება შემთხვევითი პარამეტრების მექანიკურ ზემოქმედებას, ცვალებად ძალებს და დროებით საექსპლუატაციო ურთიერთქმედებებს, რომლებიც იცვლება არა მხოლოდ სიდიდეების მიხედვით, არამედ გეომეტრიული, სივრცითი მხარითაც.

სტატიაში განხილულია საავტომობილო გზების ასფალტბეტონის საფარის ცვეთა სატრანსპორტო ნაკადის მოქმედებისას, როგორც მისი საექსპლუატაციო მდგომარეობის ფუნქცია.

საკვანძო სიტყვები: კონსტრუქცია; კორელაცია; ლიანდი; საგზაო საფარი; ჩქაროსნული ნაკადი; ცვეთა; ძაბვა; ხახუნი.

შესავალი

მსოფლიოში ყველაზე გავრცელებულია ხელოვნური ტიპის ასფალტბეტონის საფარის მქონე გზები, რაც პასუხობს ინტენსიურობისა და ჩქაროსნული მოძრაობის ექსპლუატაციის თანამედროვე მოთხოვნებს და მსოფლიოს უმეტეს ქვეყნებში შეადგენს კაპიტალური ტიპის საფარიანი გზების საერთო განფენილობის 90-95%-ზე მეტს. ეს მოითხოვს სამეცნიერო თანამეგობრობის მუდმივ ყურადღებას ექსპლუატაციის დროს წარმოქმნილი პრობლემების მიმართ.

საავტომობილო გზებისა და საგზაო ქსელის ძირითადი მიმართულება არის მათი სრულყოფა და საჭირო მდგომარეობაში შენახვა. სამეცნიერო ძიებების აბსოლუტური უმრავლესობა მიძღვნილია ას-

ფალტბეტონის საფარისა და საცვეთი ფენების მომსახურების ვადის გაზრდისადმი. ამავე დროს აღნიშნულია, რომ საფარის მომსახურების ვადა მცირდება. ამის განმსაზღვრელი მიზეზებია საფარის დეფორმაციის, რღვევისა და ცვეთის გამომწვევი, სატრანსპორტო ნაკადის ასაკობრივი ინტენსიურობის ზრდა, მისი ჩქაროსნული რეჟიმების მომატება.

ძირითადი ნაწილი

სულ უფრო მზარდი საავტომობილო გზების ქსელი მოითხოვს უფრო მეტ დანახარჯებს მათ საექსპლუატაციო შენახვაზე. ეს ბევრი მიზეზით არის გამოწვეული, ერთ-ერთი მათგანია ნაკადის სატრანსპორტო საშუალებების ზემოქმედება საგზაო კონსტრუქციაზე. ნათელია, რომ ავტომობილების პნევმატური ბორბლების ფიზიკური ან მექანიკური ზემოქმედება იწვევს ფიზიკური პროცესების წარმოქმნას, რასაც შედეგად მოჰყვება გზის ზედა ასფალტბეტონის ფენის საწყისი სტრუქტურის ცვლილება. სამეცნიერო ლიტერატურაში ყოველმხრივ არის განხილული ამ ფიზიკური ზემოქმედების უმეტესი გამოვლინებების საკითხი, გამოხატული – ჩანალუნის, პლასტიკური დეფორმაციების და ძვრის, ცვეთისა და სხვა გამოვლინებების სახით.

დეფექტების უმეტესი ნაწილი ვლინდება სატრანსპორტო ნაკადის მიერ, საფარის ზედაპირზე ფორმირებული ლიანდის სახით, ამასთანავე, ხდება საექსპლუატაციო მახასიათებლების ცვლილება. საგზაო კონსტრუქციაზე დატვირთვის ზემოქმედებისა და წარმოქმნილი დეფექტების კვლევას ატარებდნენ როგორც უცხოელი, ისე ქართველი მეცნიერები, რომელთა ნაშრომების შედეგები არის მათემატიკურად დასაბუთებული ფუნქციური და

კორელაციური დამოკიდებულებები, სატრანსპორტო საშუალების დატვირთვასა და დეფექტებს შორის ცვეთის პროცესების ჩათვლით. გზების საფარის მდგომარეობის რაოდენობრივმა განსაზღვრამ გასული პერიოდის განმავლობაში და დეფექტების ანალიზმა აჩვენა, რომ ლიანდის საგზაო საფარის

დეფექტის ნაწილი არის ცვეთა, და შესაბამისად, საფარის პლასტიკურ დეფორმაციებსა და ცვეთას შორის შეინიშნება დამატებითი პროცესი, ანუ, რაც მეტია სატრანსპორტო დატვირთვა, მით მეტია პლასტიკური დეფორმაცია და მით მეტია ცვეთა.



სურ. 1. საფარის დამახასიათებელი ცვეთა სატრანსპორტო საშუალებების მაღალჩქაროსნული ნაკადის მოქმედებისგან. მოცემული უბანი უმეტესი დროის განმავლობაში გაწყლოვანებულ მდგომარეობაშია.

აღნიშნულია, რომ არსებობს დამოკიდებულება გზის ასფალტბეტონის საფარის შეუქცევად დეფორმაციებსა და სატრანსპორტო ნაკადის შესაბამის მახასიათებლებს შორის, განსაკუთრებით მაღალი ინტენსივობის მოძრაობის ადგილებში. ასევე დადგინილია, რომ გზაზე არსებული წყლის ორთქლი იწვევს შიდა ძაბვის წარმოქმნას საფარის თხელ ფენაში, რის შედეგადაც ძლიერდება ცვეთის სიჩქარე. 1-ელ სურ-ზე ნაჩვენებია საავტომობილო გზის უბნის ცვეთა, რომელზეც მოძრაობს მაღალჩქაროსნული ავტომობილების ნაკადი. ეს უბანი მდებარეობს ისეთ კლიმატურ ზონაში, რომელიც უმეტესი დროის განმავლობაში არის დატენიანებული. აღნიშნული გარემოება განსაკუთრებით დამახასიათებელია

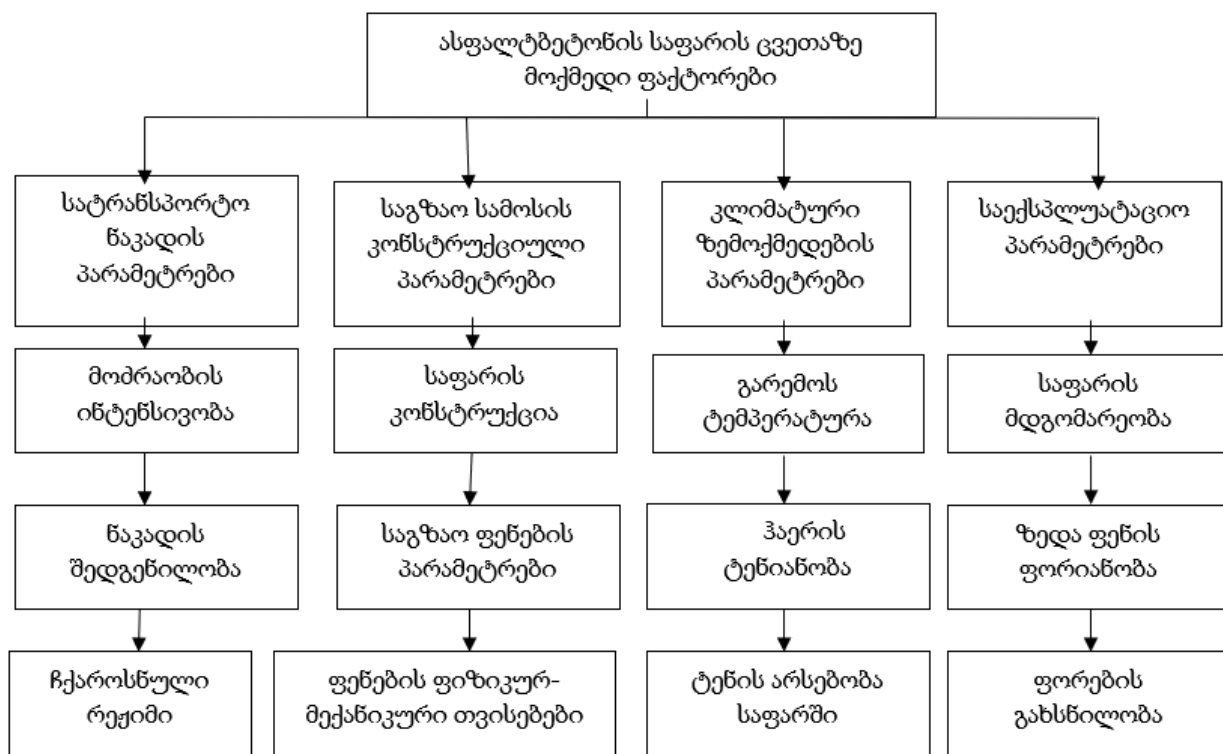
ტენიანი საფარისთვის, რაც იწვევს, ხახუნის ფენის ამოფხვნის სახით გამოხატული დეფექტების ნაადრევ წარმოქმნას. ეს განპირობებულია, სულ ზედა ფენაში, სატრანსპორტო ნაკადის ბორბლების მექანიკური ზემოქმედების შედეგად ორთქლის წნევის წარმოქმნით. სატრანსპორტო ნაკადის დატვირთვის ზემოქმედებისგან, საავტომობილო გზის ასფალტბეტონის საფარის ზედაპირზე ლიანდის სახით წარმოქმნილი დეფექტის დროებითი ინტერვალის განსაზღვრა და გზის ასფალტბეტონის საფარის საექსპლუატაციო ცვეთაზე მიკროფორული წნევის გავლენის შეფასების მეთოდის შემუშავება წარმოადგენს აქტუალურ სამეცნიერო-ტექნიკურ ამოცანას.

ზედა ფენის ცვეთის სიდიდის – მისი მიზეზის განსაზღვრით, დეფექტის გამომწვევი პროცესების შესწავლით, საექსპლუატაციო რეკომენდაციების შემუშავებით, შეიძლება საავტომობილო გზის საიმედოობის გაზრდა. ცვეთამდეგობის შეფასების კრიტერიუმების შემუშავებით ტენის, წყალმდეგობისა და სხვა ფაქტორის არსებობის შემთხვევაში, შესაძლებელია ნორმატიული დოკუმენტების დებულებების დაზუსტება.

ცალკეულ ფიზიკურ პროცესებად დაყოფა და ტენიანი ცვეთის მექანიზმის – საფარის შიგნით ბმე-

ბის რღვევის ფაქტორების რაოდენობრივი შეფასება პრაქტიკულად შეუძლებელია. მასალის არაერთგვაროვნება და რთული აგრეგატული მდგომარეობა საფარის სისქის მიხედვით, ბუნებრივი კომპონენტების იზომორფული მდგომარეობის ჩათვლით, იწვევს ცვეთის მიზეზის ორაზროვნებას.

ზემოთ აღნიშნული შენიშვნების გათვალისწინებით, ასფალტბეტონის საფარის ცვეთის ძირითადი ფაქტორების კლასიფიკაცია დიაგრამის სახით ნაჩვენებია მე-2 სურ-ზე.



სურ. 2. ასფალტბეტონის საფარის ცვეთის გამომწვევი ძირითადი ფაქტორების კლასიფიკაციის სქემა.

საგზაო საფარის ცვეთის მიზეზების შეფასება აუცილებელია დაპროექტებისა და ექსპლუატაციის სტადიაზე სამართავი გადაწყვეტილებების მისაღე-

ბად, საფარის ექსპლუატაციის თავისებურებების გათვალისწინებით კონკრეტულ ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებში. გზის საფარის ექსპლუატაციის

ხანგრძლივი პერიოდები, ცვეთის შემცირების მიზნით იწვევს მათი შენახვის ახალ მოთხოვნებს.

გზის ასფალტბეტონის საფარის ზედა ფენის ცვეთის შეფასება და საექსპლუატაციო მახასიათებლების შემდგომი პროგნოზირება ემყარება შემთხვევითი პარამეტრების მექანიკურ ზემოქმედებას, ცვალებად ძალებს და დროებით საექსპლუატაციო ურთიერთქმედებებს, რომლებიც იცვლება არა მხოლოდ სიდიდეების მიხედვით, არამედ გეომეტრიული, სივრცითი მხრითაც.

საფარზე ავტომობილის მოძრაობას ახლავს გარე ძალების ერთობლიობის ცვლილების მრავალფეროვნება, ცვეთის ფენასთან პნევმატიკის კონტაქტის არეში. გზის ზედა ფენის ზედაპირის ერთეულამდე დაყვანილი ენერჯია ახდენს სითბოს ცვალებადობას და ა.შ. დისიპაციას მექანიკურ დეფორმაციებში. დიდი რაოდენობის ფაქტორის არსებობა, ქცევის ხასიათი და ურთიერთქმედება იწვევს უწყვეტ, ერთიდან მეორეში გადადინებულ მდგომარეობას, რაც იწვევს გზის კონსტრუქციის თითოეული ელემენტის სიმტკიცის თვისებების ცვლილებას, მისი ექსპლუატაციის პროცესში.

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ გზის საფარის ხანგამძლეობის გაზრდის პრობლემა მოითხოვს არაერთი სამეცნიერო-ტექნიკური ამოცანის გადაწყვეტას, მათ შორის ასფალტბეტონის მასალების ძვრამდეგობის, ბზარმდეგობისა და ცვეთამდეგობის, მათი მიღების ტექნოლოგიებისა და საგზაო სამოსების ფენების ფორმირების შესაძლო სრულყოფით, იზრდება გზის საიმედოობა. მონაცემების მიღება კონსტრუქციაზე სატრანსპორტო ნაკადების მოქმედების შესახებ, განსაკუთრებით დინამიკური

დატვირთვის რეჟიმებში, წარმოადგენს ინტერესს არა მხოლოდ საბოლოო შედეგის მიღების მიზნით, ხარისხიანი გზის მიღების სახით, არამედ, ასევე, იძლევა ბევრ ინფორმაციას საფარის მდგომარეობის დიაგნოსტიკის ტექნოლოგიების სრულყოფისათვის. ცნობილია, რომ ყველაზე მეტი კორელაცია შეინიშნება ნაკადის პარამეტრებსა და იმ მიკროფიზიკურ პროცესებს შორის, რომლებიც აშკარად არ ვლინდება, ყველაფერი დანარჩენი უკვე გათვალისწინებულია საპროექტო დოკუმენტებსა და მეთოდურ დოკუმენტებში.

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ცალკეული ფაქტორების გავლენა – უპირველეს ყოვლისა ტემპერატურის, ტენისა და რაც უნდა პარადოქსული იყოს, ატმოსფეროს ჰაერის წნევის. ნათელია, რომ ისინი კლიმატურ ფაქტორებს მიეკუთვნება და ხშირად ერთმანეთთან დაკავშირებულია ატმოსფერული მოვლენებით და იმ ტერიტორიების კლიმატით, სადაც გადის საავტომობილო გზა. ასევე განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს გზის კონსტრუქციაში ტენის არსებობა. ეს არის ატმოსფერული ტენის ორთქლის ფაზა, ორთქლის მდგომარეობა – საფუძვლის ტენიანობა და ქიმიური გარდაქმნების ფარული წყალი, გახსნის, ოსმოსის, ელექტროოსმოსის, ფოროვანი სტრუქტურების კაპილარული ტენის, ფორების კონდენსირებული ტენის, ფორებსა და საფარის ზედაპირზე წყლის ჩათვლით. ეს მრავალფეროვნება მხარდაჭერილია წყლის გადასვლით ფაზებს შორის მდგომარეობაში, ხოლო ქიმიური რეაქციები და ელექტროლიტები ამ საზღვრებს აფართოებს. ნათელია, რომ წყალი არის რღვევის პროცესების აგრეგატორი, რომელიც ხელს

უწყობს ცვეთის ინტენსიფიკაციას, განსაკუთრებით მასალის ფორიანობის არსებობისას.

წყლის რეაქციები – ასე შეიძლება დახასიათდეს პროცესები, რომლებიც აჩქარდება ათჯერ და ასჯერაც წყლის არსებობისას. ის ასუსტებს შეჭიდების შიდა ძალებს, იწვევს სუფოზიის ქიმიურ პროცესს. ხსნის საფარის მასალის მინერალურ კომპონენტს, ხელს უწყობს ბიტუმის გამორეცხვას, ფორების გასწვრივ მოძრაობა აძლიერებს ხსნადობას გარე ძალის ზემოქმედებით, რომელიც არსებობს ავტომობილების ზემოქმედებისას.

მასალებს, რომლისგანაც არის დამზადებული ასფალტბეტონი, ახასიათებთ რელაქსაციური თვისებები. ისინი დამოკიდებული არიან ტემპერატურაზე, რომლის გარკვეულ ზღვრამდე მომატება აჩქარებს ცვეთის პროცესებს, გარკვეული ზღვრის გადაჭარბება იწვევს პლასტიკური დეფორმაციების დაწყებას და მათში გადასვლას, ხოლო ელექტროლიტების, აგრესიული გამხსნელებისა და ტენის არსებობისას, ეს პროცესი ჩქარდება. შემკვრელში მიმდინარე ქიმიური პროცესებისა და გარდაქმნების ზემოქმედებით, ხდება მისი ქიმიური დამკვლევა.

ცვეთის სხვა მექანიზმი მიმდინარეობს ტემპერატურის გარკვეულ ზღვრამდე დაწევასას, 10–12°C-ის ფარგლებში, ამ მნიშვნელამდე ცვეთა ხდება მყიფე და დინამიკური ძალების ზემოქმედება იწვევს ზედაპირული ნაწილაკების მოწყვეტას, ცვეთა მატულობს. ტენის ზრდა, განსაკუთრებით ზედაპირულის, მინერალურ კომპონენტებს არ აძლევს ბიტუმის მატრიცაში ხელახალი რეინტეგრაციის საშუალებას. ამ კომპონენტებს წაიტაცებს წყლის დინამიკური ნაკადები, რომლებიც ფორმირდება

სატრანსპორტო საშუალებების ბორბლების პნევმატიკებით.

ტემპერატურის 35–50°C-მდე ზრდასთან ერთად იზრდება ასფალტბეტონის ცვეთა, ხოლო წყლის არსებობისას ვითარდება კაფსულა, რომელშიც საწყის ეტაპზე იმყოფება მინერალური ნაწილაკი და წყალი. შემდგომ, წყალი ორთქლდება და ქმნის მცირე სიღრმის ფოროვან სტრუქტურას. ასფალტბეტონის ზედაპირის ტემპერატურის შემდგომი ზრდასას, სტრუქტურის ცვეთისთვის დამახასიათებელი რღვევები გადადის პლასტიკურ დეფორმაციებში და შეიძლება შეინიშნებოდეს პლასტიკური დაჯდომა, ბიტუმის ან პოლიმერული მასალების ნაწილობრივი წატაცება ავტომობილების სალტეებით. ასფალტბეტონის საფარის საშიშ ცალკეულ კატეგორიას წარმოადგენს მდგომარეობა ნულიდან +10°C-მდე ტემპერატურის დროს, ზედაპირული ფენის ჭარბი წყალნაჯერობით ცვეთა შეიძლება 1,2-ჯერ გაიზარდოს. ეს შეიძლება აიხსნას მიკრობზარების განვითარებული ან განვითარებადი ბადით, გაყოფით და მინერალური ნაწილაკების ადჰეზიური მოწყვეტით ორგანული შემკვრელისგან. მასალის შეკუმშვასთან ერთად, მისი გაცივებისას, საფარში ძაბვები ხდება შეკრული. ვინაიდან, მინერალურ კომპონენტს აქვს ორგანულზე ნაკლები მასალის წრფივი გაფართოების ტემპერატურული კოეფიციენტი, ბზარი ან ფორი ახდენს გაწყვეტის ფორმირებას სიხისტის კარკასის გასწვრივ. ტენის არსებობა იწვევს მის შემუშვებას, კონდენსაციას, ამ ბზარებსა და ფორებში მოხვედრას, რამაც მომავალში შეიძლება გამოიწვიოს საფარის რღვევის შემდეგი პროცესები.

კლიმატური ფაქტორების გავლენის გასათვალისწინებლად აუცილებელია გაზომვის, რეგისტრაცია, შემავალი ტენის მოცულობის გამოთვლა სხვადასხვა მაჩვენებლის გაანგარიშებით, მეტეოროლოგიურ უზრუნველყოფაში გამოყენებული არსებული მეთოდების მიხედვით. ამასთანავე, საჭიროა მეტეოროლოგიური პარამეტრების სპეციფიკის გათვალისწინება საგზაო დარგისთვის. მაგალითად, ტემპერატურა უნდა გაიზომოს არა მხოლოდ მიწიდან 2მ-ზე, არამედ მიწის დონეზე არსებულ ფენაშიც, ასფალტზე, საფარის ზედაპირზე და სასურველია 8-10 სმ-ის სიღრმეზე.

ეს ეხება ტენის რაოდენობის გაზომვებსაც, მის მდგომარეობას, ორთქლი-წყალი, წყალი-ყინული გადასვლების შესაძლებლობას, აქროლას და ა.შ. მნიშვნელოვანია ამ პარამეტრების მოქმედების დროებითი ინტერვალებიც, მოცულობებიც ან მეტეოროლოგიურ მოვლენებთან დაკავშირებული რაოდენობრივი მახასიათებლებიც. ტემპერატურისთვის ეს იქნება სითბური ნაკადი, გამოწვეული, საფარის ზედაპირთან კონტაქტირებადი ჰაერის გათბობით ან ინსოლაცია პირდაპირი სხივებით, ამ შემთხვევაში ტემპერატურამ შეიძლება მიაღწიოს კრიტიკულ მაქსიმალურ სიდიდეებს. ცვეთა წარმოადგენს ავტოსატრანსპორტო საშუალებების სალტების პროტექტორების ზედაპირზე საფარის ბლანტი კომპონენტების წატაცებას, მინერალურების ჩათვლით.

ნაკადების სახით შემავალი ტენი, მაგალითად წვიმა, შედის ბზარის ფორებში, საფარის კარკასული ბადის რღვევებში და, როგორც ზემოთ არის აღნიშნუ-

ლი, უშუალოდ მონაწილეობს წყლით ნაჯერი ასფალტბეტონის საფარის ცვეთაში. მისი აღრიცხვისათვის შეიძლება დავეყრდნოთ ტენიანობის კოეფიციენტის განსაზღვრის ცნობილ თანაფარდობებს K_w ,

$$K_w = \sum_{i=1}^N P_i K_{wi},$$

სადაც P_i არის საფარის მუშაობა ტენიან მდგომარეობაში; K_{wi} – საფარის ტენიანობის კოეფიციენტი; N – საფარის გაწყლოვანების ციკლების რაოდენობა.

ამ მარტივი დამოკიდებულების ანალიზი აჩვენებს, რომ რაც მეტია ტენიანობა და ამ დროს შესრულებული საფარის მუშაობა, მით მეტია კოეფიციენტი. ეს მოწმობს ტენიანი ცვეთის პროცესების ადიტიურობას, დამახასიათებელს შემთხვევითი ზემოქმედებების პროცესებისათვის მასალების ტრიბოლოგიური რღვევებისას.

ასფალტბეტონის საფარის დატენიანებული მდგომარეობის გაზრდით იზრდება ცვეთაც, ამასთანავე, ამას შეიძლება ეწოდოს ტენიანი, სველი ან აქვაცვეთა. ცვეთა ყველა საფარზე, ტენის არსებობისას 5%-დან 50%-მდე იზრდება და დამოკიდებულია საფარის მასალაზე.

წყალნაჯერი საფარის მდგომარეობაზე დაკვირვებისას, შეიძლება ზოგიერთი კანონზომიერებების დანახვა, რომლებიც არ იყო განხილული ცვეთის პროცესების სხვა მკვლევრების მიერ. ეს, უპირველეს ყოვლისა, არის ასფალტბეტონის ფოროვანი სტრუქტურის ურთიერთქმედება სატრანსპორტო საშუალებების პნევმატიკასთან და მეორე – წყლის დინამიკური მოქმედება ბზარებსა და ფორებში.

დასკვნა

ცვეთის სხვა მექანიზმი მიმდინარეობს ტემპერატურის გარკვეულ ზღვრამდე დაწევისას, 10-12°C-ის ფარგლებში. ამ მნიშვნელამდე ცვეთა ხდება მყიფე და დინამიკური ძალების ზემოქმედება იწვევს ზედაპირული ნაწილაკების მოწყვეტას, ცვეთა მატულობს. ტენის ზრდა, განსაკუთრებით ზედაპირულის, მინერალურ კომპონენტებს არ აძლევს ბიტუმის მატრიცაში ხელახალი რეინტეგრაციის საშუა-

ლებას. ამ კომპონენტებს წარიტაცებს წყლის დინამიკური ნაკადები, რომლებიც ფორმირდება სატრანსპორტო საშუალებების ბორბლების პნევმატიკით. საგზაო სამოსის კონსტრუქციის შერჩევისას საჭიროა კლიმატური და მეტეოროლოგიური პარამეტრების სპეციფიკის გათვალისწინება, რათა მოხდეს ცვეთამდეგი ნარეგების გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს საავტომობილო გზის კონსტრუქციის მუშაობის გაუმჯობესებას დინამიკური დატვირთვებისას.

ლიტერატურა

1. AASHTO. (2015). *Standard method of test for estimating fatigue resistance of asphalt binders using the linear amplitude sweep* (AASHTO TP 101-12).
2. Bahia, H. U., et al. (2008). *Characterization of modified asphalt binders in Superpave mix design*.
3. Kotov, A. I., Volkov, V. V., & Knyazev, A. V. (2014). Evaluation of the influence of moisture content of asphalt concrete on its strength characteristics. In *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Prospects for the Development of Science and Education"* (January 31, 2014), Tambov.
4. Kozlov, V. A., & Kotov, A. I. (2017). Modeling the destruction of asphalt concrete pavement from the dynamic impact of water. *Scientific Journal of Construction and Architecture*.
5. Werkmeister, S. (2003). *Permanent deformation behaviour of unbound granular materials in pavement constructions* (Ph.D. thesis, University of Technology, Dresden, Germany).
6. Khristolyubov, I. N. (2014). The influence of regional weather and climatic conditions on the service life of rough pavements by the adhesion coefficient. In *Collection of scientific papers "Improving the organization and technology of repair and maintenance of roads"* (Omsk: SibADI).

UDC 625.21

SCOPUS CODE 2205

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-2-130-138>

Wear of Asphalt Concrete Road Surfaces Under Traffic Flow as a Function of their Operational Condition

Tengiz Papuashvili	Georgian Technical University, faculty of construction, professor, Georgia E-mail: papuashvilitengizi01@gtu.ge
Aleksi Burduladze	Georgian Technical University, faculty of construction, professor, Georgia E-mail: a.burduladze@gtu.ge
Nugzar Rurua	Georgian Technical University, faculty of construction, professor, Georgia E-mail: n.rurua@gtu.ge
Giorgi Agniashvili	Georgian Technical University, Faculty of construction, PhD student, Georgia E-mail: agniashviligiorgi92@gmail.com
Tornike Pochkhidze	Georgian Technical University, Faculty of construction, professor, Georgia E-mail: pochkhidzepp@icloud.com

Reviewers:

P. Nadirashvili, Georgian Technical University, Faculty of Construction, Professor

E-mail: p.nadirashvili@gtu.ge

K. Mchedlishvili, Georgian Technical University, Faculty of Construction, Professor

E-mail: mtchedlishvilikonstantine01@gtu.ge

Abstract. The article discusses the wear of asphalt concrete road surfaces during traffic flow as a function of their operational state. The assessment of the causes of wear of road surfaces is necessary for making management decisions at the design and operational stages, taking into account the characteristics of the operation of the surfaces in specific natural and climatic conditions. Long periods of operation of road surfaces lead to new requirements for their storage in order to reduce wear. The assessment of wear of the top layer of asphalt concrete road surfaces and the subsequent prediction of operational characteristics are based on the mechanical impact of random parameters, changing forces and temporary operational interactions, which vary not only in magnitude, but also in the geometric and spatial aspects.

Keywords: Construction; Correlation; Friction; Gauge; High-speed flow; Road surface; Stress; Wear.

კანხილვის თარიღი 11.02.2026

შემოსვლის თარიღი 16.02.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 26.06.2026