

UDC 625.21

SCOPUS CODE 2205

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-1-287-294>

მოდრავი შემადგენლობიდან გადმოცემული ზღვრული დატვირთვები რკინიგზის ყრილების მდგრადობის გაანგარიშების პირობით

ნუგზარ რურუა	საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68 ^ბ E-mail: n.rurua@gtu.ge
თენგიზ პაპუაშვილი	საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68 ^ბ E-mail: papuashvilitengizi01@gtu.ge
მანანა მოისწრაფიშვილი	საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68 ^ბ E-mail: m.moistsrapishvili@gtu.ge
ვასილ ხორავა	საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68 ^ბ E-mail: khoravavasili01@gtu.ge
თორნიკე ფოჩხიძე	საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68 ^ბ E-mail: pochkhidzepp@icloud.com

რეცენზენტები:

გ. კვანტალიანი, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: g.kvantaliani@gtu.ge

კ. მჭედლიშვილი, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: mtchedlishvilikonstantine01@gtu.ge

ანოტაცია. მოძრავი შემადგენლობიდან გადმოცემული ზღვრული დატვირთვის განსაზღვრის მეთოდიკა მნიშვნელოვანია, რკინიგზის ყრილების მდგრადობის გაანგარიშების პირობით. გაანალიზებულია მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე რვა- და ოთხღერძიანი ვაგონების ზემოქმედების შედეგები

სტატიკურ პირობებში, მოძრავი შემადგენლობის სხვადასხვა სიჩქარის შემთხვევაში. ჩატარებული გაანგარიშების შედეგად განისაზღვრა, რომ 25ტმ-მდე ღერძული დატვირთვის მქონე სატვირთო ვაგონებისათვის მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვა არ არის საჭირო. მოძრავი შემადგენლობის ღერძული დატვირთვების 27ტმ-დან 30ტმ-მდე ზრდა იწვევს მიწის

ვაკისის ძირითადი მოედნის გრუნტების მზიდუნარიანობის შემცირებას, ყრილების ფერდობის ჩაცოცებას და, საბოლოო ჯამში, ისეთი დამატებითი უბნების გაჩენას, სადაც, სამატარებლო დატვირთულობის დინამიკური ზემოქმედების ზრდის გამო, შესაძლებელია ახალი დეფორმაციების წარმოშობა.

საკვანძო სიტყვები: გრუნტის მზიდუნარიანობა; ზღვრული გრძივი დატვირთვა; მიწის ვაკისი; მოძრავი შემადგენლობა; მოძრაობის სიჩქარე; ძირითადი მოედანი; ყრილის მდგრადობა.

შესავალი

ყრილების მდგრადობის გაანგარიშების არსებული ტრადიციული მეთოდები ძირითადად ახალი სარკინიგზო ხაზის დაპროექტებისას გამოიყენება და არ ითვალისწინებს მატარებლის ქვეშ თიხოვანი გრუნტებისაგან აგებული ყრილების, გრძელვადიანი ექსპლუატაციის პირობებში, მუშაობისა და მდგომარეობის სპეციფიკურ მახასიათებლებს.

ამიტომ, საჭირო გახდა აღნიშნული პრობლემისადმი ახალი მიდგომა და მიწის ვაკისის მდგრადობის შეფასებისა და მოძრავი შემადგენლობის გატარების შესაძლებლობის კრიტერიუმების დადგენა.

ძირითადი ნაწილი

მიწის ვაკისის ყრილების მდგრადობის გაანგარიშების ახალი მიდგომით მდგრადობის კრიტერიუმად გათვალისწინებული უნდა იქნეს ძირითად მოედანზე დასაშვები $[\sigma_{0-6}]$ ძაბვები თიხოვან გრუნტებზე და ექსპლუატაციაში ხანგრძლივად არ-

სებული ყრილების დადგენილი ზღვრულად დასაშვები $K_{\text{მდგ.}}$ მდგრადობის კოეფიციენტები.

გაანგარიშების შედეგებმა აჩვენა, რომ მოძრავი შემადგენლობიდან გადმოცემული გრძივი დატვირთვის ნებისმიერი გზით გაზრდის შეთხვევაში (დატვირთვის გაზრდა ღერძზე ან ღერძების რაოდენობის ზრდა ეკიპაჟის ურიკაში) მცირდება ყრილების მდგრადობა. შესაბამისად, არსებობს ისეთი გრძივი დატვირთვები და ექსპლუატაციაში არსებული გრუნტების ისეთი მდგომარეობა, რომლის დროსაც მათი მდგრადობა ვერ იქნება უზრუნველყოფილი ანუ აუცილებელია მოძრავი შემადგენლობის მიმოსვლის პირობების დადგენა (უპირველეს ყოვლისა, ყველაზე მასიური დატვირთულობის – სატვირთო ვაგონების), ყრილების მდგრადობის კოეფიციენტის მინიმალური დასაშვები სიდიდის გათვალისწინებით.

კვლევებით დადგენილია, რომ მდგრადობის კოეფიციენტის სიდიდის შემზღუდველად ითვლება თიხოვანი გრუნტებისაგან აგებული ყრილები, არასაკმარისი სიმკვრივით და ტენიანობით $\omega_L = 0,3-0,5$ დენადობის ზღვარზე. გრუნტების ასეთი მდგომარეობა შესაძლებელია ექსპლუატაციაში მყოფ ყრილებში თოვლის დნობის ან ძლიერი ნალექის დროს.

ზღვრული გრძივი $q_{\text{ზღვრ.}}$ დატვირთვა ყრილების მდგრადობის მინიმალურად დასაშვები $[K_{\text{მდგ.}}]_{\text{დას.}} = 1,2$ კოეფიციენტის შემთხვევაში ტიპური პირობებისათვის დაახლოებით განისაზღვრება $q_{\text{ზღვრ.}} = 16-18$ ტმ/გრძ.მ (154,2–174,5 კნ/გრძ.მ) ფარგლებში. ამ შემთხვევაში, გრძივი დატვირთვის ზედა ზღვარი $q_{\text{ზღვრ.}} = 18$ ტმ/გრძ.მ მიიღება ყრილებზე, რომელთა

გრუნტი იმყოფება ძნელპლასტიკურ მდგომარეობაში, რბილპლასტიკურ მდგომარეობასთან ახლოს (დენადობის მაჩვენებელი $\omega_L=0.4$). ასეთ გრუნტებს მიეკუთვნება თიხნარები, რომლებიც ფართოდ არის წარმოდგენილი ყრილებში. გრძივი დატვირთვის ქვედა ზღვარი $q_{\text{სფ.}}=16$ ტმ/გრძ.მ მიღებულია ბურცვადი თიხებისათვის ტენიანობით $\omega_L=0.5$ დენადობის ზღვარზე. ასეთი გრუნტები, თუმცა განლაგებულია ხანგრძლივად ექსპლუატაციაში მყოფი ყრილების ტანში, მაგრამ შედარებით იშვიათად გვხვდება.

გრძივი დატვირთვის ზღვრულად დადგენილი მნიშვნელობები ექსპლუატაციაში მყოფი ყრილების ფაქტობრივი მდგომარეობის მიხედვით განსაკუთრებულ მოთხოვნებს (უფრო ზუსტად, შეზღუდვებს) აწესებს მოძრავ შემადგენლობაზე, კერძოდ მის კონსტრუქციაზე, ღერძულ დატვირთვისა და მოძრაობის სიჩქარეზე.

მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე მოძრავი შემადგენლობის ვაგონების ზემოქმედების ყველაზე უფრო არახელსაყრელი შემთხვევა მაშინაა, როდესაც ვაგონების საანგარიშო ღერძები განლაგებულია ერთმანეთთან ახლოს. მიწის ვაკისის ძირითადი მოედნისათვის ერთმანეთთან ახლოს განლაგებული მოძრავი შემადგენლობის ღერძების ჯგუფიდან მაქსიმალური სტატიკური დატვირთვა შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$q_{\text{გრძ.}} = \frac{P_{\text{სტ.}} n}{l_i + 2\Delta l} \quad (1)$$

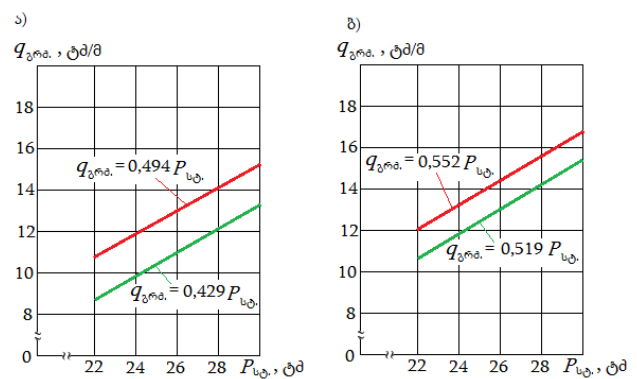
აღნიშნული ფორმულიდან ჩანს, რომ კონკრეტული ეკიპაჟისათვის შესაძლებელია დადგინდეს დამოკიდებულება ძირითად მოედანზე მოსულ გრძივ და სტატიკურ ღერძულ დატვირთვებს შორის, გადახარჯვის $K_{\text{გაღ.}}$ კოეფიციენტის საშუალებით.

$$\frac{n}{l_i + 2\Delta l} \times K_{\text{გაღ.}} \quad (2)$$

მაშინ

$$q_{\text{გრძ.}} = K_{\text{გაღ.}} \times P_{\text{სტ.}} \quad (3)$$

ოთხღერძიანი ვაგონებისათვის სხვადასხვა სქემის მიხედვით $K_{\text{გაღ.}}=0,494$ /მ და $K_{\text{გაღ.}}=0,429$ /მ, ასევე რვაღერძიანი ვაგონებისათვის, შესაბამისად, $K_{\text{გაღ.}}=0,552$ /მ და $K_{\text{გაღ.}}=0,519$ /მ [1]. გაანგარიშებით მიღებული $q_{\text{გრძ.}} = f(P_{\text{სტ.}})$ დამოკიდებულებები ნაჩვენებია 1-ელ სურ-ზე.



სურ. 1. მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გრძივი დატვირთვების დამოკიდებულება ვაგონების ღერძულ დატვირთვაზე: ა. - ოთხღერძიანი; ბ.- რვაღერძიანი

ეს საანგარიშო სქემები გამოყენებულ იქნა დინამიკური გრძივი დატვირთვების დასადგენად ვერტიკალური $K_{\text{დინ.}}$ დინამიკის კოეფიციენტის გამოყენებით, როცა ოთხღერძიანი და რვაღერძიანი ვაგონებისაგან შემდგარი სატვირთო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე 120 კმ/სთ-მდეა (ცხრილი 1).

ამრიგად, მოძრაობის სიჩქარის მატებასთან ერთად, შესაძენევად იცვლება თანაფარდობა ოთხ- და რვაღერძიანი ვაგონებიდან მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გადაცემულ გრძივ დატვირთვებს შორის.

რის. სტატიკურ პირობებში, რვაღერძიანი ვაგონების მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე ზემოქმედება 12%-ით მეტია, ვიდრე ოთხღერძიანი ვაგონების ზემოქმედება. 50–70 კმ/სთ-მდე მოძრაობის სიჩქარის გაზრდისას ეს თანაფარდობა 5–6%-ს შეადგენს;

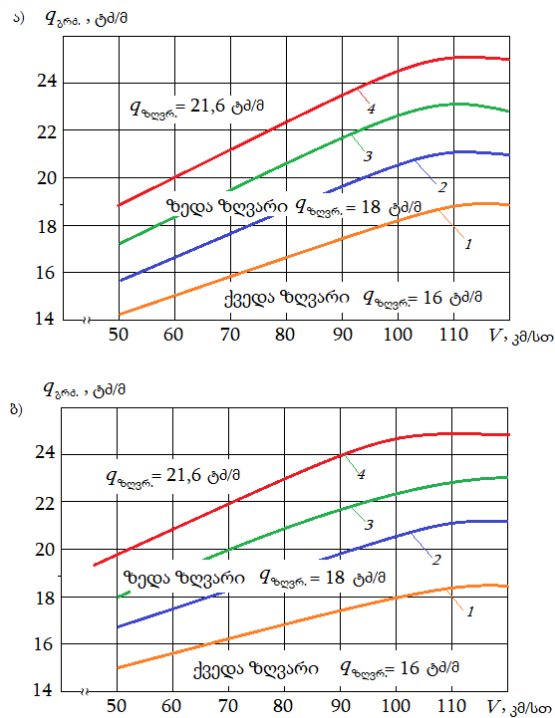
80 კმ/სთ-ის შემდეგ რვაღერძიანი ვაგონების ზემოქმედება უტოლდება ოთხღერძიანი ვაგონების ზემოქმედებას. 100–120 კმ/სთ სიჩქარის დროს ვაგონების ზემოქმედება უკვე 2%-ით ნაკლები ხდება.

ცხრილი 1

ვაგონის ტიპი	$P_{\text{სტ.}}$	$\frac{P_{\text{სტ.}} n}{l_{\text{სტ.}} + 2\Delta l}$ ტმ/გრძ.მ ($V = 0$)	დინამიკური გრძივი დატვირთვები ძირითად მოედანზე $q_{\text{გრძ.}}$ ტმ/გრძ.მ, როცა მოძრაობის სიჩქარეა, კმ/სთ							
			50	60	70	80	90	100	110	120
ოთხღერძიანი	22	10,8	13,7	14,2	15,2	16,3	17,3	17,6	18,0	18,3
	25	12,2	15,6	16,0	17,2	18,6	19,8	20,2	20,5	21,0
	27	13,1	16,9	17,3	18,6	20,1	21,3	21,8	22,1	22,7
	30	14,5	18,7	19,3	20,7	21,4	23,7	24,3	24,6	25,1
რვაღერძიანი	22	12,0	14,3	15,0	16,0	16,7	17,0	17,5	17,9	18,2
	25	13,6	16,3	17,0	18,1	19,0	19,4	19,9	20,3	20,7
	27	14,6	17,6	18,3	19,5	20,4	21,0	21,4	21,9	22,1
	30	16,3	19,6	20,4	21,7	22,8	23,3	23,9	24,4	24,9

ამ შეზღუდვების დასადგენად 1-ელი ცხრილის მიხედვით აგებულია გრაფიკები (სურ. 2). ოთხღერძიანი და რვაღერძიანი ვაგონებიდან დატვირთვების სტატიკური მოდებისას და ღერძული $P_{\text{სტ.}}$ დატვირთვების 22-დან 30ტმ-მდე ცვლილებით, საანგარიშო გრძივი $q_{\text{გრძ.}}$ დატვირთვები არ გამოდის დადგენილი $q_{\text{ხელვ.}}$ ფარგლებიდან, ასევე თიხოვანი გრუნტებისაგან აგებული ყრილების დასაშვები მდგრადობის $[K_{\text{მდგ.}}]$ კოეფიციენტის მნიშვნელობებიდან. წარმოდგენილი მასალებიდან ირკვევა, რომ

დომინანტური ფაქტორი, რომელიც გრძივი დატვირთვისას გავლენას ახდენს მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე, არის მოძრავი შემადგენლობის მოძრაობის სიჩქარე. ამ მიზნით განისაზღვრა დასაშვები $V_{\text{დას.}}$ სიჩქარეები, რომლებიც ვაგონების მოცემული ღერძული დატვირთვების შემთხვევაში უზრუნველყოფს გრძივ დატვირთვას $q_{\text{ხელვ.}} = 16-18$ ტმ/გრძ.მ ფარგლებში. $V_{\text{დას.}}$ -ის მნიშვნელობები მიღებულია გრაფიკების (სურ. 2) საფუძველზე და წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში.



სურ. 2. ოთხღერძიანი (ა) და რვაღერძიანი (ბ) ვაგონებიდან ძირითად მოედანზე გადმოცემული გრძივი $q_{გრძ.}$ დატვირთვების დამოკიდებულება ღერძულ $P_{სტ.}$ (ტმ) დატვირთვასა და მოძრაობის სიჩქარეზე: 22ტმ (1); 25ტმ (2); 27ტმ (3); 30ტმ (4)

ცხრილი 2

ზღვრული $q_{ზღვრ.}$ დატვირთვები მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე	ვაგონის ტიპი	მოძრაობის დასაშვები სიჩქარეები $V_{დს.}$, კმ/სთ, ღერძული დატვირთვების $P_{სტ.}$, ტმ შემთხვევაში			
		22	25	28	30
ქვედა ზღვარი $q_{ზღვრ.}=16$ ტმ/გრძ.მ	ოთხღერძიანი	77	54	34	--
	რვაღერძიანი	63	23	--	--
ზედა ზღვარი $q_{ზღვრ.}=18$ ტმ/გრძ.მ	ოთხღერძიანი	102	76	62	< 24
	რვაღერძიანი	101	61	50	< 15

მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვები, პირველ რიგში, ვრცელდება რვაღერძიან ვაგონებზე და მათი გამოყენება 22ტმ-ზე მეტი ღერძების დატვირთვით მიზანშეუწონელია. ექსპლუატაციაში მყოფი ყრილებისთვის, რომელთა გრუნტები ძნელპლასტიკურ მდგომარეობაშია, რბილპლასტიკურ მდგომარეობაშია, პირველ რიგში, ვრცელდება რვაღერძიან ვაგონებზე და მათი გამოყენება 22ტმ-ზე მეტი ღერძების დატვირთვით მიზანშეუწონელია. ექსპლუატაციაში მყოფი ყრილებისთვის, რომელთა გრუნტები ძნელპლასტიკურ მდგომარეობაშია, რბილპლასტიკურ მდგომარეობაშია, პირველ რიგში, ვრცელდება რვაღერძიან ვაგონებზე და მათი გამოყენება 22ტმ-ზე მეტი ღერძების დატვირთვით მიზანშეუწონელია.

მარეობასთან ახლოს, ძირითად მოედანზე გრძივი $q_{გრძ.}=16-18$ ტმ/გრძ.მ დატვირთვით, არ არის უზრუნველყოფილი მიწის ვაკისის ისეთი მასიური კონსტრუქციის ფერდოს სტაბილურობა, როგორიცაა თიხოვანი გრუნტებისაგან აგებული ყრილები.

ოთხლერძიანი ვაგონებისათვის ღერძების მაქსიმალურ დატვირთვად დადგენილია 25ტმ. თიხოვანი გრუნტების დადაბლებული მახასიათებლებისა და ზღვრული გრძივი დატვირთვის მქონე ყრილებითათვის განისაზღვრა მოძრავი შემადგენლობიდან გადაცემული დასაშვები ვერტიკალური ძაბვების მნიშვნელობები მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე

$$\sigma_{\text{დას.}} = \frac{q_{\text{ზღვრ.}}}{b_0}, \quad (4)$$

სადაც b_0 შპალის სიგრძეა - 2,7მ.

ძირითადი მოედნის დონეზე მიიღება მართკუთხა ფორმის საანგარიშო ეპიურა, რომლის ინტენსიურობა მაქსიმალური ძაბვების სიდიდის ტოლია რელსქვეშა კვეთებში.

(4) ფორმულის მიხედვით ჩატარებულმა გაანგარიშებებმა აჩვენა, რომ ძაბვები მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე არ უნდა აღემატებოდეს: როცა $q_{\text{ზღვრ.}} = 16$ ტმ/გრძ.მ-ს, $\sigma_{\text{დას.}} = 59,3$ კპა-ს, როცა $q_{\text{ზღვრ.}} = 18$ ტმ/გრძ.მ-ს, $\sigma_{\text{დას.}} = 66,6$ კპა-ს, რაც შესაბამისად არსებული კრიტერიუმების მიხედვით 35% და 20%-ით ნაკლებია ზღვრულად დასაშვებ ძაბვებზე. თიხნარი გრუნტებისაგან აგებული მიწის ვაკისის ძირითადი მოედნისათვის ტიპური პირობების შემთხვევაში $[\sigma_{0-r}]_{\text{დას.}} = 80$ კპა. შესაბამისად, ყრილების მდგრადობის უზრუნველყოფის გარდა, ლიანდაგის ასეთ პრობლემურ მონაკვეთებზე ყრილის გრუნტების სიმტკიცის დადაბლებული მახასიათებლების გამო, არსებობს შეზღუდვები მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე მოქმედი ვერტიკალური დინამიკური ძაბვების მნიშვნელობებზე.

ხელსაყრელ ბუნებრივ-კლიმატურ და საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში თიხოვანი გრუნტებისაგან აგებული ჯანსაღი, სათანადოდ დატკეპნილი მიწის ვაკისისათვის, ზღვრული გრძივი დატვირთვა (4) ფორმულის მიხედვით 21ტმ/გრძ.მ ტოლია. ამ პირობებში სატვირთო ვაგონების სხვადასხვა ღერძული დატვირთვისათვის მოძრაობის დასაშვები $V_{\text{დას.}}$ სიჩქარეები განისაზღვრა 1-ელი ცხრილის და მე-2 სურათის მონაცემების შესაბამისად. 25ტმ-მდე ღერძული დატვირთვის მქონე სატვირთო ვაგონებისათვის მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვა საჭირო არ არის. ღერძული დატვირთვების 27ტმ-დან 30ტმ-მდე ზრდა გამოიწვევს მიწის ვაკისის ძირითადი მოედნის გრუნტების მზიდუნარიანობის შემცირებას, ყრილების ფერდობების ჩაცოცებას და, საბოლოო ჯამში, ისეთი დამატებითი უბნების გაჩენას, სადაც, სამატარებლო დატვირთვების დინამიკური ზემოქმედების ზრდის გამო, შესაძლებელია ახალი დეფორმაციების წარმოშობა.

დასკვნა

მოძრავი შემადგენლობის მოძრაობის სიჩქარის მატებასთან ერთად შესამჩნევად იცვლება თანაფარდობა ოთხლერძიანი და რვალერძიანი ვაგონებიდან მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე გადაცემულ გრძივ დატვირთვებს შორის. სტატიკურ პირობებში რვალერძიანი ვაგონების მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე ზემოქმედება 12%-ით მეტია, ვიდრე ოთხლერძიანი ვაგონების. 50–70 კმ/სთ-მდე მოძრაობის სიჩქარის გაზრდისას ეს თანაფარდობა 5–6%-ს შეადგენს; 80 კმ/სთ-ის შემდეგ რვალერძიანი ვაგონების ზემოქმედება უტოლდება ოთხლერძიანი ვაგონების ზემოქმედებას. 100–120 კმ/სთ სიჩქარის დროს ვაგონების ზემოქმედება უკვე 2%-ით ნაკლები ხდება.

25ტმ-მდე ღერძული დატვირთვის მქონე სატვირთო ვაგონებისათვის მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვა საჭირო არ არის. მოძრავი შემადგენლობის ღერძული დატვირთვების 27ტმ-დან 30ტმ-მდე ზრდა გამოიწვევს მიწის ვაკისის ძირითადი მოედნის გრუნტების მზიდუნარიანობის შემცირებას, ყრილების ფერდობების ჩაცოცებას და, საბოლოო ჯამში, ისეთი დამატებითი უბნების გაჩენას, სადაც, სამატარებლო დატვირთულობის დინამიკური ზემოქმედების ზრდის გამო, შესაძლებელია ახალი დეფორმაციების წარმოშობა.

ლიტერატურა

1. Rurua.N., Papuashvili T., Khorava V. & Kvaratskhelia B. (2023). Features of the calculacion of longitudinal loads on the main area of the road clearance in order to improve the operational properties of the railway track. Scientific-technical Journal "Building". #2(66). –pp.105-111. (InGeorgian);
2. Instructions for the current maintenance of railway tracks (CP-774) (2014). Moscow: Transport (InRussian);
3. Konshin G.G. (2017). Vibration method for diagnostics of embankments // Road and track facilities. No10. pp. 22-25.(InRussian);
4. Vinogradov V. Nikonov A. (2003). Calculations and design of railway track: a tutorial. - Moscow: Route.(InRussian);
5. Konshin G. (2001). Method for determining dynamic stresses and assessing the working zone in an embankment from the impact of rolling stock. - Moscow: Series: Track and track facilities. Issue 1. – p.p. 1-18.(InRussian);
6. Konshin G. (2012). Work of the roadbed under trains: textbook. manual. - M.: Federal State Budgetary Educational Institution "Educational and Methodological Center for Education in Railway Transport",- 208 p.(InRussian).

UDC 625.21

SCOPUS CODE 2205

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-1-287-294>

Limit Loads Transmitted From Railway Rolling Stock Under the Conditions for Calculating the Stability of Railway Embankments

Nugzar Rurua	Department of Road, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: n.rurua@gtu.ge
Tengiz Papuashvili	Department of Road, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: papuashvilitengizi01@gtu.ge
Manana Moistsrapishvili	Department of Road, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: m.moistsrapishvili@gtu.ge
Vasil Khorava	Department of Road, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: khoravavasili01@gtu.ge
Tornike Pochkhidze	Department of Road, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68 ^b , M. Kostava str. E-mail: pochkhidzepp@icloud.com

Reviewers:

G. Kvantaliani, Associate Professor, Faculty of Construction, GTU

E-mail: g.kvantaliani@gtu.ge

K. Mchedlishvili, Professor, Faculty of Construction, GTU

E-mail: mtchedlishvilikonstantine01@gtu.ge

Abstract. The article discusses the methodology for determining the limit transverse loads transmitted from rolling stock under the conditions for calculating railway embankment constancy/rigidity. The effects of eight-axle and four-axle wagons on the main platform of the roadbed under static conditions are analyzed for various velocities of rolling stock. Based on the conducted calculations, it was determined that for freight wagons with axle loads up to 25 tons-force, there is no need for speed restrictions. Increasing the axle loads of rolling stock from 27 tons-force to 30 tons-force will lead to a reduction in the ground bearing capacity of the main platform of the roadbed, creeping of embankment slopes, and ultimately, the emergence of additional sections where new deformations may occur due to increased dynamic effects of train loading.

Keywords: embankment constancy/rigidity; ground bearing capacity; limit transverse load; momentum/velocity; main platform; roadbed; rolling stock.

განხილვის თარიღი 25.11.2024

შემოსვლის თარიღი 27.11.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.03.2025