



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Studiul de comportare a îmbrăcăminților
rutiere din beton de ciment reabilitate cu un
strat de protecție și uzură din beton asfaltic.**

Student:

Talpa Piotr

Conducător:

conf. univ. A. Raileanu

Chișinău-2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat "Drumuri Materiale și Mecanizare în Construcții"

Admis la susținere

Șef de departament: conf. univ. Rusu Ion

" " _____ **2016**

**Studiul de comportare a îmbrăcăminților rutiere
din beton de ciment reabilitate cu un strat de
protecție și uzură din beton asfaltic**

Teză de masterat

Masterand: _____ (Talpa Piotr)

Conducător: (prof. univ. Dr. Ing. Raileanu Alexandru)

Chișinău - 2016

Rezumat

Problematika care a stat la baza elaborării tezei este lipsa unei metodologii de reabilitare a structurilor rutiere din beton în special cu un strat de uzură și protecție din beton de ciment și lipsa echipamentului de testare a structurilor rutiere compozite.

Scopul principal fiind studiul în amploare a mecanicii distrugerii îmbrăcăminților rutiere din beton asfaltic realizate pe un strat de bază din beton de ciment. Cercetarea unui echipament de încercare a structurilor rutiere compozite. Recomandarea unor tehnologii moderne de reabilitare a structurilor rutiere din beton de ciment.

Studiul a început de la definirea tuturor factorilor care duc la distrugerea structurilor rutiere compozite, începând de la fisura reflectivă, diferența de dilatație termică, variația acțiunii traficului rutier până la combinarea tuturor factorilor nefavorabili și crearea unei dependențe logice. Pentru efectuarea încercărilor asupra structurilor rutiere compozite a fost cercetat Fisurimetrul Termostatat elaborat la Universitatea Tehnică și Construcții din București, Departamentul Căi Ferate Drumuri Poduri, de către prof. dr. ing. Dicu Mihai. Tehnologiile recomandate pentru reabilitarea structurilor rutiere din beton de ciment se axează pe procesul de destructurare a betonului prin fragmentare sau granulare.

În urma studiului efectuat s-a ajuns la concluzia ca nu există o metodologie universală pentru reabilitarea structurilor rutiere din beton de ciment reabilite cu un strat de uzură și protecție din beton asfaltic. Înainte de a executa o reabilitare a îmbrăcăminții rutiere din beton de ciment trebuie de luat în considerație mai mulți factori cum ar fi: starea plăcilor, materialul utilizat, tipul plăcilor armate nearmate continue sau discontinue. Utilizarea echipamentului Fisurimetru Termostatat pentru examinarea conlucrării structurilor rutiere compozite permite obținerea unei dependențe mai clare pentru fiecare caz concret. Reutilizarea stratului de beton de ciment ca strat de bază pentru așternea betonului asfaltic a prezentat e eficiență tehnico – economică mai avantajoasă.

Summary

The problem that led to the thesis is the lack of a methodology for rehabilitation of road concrete structures especially with a layer of protection and wear cement concrete and lack test equipment of road structures composites.

The main goal is the study of the mechanics of destruction of asphalt concrete pavement on a base layer made of cement concrete. Research equipment road test composite structures. Recommendation of modern technologies for the rehabilitation of cement concrete road structures.

The study began by defining all the factors that lead to the destruction of road structures composite reflective crack from the difference in thermal expansion variation action combining all traffic to unfavorable factors and creating a logical dependencies. For tests on road composite structures investigated Fisurimetrul Termostatat was and at the Technical University of Construction Bucharest, Bridges, Railways, Roads Department, by prof. Dr. Ing. Dicu Mihai. Recommended technologies for the rehabilitation of cement concrete road structures focuses on the dismantling of the concrete by fragmentation or granular.

After studies concluded that there is no universal methodology for rehabilitation of cement concrete road structures rehabilitated with a protective wear layer and asphalt. Before running a rehabilitation of cement concrete road surfacing have to consider several factors such as: the state of the plates, the material used, such as continuous or discontinuous unarmed armed plates. Using the equipment for examining cooperation Fisurimetru thermostat composite road structure allows a clearer dependencies for each case. Reusing cement concrete layer as a base layer of asphalt concrete bedding is effectively presented technical - economic advantage.

CUPRINS

Rezumat.....	1
Introducere.....	4
1. Actualitatea tezei.....	5
1.1. Problematica studiului	5
1.2. Obiectivele tezei.....	5
2. Structuri rutiere reabilite.....	6
3. Conlucrarea îmbrăcămintei rutiere cu stratul de bază.....	6
3.1. Transferul încărcării într-o secțiune fisurată	6
3.1.1. Influența îmbrăcăminții asfaltice asupra transferului.....	7
3.2. Conlucrarea îmbrăcămintei asfaltice cu stratul de beton	11
4. Sarcinile de la transport și tensiunile în construcțiile rutiere.....	14
4.1. Presiunea pneului asupra structurii rutiere.....	16
4.2. Studiul AASTHO (LEF, ESALs).....	16
4.3. Agresivitatea traficului.....	21
5. Tendința de fisurare a îmbrăcăminților asfaltice pe fundație de beton.....	23
5.1. Fisurarea la structuri rutiere mixte.....	29
5.2. Forfecarea asfaltului dată de clămpănirea dalelor.....	29
5.3. Variațiile diferențiale termice în structurile rutiere mixte.....	29
5.4. Obosirea asfaltului prin izbire repetată.....	30
6. Modelarea teoretică a fisurării	32
6.1. Schema de calcul a unei structuri rutiere la solicitări combinate din trafic și variații de temperatură ale materialului.....	32
6.2. Fenomenul de oboseală a materialelor rutiere la cicluri de solicitări.....	37
6.3. Caracterizarea experimentală a fisurării structurilor rutiere.....	37
6.3.1. Mecanismul fisurării în studiul elasto – plastic.....	42
6.3.2. Propagarea procesului de fisurare din fundație în îmbrăcăminte.....	42
6.3.3. Calculul factorului de intensitate a efortului din temperatură.....	43
6.3.4. Integrarea legii lui Paris.....	45
	48

6.3.5.	Influența grosimii stratului de protecție din beton asfaltic (h).....	49
6.3.6.	Durata de viață la oboseală.....	50
7.	Modelarea fisurării structurilor rutiere.....	53
7.1.	Măsurători în teren.....	53
7.2.	Modelarea empirică.....	55
7.2.1.	Stand de încercare realizat în laboratorul de drumuri.....	55
7.2.2.	Caracteristicile de încercare în laborator.....	56
7.2.3.	Încercări la încovoiere repetată pe plăci din beton.....	57
7.2.4.	Încercări de întindere ale asfaltului la contracția dalei.....	60
7.2.5.	Studiul transferului la fisură.....	62
7.3.	Procedura de evaluare la scara redusă a structurilor rutiere.....	63
7.3.1.	Procedura de reducere la scara încercării de laborator a solicitărilor date de vehiculul greu asupra unei structuri rutiere.....	65
7.3.2.	Procedura de evaluare la scara redusă a materialelor din structurile rutiere.....	68
7.4.	Simularea propagării fisurii prin structuri rutiere.....	70
7.4.1.	Principali parametri de comportare a fisurii în structuri rutiere.....	73
7.4.2.	Metode de simulare la scara redusă în laborator a propagării fisurii prin structuri rutiere.....	73
7.5.	Modelarea experimentală de testare la fisurare a materialelor.....	87
7.5.1.	Fisurometru termostatat.....	92
8.	Tehnologii moderne de reabilitare a imbrăcămișilor rutiere din beton de ciment reabilitate cu un strat de uzură și protecție din beton asfaltic.....	93
9.	Concluzia.....	94
10.	Bibliografia.....	95
	Anexa nr. 1 Modelarea experimentală de testarea la fisurare a materialelor rutiere.....	96
	Anexa nr. 2 Materiale folosite.....	