



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL REPARAȚIEI ÎMBRĂCĂMINȚILOR
NERIGIDE ALE DRUMURILOR URBANE ÎN
CONDIȚII A FLUXULUI DE TRAFIC DENS**

Student:

Rabei Oleg

Coordonator:

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

Chișinău – 2021

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Urbanism și Arhitectura

Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor

Admis la susținere

Șef departament:

Ruslan Bordos lect. univ., dr. ing

”___” _____ 2021

**Studiul reparației îmbrăcăminților nerigide ale
drumurilor urbane în condiții a fluxului
de trafic dens**

Teză de master

Student: Bacinschii Anatolii, DMMC-201M

Conducător: Cadocinikov Anatolie conf. univ., dr.

Chișinău – 2021

CUPRINS

INTRODUCERE

1. CARACTERISTICILE GENERALE A REPARAȚIE ÎMBRĂCĂMINȚII NERIGIDE URBANE

- 1.1. Generalități.
- 1.2. Justificarea organizațională a reparație drumurilor urbane
- 1.3. Principiile formării structurii rutiere nerigide urbane

2. STUDIUL LUCRĂRILOR DE REPARAȚIEI A ÎMBRĂCĂMINȚILOR NERIGIDE CU TRAFIC DENS

- 2.1. Cercetări a metodelor de reparație a îmbrăcăminților nerigide
- 2.2. Modalități de întreținere și reparare a îmbrăcăminților nerigide în condiții de trafic dens
- 2.3. Analiza rezultatelor studiului a reparației îmbrăcăminților nerigide drumurilor urbane în condiții de trafic dens

3. RECOMANDĂRI PRIVIND REPARAȚIA DRUMURILOR NERIGIDE URBANE ÎN CONDIȚII DE TRAFIC DENS

- 3.1. Recomandări de organizarea procesului de reparație a drumului și modelare a traficului în condiții urbane
- 3.2. Tehnica și utilajele moderne pentru executarea reparației îmbrăcăminților nerigide în condiții de trafic dens
 - 3.2.1 Tratamente bituminoase
- 3.3. Distribuitorii de mixturii asfaltice și criblură „Chipsealer”

CONCLUZII GENERALE

Bibliografie

INTRODUCERE

Orice drum după construcție sau reconstrucție și punerea în funcțiune necesită supraveghere permanentă, îngrijire, întreținere și reparații. Fără aceste măsuri drumul, indiferent de nivelul tehnic și calitatea lucrărilor realizate în procesul de reparație în timp se va deforma și degrada ireversibil.

În procesul de exploatare a drumului lucrările de reparație și întreținere a drumurilor trebuie nu numai să restabilească și să mențină parametrii și caracteristicile tehnice inițiale, calculate în conformitate cu normele stabilite cu mai mulți ani în urmă, dar să le îmbunătățească și să le perfecționeze continuu, pentru a menține starea de serviciu a drumului, în conformitate cu cerințele actuale de circulație în siguranță și confort cu vitezele, sarcinile pe axă și dimensiunile vehiculelor stabilite de documentele normative în vigoare. Aceasta este diferența fundamentală între întreținerea funcțională a drumurilor și întreținerea analogică a altor construcții de producție.

Organizațiile rutiere efectuează anual un volum mare de lucrări la întreținerea și repararea drumurilor, fără de care rețeaua de drumuri din orice țară, într-un termen scurt poate deveni impracticabilă.

Deformațiile și degradările la structurile și îmbrăcămințile rutiere, terasamente și sistemele de colectare și evacuare a apelor, lucrările de artă și accesorii, care apar în procesul exploatării drumului sunt de o natură, dimensiune și volum foarte diversă. Remedierea lor necesită efectuarea lucrărilor de reparație de diferită complexitate, volum, localizare și termene de realizare. Unele deformații urmează a fi înlăturate în regim de urgență, altele se pot acumula treptat și pot fi înlăturate peste intervale stabilite de timp. O parte din lucrările de reparații pot fi efectuate fără interferențe asupra circulației rutiere. Altele necesită restricții, transferul pe alte drumuri sau stoparea traficului rutier. Activitățile și intervențiile variază după cost, repetabilitatea, efecte asupra stării de funcționalitate a drumului, durata de expunere, tehnologiei de executare și alte criterii. Numărul tipurilor de reparație și componența lucrărilor poate fi modificat periodic funcție de cerințele tehnice, economice și de altă natură, condiții și circumstanțe.

Toate acestea, luate împreună, impune necesitatea divizării activităților rutiere pe tipuri și grupări, funcție de natura, dimensiunea și volumul lucrărilor. În aceasta și constă clasificarea lor. Scopul clasificării este de a stabili principiile de bază pentru determinarea tipurilor și componența lucrărilor de întreținere și reparație, care vor fi utilizate la elaborarea documentației tehnice pentru efectuarea acestor lucrări și planificarea cheltuielilor necesare aferente lor.

INTRODUCTION

Any road after construction or reconstruction and commissioning requires constant supervision, care, maintenance and repairs. Without these measures, the road, regardless of the technical level and the quality of the works carried out in the repair process over time, will deform and degrade irreversibly.

In the process of operating the road, road repair and maintenance work must not only restore and maintain the initial parameters and technical characteristics, calculated in accordance with the rules established several years ago, but also continuously improve and improve them, to maintain the service condition of the road in accordance with current requirements for safe and comfortable traffic with the speeds, axle loads and vehicle dimensions set out in the regulatory documents in force. This is the fundamental difference between the functional maintenance of roads and the analog maintenance of other production constructions.

Road organizations carry out a large volume of road maintenance and repair work every year, without which the road network in any country may soon become impassable.

Deformations and degradations in road structures and pavements, embankments and water collection and drainage systems, works of art and accessories, which occur in the process of road operation are of a very diverse nature, size and volume. Their remediation requires repair work of varying complexity, volume, location and deadlines. Some deformities are to be removed as a matter of urgency, others may accumulate gradually and may be removed over time intervals. Some of the repair work can be carried out without interfering with road traffic. Others require restrictions, transfer to other roads, or stop road traffic. Activities and interventions vary in cost, repeatability, effects on road functionality, exposure time, execution technology and other criteria. The number of types of repairs and the composition of the works may be changed periodically depending on the technical, economic and other requirements, conditions and circumstances.

All this, taken together, imposes the need to divide road activities into types and groups, depending on the nature, size and volume of the works. This is their classification. The purpose of the classification is to establish the basic principles for determining the types and composition of maintenance and repair work, which will be used in the preparation of the technical documentation for the performance of these works and the planning of the necessary expenses related to them.

REZUMAT

În practica mondială, există un număr mare de clasificări diferite ale lucrărilor de drumuri, în care tipurile sau grupurile de lucrări se disting pe tot drumul sau pe elemente în parte. Pentru fiecare tip de reparații și element de drum se determină componența lucrărilor aferente acestui tip de reparații.

Mijloacele real alocate pentru întreținerea și reparația drumurilor se distribuie reieșind din tipurile de activități desfășurate, stabilite în baza inspectării și investigării stării funcționale a drumurilor și construcțiilor rutiere, precum și strategiilor de întreținere și reparație aprobate.

Pe baza unor studii experimentale și teoretice, au fost determinată distanța admisibilă de transport a unui amestec fierbinte cu o fiabilitate de 0,95, în funcție de temperatura aerului și de nivelul traficului pe rețeaua rutieră prin transport urban; fundamentarea performanțelor autobasculantelor în funcție de capacitatea lor de transport, raza de transport a amestecului și încărcarea sistemului de circulație rutieră.

Modernizarea străzilor urbane conform acestor principii ar presupune măsuri precum: redimensionarea trotuarelor și carosabilului, amenajarea buzunarelor de parcare în paralel cu strada, crearea pistelor pentru biciclete, amenajarea benzilor dedicate transportului public, renovarea liniilor verzi, eliminarea obstacolelor și denivelărilor de pe trotuare, amenajarea trecerilor pietonale denivelate, modernizarea iluminatului stradal și a scurgerilor pluviale.

Deși aceste măsuri ar fi mai costisitoare decât o reparație capitală cu păstrarea parametrilor existenți, investițiile făcute s-ar recupera în timp din contul creșterii prețurilor imobilelor din preajmă, creșterii fluxului pietonal și dezvoltării afacerilor amplasate în clădirile situate de-a lungul străzilor. În plus, renovarea calitativă a străzilor și asigurarea unei întrețineri anuale ar însemna eliminarea necesității de reparații curente și mijlocii pentru o perioadă de cel puțin 10 ani. Nu în ultimul rând, ar reduce numărul de accidente rutiere, ar reduce costurile întreținerii și reparațiilor curente și ar aduce economii considerabile automobiliștilor (din contul reparației și înlocuirii pieselor care se deteriorează rapid din cauza carosabilului prost).

Practicile moderne de planificare urbană arată că planificarea dezvoltării, reparației și întreținerii drumurilor urbane trebuie să fie abordată prin prisma conceptului de mobilitate urbană.

Mobilitatea urbană presupune satisfacerea necesității oamenilor de a se deplasa prin oraș și în împrejurimile acestuia. Iar străzile urbane reprezintă mediul și instrumentul principal pentru asigurarea mobilității urbane. Însă rolul lor nu se reduce doar la susținerea traficului motorizat. Ele trebuie să asigure dezvoltare echilibrată a tuturor modalităților de transport relevante și să determine schimbarea spre modalități de transport mai curate și mai durabile.

SUMMARY

In world practice, there are a large number of different classifications of road works, in which the types or groups of works are distinguished all the way or in part. For each type of repair and road element, the composition of the works related to this type of repair is determined.

The real resources allocated for road maintenance and repair are distributed based on the types of activities carried out, established on the basis of inspection and investigation of the functional condition of roads and road constructions, as well as approved maintenance and repair strategies.

Based on experimental and theoretical studies, the permissible transport distance of a hot mixture with a reliability of 0.95 was determined, depending on the air temperature and the level of traffic on the road network by urban transport; substantiating the performance of dump trucks according to their transport capacity, the transport radius of the mixture and the loading of the road traffic system.

Modernization of urban streets according to these principles would involve measures such as: resizing sidewalks and roads, arranging parking pockets parallel to the street, creating bike lanes, arranging lanes dedicated to public transport, renovating green lines, removing obstacles and bumps on sidewalks, landscaping uneven sidewalks, modernization of street lighting and rainwater runoff.

Although these measures would be more costly than a major overhaul while maintaining the existing parameters, the investments made would recover over time due to rising prices for nearby buildings, increased pedestrian flow and business development located in buildings along the streets. In addition, quality road renovation and annual maintenance would mean eliminating the need for current and medium-term repairs for at least 10 years. Last but not least, it would reduce the number of road accidents, reduce the cost of routine maintenance and repairs, and bring significant savings to motorists (due to the repair and replacement of parts that deteriorate rapidly due to a bad road).

Modern urban planning practices show that planning for the development, repair and maintenance of urban roads must be approached in the light of the concept of urban mobility.

Urban mobility means meeting the need for people to move around the city and its surroundings. And urban streets are the environment and the main tool for ensuring urban mobility. But their role is not limited to supporting motorized traffic. They must ensure a balanced development of all relevant modes of transport and bring about a shift towards cleaner and more sustainable modes of transport.

Bibliografia

1. CHIRA, C. Întreținerea drumurilor Editura. Mediamira Cluj-Napoca 2005.
2. LUCACI, G., Costescu, I., Belc, F. Construcția drumurilor. Editura Tehnică București 2000.
3. SR 599:2004 Lucrări de drumuri. Tratamente mixturii asfalticeinoase. Condiții de calitate.
4. Enduits superficiels d'usure. Guide technique. Paris. Setra-LCPC, 2001.
5. Le savoir-faire francais (en matiere, d'entretien) routier. ISTED Experience Francaise en 2003.
6. LUCACI, G. Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere moderne, Editura Solness Timișoara 2001.
7. B. Cazacliu, M. Peticila, B. Guieysse, „Rapport de Contrat de Recherche”, Convention FAYAT/Shell Mixturii asfalticeen/LCPC, 2003.
- 10 K.J. Jenkins, JLA de Groot**, MFC van de Ven, A Molenaar, „Half-Warm Foamed Mixturii asfalticeen Treatment, a New Process”, 7th Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1999
11. O. Moen, “Asphalt production at lower operating temperatures as an environmental friendly alternative to HMA”, APC - Enviromental Inovation in Asphalt - Kolo Veidekke
12. M. Corrigan, „Warm Mix Asphalt technology”, AASHTO Standing Committee on Higways technical Meeting, Nashvill, 2005
13. B. S. Morton, A.T. Visser, E. Horak, „Foamed Tar Technology: An Innovation In Pavement Stabilization”, The 2002 Federal Aviation Administration Airport Technology Transfer Conference, 2002
14. P.J. Ruckel, L Kole, F Abel, R. Zator, J.W. Button, J. Epps, “Foamix Asphalt Advances”, Asphalt Pavement Construction: New Materials and Techniques, Philadelphia, PA: American Society for Testing and Materials (ASTM STP; 724),
15. P.J. Ruckel, S.M. Acott, Bowering, “Foamed-asphalt paving mixtures: preparation of design mixes and treatment of test specimens”, Asphalt materials, mixtures, construction, moisture effects and sulfur. Washington, DC: Transportation Research Board. (Transportation Research Record; 911), 1982
16. K. M. Muthen, „Foamed Asphalt Mixes - Mix Design Procedure”, Contract Report CR-98/077 - SABITA Ltd & CSIR Transportek, 1998

17. J. Lancaster., L. McArthur, R. Warwick, “Viceroads experience with foamed mixturii asfalticeen stabilisation” “17th ARRB Conference, Proceedings Held in Gold Coast, Queensland, Volume 17, 1994
18. S.M. Acott, “Sand stabilisation using foamed mixturii asfalticeen” 3rd Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1979
19. L.H. Castedo-Franco, E.L. Wood, “Stabilisation with foamed asphalt of aggregates commonly used in low volume roads” Low-volume roads: 3-rd international conference, Washington, DC, Transportation Research Board. (Transportation Research Record; 898), 1983
20. F.M.L. Akeroyd, B.J. Hicks, “Foamed Mixturii asfalticeen Road Recycling Highways”, Volume 56, Nr. 1933, 1988
21. L.H. Castedo-Franco, C.C. Beaudoin, E.L. Wood, A.G. Altschaeffl, “Durability characteristics of foamed asphalt mixtures”, Proceedings of the 29th Annual Canadian Technical Asphalt Association Conference, Montreal, 1984
22. Shell WAM Foam Process – Shell Comercial Presentation [24] D.Y Lee, Treating marginal aggregates and soils with foamed asphalt, AAPT, 1981
23. K.J. Jenkins, M.F.C. van de Ven, J.L.A. de Groot, „Characterisation of Foamed Mixturii asfalticeen”, 7th Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1999
24. D. Lesueur, H. Clech, A. Brosseaud, C. Such, B. Cazacliu, B. Koenders, P.-J.Cérino, J. Bonvallet, „Foamed Mixturii asfalticeens: Foamability and foam stability”, International Journal of Road Materials and Pavement Design, 2004.
25. D.Y. Lee, “Treating Marginal Aggregates and Soil with Foamed Asphalt”, Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 50, 1981
26. K. Multen, “Foamed Asphalt Mixes Mix Design Procedure”, Contract Report CR-98/077-CSIR TRANSPORTEK,1999
27. D. Lesueur, B. Cazacliu, Collaboration Fayat-Shell-LCPC, Annexe technique, 2001
28. NF P 98-251-4, „Essais relatifs aux chaussées - Essais statiques sur mélanges hydrocarbonés” - Partie 4 : „Essai Duriez sur mélanges hydrocarbonés à froid à l’émulsion de mixturii asfalticee”
29. NF P 98-250-6, „Essais relatifs aux chaussées. - Préparation des mélanges hydrocarbonés. - Partie 6 : mesure de la masse volumique apparente d’une éprouvette par pesée hydrostatique”