



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CERCETĂRI A PROCESELOR TEHNOLOGICE DE
REPARAȚIE A PORȚIUNILOR DEFORMATE
ÎMBRĂCĂMINȚILOR NERIGIDE**

Student:

Vadim Livîțchi

Conducător:

**Anatolie Cadociniov
conf. univ. dr,**

Chișinău, 2022

MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Urbanism și Arhitectură
Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor

Admis la susținere
Șef departament:
Ruslan Bordos
Lector universitar, doctor inginer

”___” _____ 2022

Cercetări a proceselor tehnologice de reparație
a porțiunilor deformate îmbrăcăminților nerigide

Teză de master

Student:

Vadim Livîțchi

Conducător:

Anatolie Cadociniov,
conf. univ. dr.

Chișinău, 2022

CUPRINS

INTRODUCERE

1. TENDINȚE ACTUALE ÎN CERCETĂRI A PROCESELOR TEHNOLOGICE DE REPARAȚIE A DRUMURILOR

- 1.1. Generalități.
- 1.2. Necesitatea cercetării a proceselor tehnologice de reparație a sistemelor rutiere.
- 1.3. Proceselor tehnologice de reparație a porțiunilor deformate a îmbrăcăminților rutiere.

2. CERCETĂRI A DEFECTIUNILOR ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR RUTIERE NERIGIDE

- 2.1. Clasificarea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere neregide
- 2.2. Studiul defecțiunilor îmbrăcăminților neregide
- 2.3. Unele aspecte tehnologice privind reparația porțiunilor deformate îmbrăcăminților neregide

3. CERCETĂRI A PROCESELOR DE REPARAȚIE A PORȚIUNILOR DEFORMATE A ÎMBRĂCĂMINȚILOR NERIGIDE

- 3.1. Modelarea proceselor termice în execuția lucrărilor de reparație a îmbrăcăminților neregide
- 3.2. Elaborarea unui model de distribuție a temperaturii amestecului fierbinte în execuția de reparație a porțiunilor deformate
- 3.3. Studii experimentale ale distribuției temperaturii amestecului fierbinte în execuția
- 3.4. de reparație a porțiunilor deformate
- 3.5. Alegerea mijloacelor de mecanizare pentru repararea porțiunii deformate îmbrăcăminților neregide
- 3.6. Justificarea mecanismelor de compactare pentru reparația a porțiunilor deformate

CONCLUZII

BIBLIOGRAFIE

INTRODUCERE

Structura sistemului de administrare tehnică a drumurilor determină periodicitatea și necesitățile financiare pentru fiecare tip de lucrări.

Astfel, reparațiile capitale sunt cele mai complexe și mai costisitoare tipuri de lucrări, care se realizează o dată la 25-30 ani. Reparațiile mijlocii sau periodice se efectuează o dată în 5-10 ani și sunt mai puțin costisitoare decât cele capitale. În final, reparațiile curente și lucrările de întreținere sunt cele mai puțin costisitoare dar se fac anual.

Specificul structurii tehnice și exploatarea drumurilor determină necesitatea efectuării fiecărui tip de reparație a drumurilor în timpul și volumul necesar, în caz contrar, are loc degradarea drumurilor iar costul lucrărilor crește exponențial.

Spre exemplu, dacă lucrările de întreținere și reparație curentă nu sunt efectuate în fiecare an, atunci necesitatea de reparație mijlocie va apărea mult mai rapid, în 4-5 ani. Iar în cazul nerealizării în timp util a reparațiilor mijlocii, drumul va avea nevoie de reparații capitale în doar 10-15 ani. Astfel, nerealizarea la timp a lucrărilor de reparație și întreținere scade calitatea drumului și reduce durata "vieții" acestuia.

În același timp, lucrările de reparație trebuie să fie aplicate în funcție de starea drumului. În caz contrar, aceste lucrări generează doar pierderi financiare. Dacă un drum are nevoie de lucrări de reparație capitală, lucrările de reparație curentă sau mijlocie nu își vor avea efectul scontat. La fel, lucrările de întreținere și reparație curentă nu vor soluționa problema drumurilor care necesită reparație mijlocie. Prin urmare, pentru crearea unei rețele de drumuri calitative, este necesară efectuarea lucrărilor de întreținere și reparație adecvate, în conformitate cu starea tehnică a fiecărui drum.

Modernizarea drumurilor presupune nu doar renovarea completă a elementelor tehnice (terasamente, sisteme rutiere, lucrări de artă, accesorii și mijloace tehnice de organizare și siguranță a circulației) ci transformarea acestor străzi în conformitate cu prevederile și normele moderne de proiectare și construcție a străzilor urbane.

Aici intervine și principala diferență între drumurile interurbane și cele urbane. Cu excepția tunelurilor, pasajelor și șoselelor de centură, drumurile urbane coincid cu străzile orașului și au nu doar funcție de trafic rutier. Străzile în oraș fac parte din țesătura urbană și au rol de spații publice, trasee pietonale sau trasee pentru transport public și biciclete. Prin urmare, proiectarea, construcția și amenajarea străzilor urbane trebuie să țină cont nu doar de necesitățile traficului rutier ci și de aspecte precum infrastructura pietonală, liniile verzi, stațiile de transport public, infrastructura pentru biciclete, iluminarea nocturnă și scurgerea pluvială.

INTRODUCTION

The structure of the road management system determines the periodicity and financial needs for each type of work.

Thus, capital repairs are the most complex and expensive types of works, which are carried out every 25-30 years. Medium or periodic repairs are performed once every 5-10 years and are less expensive than capital repairs. Finally, routine repairs and maintenance are the least expensive but are done annually.

The specificity of the technical structure and operation of the roads determines the need to carry out each type of road repair in the necessary time and volume, otherwise the degradation of the roads takes place and the cost of the works increases exponentially.

For example, if the current maintenance and repair work is not done every year, then the need for medium repair will appear much faster, in 4-5 years. And in case of non-timely repair of medium repairs, the road will need major repairs in just 10-15 years. Thus, failure to carry out repair and maintenance work on time decreases the quality of the road and reduces its "life" duration.

At the same time, the repair work must be carried out according to the condition of the road. Otherwise, these works only generate financial losses. If a road needs major repairs, current or intermediate repairs will not have the expected effect. Likewise, current maintenance and repair work will not solve the problem of roads that need medium repair. Therefore, in order to create a quality road network, it is necessary to carry out appropriate maintenance and repair work in accordance with the technical condition of each road.

The modernization of urban streets involves not only the complete renovation of technical elements (earthworks, road systems, works of art, accessories and technical means of organization and safety of traffic) but the transformation of these streets in accordance with the provisions and modern rules of design and construction of urban streets. .

Here is the main difference between intercity and urban roads. With the exception of tunnels, passages and ring roads, urban roads coincide with city streets and have more than just road traffic. The streets in the city are part of the urban fabric and have the role of public spaces, pedestrian routes or routes for public transport and bicycles. Therefore, the design, construction and layout of urban streets must take into account not only the needs of road traffic but also aspects such as pedestrian infrastructure, green lines, public transport stations, bicycle infrastructure, night lighting and rainwater runoff.

REZUMAT

Pe măsura creșterii traficului și a creșterii sarcinii pe osie, alcătuirea sistemelor rutiere s-a modificat și se modifică în continuare trecând de la sisteme rutiere flexibile cu structuri asfaltice de protecție către sisteme rutiere grele cu straturi asfaltice mai groase și la structuri rutiere nerigide.

Îmbrăcămințile asfaltice preiau deformațiile straturilor suport pe când cele din mixtură asfaltică repartizează încărcarea pe o suprafață mai mare. Fiecare dintre ele au avantajele și dezavantajele lor. Astfel straturile asfaltice se comportă bine la acțiunea factorilor de mediu și amortizează zgomotul de rulaj a autovehiculelor fiind și ușor dereparat, pe când, structurile rutiere rigide rezistă mai bine la acțiunea traficului, dar sunt mai sensibile la acțiunea factorilor climaterici. De aceea, se dezvoltă în ultima perioadă un alt tip de alcătuire a sistemelor rutiere și anume sistemul rutier compozit sau mixt cu îmbrăcămintă asfaltică pe strat de bază din mixtură asfaltică.

Acest studiu prezintă rezultatele modelării studiului distribuției temperaturii într-un volum limitat de beton asfaltic în execuția lucrărilor de reparație a suprafețelor rutiere folosind mixturi asfaltice la cald. Modelele existente proceselor termice sunt axate pe determinarea regimurilor de temperatură ale betonului asfaltic într-un singur plan atât în timpul construcției îmbrăcămintei, cât și în perioada de întreținere a drumului.

Lucrările de reparație pentru remedierea defectelor suprafețelor drumurilor sub formă de porțiuni deformate sau tasări implică așternerea și compactarea unor volume mici de amestec de beton asfaltic, unde fluxurile de căldură din volumul așezat al amestecului se deplasează nu numai în mediul înconjurător și în baza porțiunii deformate, dar și în direcția pereților laterali ai porțiunii deformate.

Pe baza rezultatelor obținute, se poate concluziona că, în anumite condiții de lucrări de reparație a îmbrăcăminților urbane nerigide, utilizarea tehnologiei de compactare a amestecurilor de beton asfaltic la cald cu plăci vibrante, cu parametrii corespunzători acestora, este mai eficientă decât rolele rutiere.

- formarea unei zone cu o temperatură scăzută, sub cea admisă, contribuie la o performanță de lucru de proastă calitate, un coeficient de compactare scăzut și o saturație ridicată a apei, ceea ce, în timpul funcționării, duce la distrugerea materialului într-o groapă;

- spre deosebire de construcția pavajelor din beton asfaltic în timpul lucrărilor de reparații, viteza vântului afectează într-o măsură mai mică procesele termice ale amestecului cald

- se poate elimina formarea de material cu temperatura scăzută a amestecului (sub cea admisă) prin încălzirea suprafeței gropii înainte de asamblarea amestecului fierbinte, ceea ce permite asigurarea condițiilor termice la temperaturi ambientale scăzute.

SUMMARY

As traffic increases and the load on the axle increases, the composition of road systems has changed and continues to change from flexible road systems with protective asphalt structures to heavy road systems with thicker asphalt layers and rigid road structures.

Asphalt coatings take over the deformations of the substrates while those in the asphalt mixture distribute the load over a larger area. Each of them has its advantages and disadvantages. Thus, the asphalt layers behave well to the action of environmental factors and dampen the rolling noise of vehicles and are easy to repair, while rigid road structures are more resistant to traffic, but are more sensitive to the action of climatic factors. Therefore, another type of road system composition is being developed lately, namely the composite or mixed road system with asphalt pavement on the base layer of asphalt mixture.

This chapter presents the results of modeling the study of the temperature distribution in a limited volume of asphalt concrete in the execution of road surface repair works using hot asphalt mixtures. Existing models of thermal processes are focused on determining the temperature regimes of asphalt concrete in a single plane both during the construction of the pavement and during the road maintenance period [1, 32, 40].

Repair work to repair road surface defects in the form of deformed sections or settlements involves laying and compacting small volumes of asphalt concrete mixture, where heat flows from the mixed volume of the mixture move not only into the environment and the deformed part, but also in the direction of the side walls of the deformed portion.

Based on the results obtained, it can be concluded that, under certain conditions of repair work of non-rigid urban pavements, the use of compaction technology of hot asphalt concrete mixtures with vibrating slabs, with their corresponding parameters, is more efficient than road rollers.

- the formation of an area with a low temperature, below the permissible temperature, contributes to poor working performance, a low compaction coefficient and a high water saturation, which, during operation, leads to the destruction of the material in a pit ;

- unlike the construction of asphalt concrete pavements during repair works, wind speed affects to a lesser extent the thermal processes of the hot mixture

- it is possible to eliminate the formation of material with low temperature of the mixture (below the allowed one) by heating the surface of the pit before assembling the hot mixture, which allows to ensure the thermal conditions at low ambient temperatures.

BIBLIOGRAFIA

1. W. H. Chesner, R. J. Collins, M. H. Mackay, „User Guidelines for Waste and By-Product Materials in Pavement Construction”, nr. FHWA-RD-97-148, aprilie 1998.
2. Agenția pentru Protecția Mediului din SUA, „Septic Systems Fact Sheet”, EPA Publication no. 832-F-08-057, Washington, DC, 2008.
3. Catarina Thormark, *Building and Environment*, Vol. 37, Issue 4, April 2002, pp. 429–435.
4. Smart Infrastructure: the future. The Royal Academy of Engineering. ianuarie 2012.
5. Site-ul „The Green Infrastructure Research Group (Grupul de cercetare pentru infrastructuri verzi)”, Universitatea din Melbourne.
6. Boboc, V., Zarojanu, Gh. Horia – Terasamente rutiere. Editura Societii Academice „Matei Teiu Botez”, Iași, 2005
7. Alexa, I., Bilău, A. – Emulsii bituminoase. Editura Mirton, Timișoara, 1998
8. USIRF, SFERB – Les emulsions de bitume, 2006
9. Tehnologii ale asfaltului compozit. Simpozion cu participare internațional, București, 2000
10. A Basic Asphalt Emulsion Manual – Asphalt Institute, Manual Series no.19, second edition, 1996
11. The Design and Use of Foamed Bitumen Treated Materials – Asphalt Academy, 2002
12. Wirtgen Cold Recycling Manual – 2001
13. Reabilitarea drumurilor și podurilor. Simpozion, Cluj Napoca 1999
14. Mihăilescu, – Tehnologii și utilaje pentru executarea, întreținerea și reabilitarea suprastructurilor de drumuri. Editura Impuls, București, 2005
15. Constantinescu, V. – Tehnologii performante și echipamente pentru realizarea structurilor rutiere. Editura Impuls, București, 2001
16. Traitement des sols a la chaux et/ou liants hydrauliques. Guide technique –SETRA, LCPC, 2000
17. Realisation des remblais et des couches de forme. Guide technique SETRA, LCPC, 2000
18. Conception et dimensionnement des structures de chaussee. Guide technique – SETRA, LCPC, 1996
19. Emploi des liants bitumineux modifies, des bitumes speciaux et des bitumes avec additifs en techniques routieres. Guide technique – LCPC, 1999