



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL UTILIZĂRII POLIMERILOR
ACRILICI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA
MIXTURILOR ASFALTICE**

Masterand: Alexandru LAE

Conducător: Anatolie CADOCINICOV

Chișinău - 2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat "Drumuri Materiale și Mecanizarea în Construcții"

Admis la susținere

Șef departament DMMC: dr. hab. prof. Ion RUSU

„_” _____ 2016

**STUDIUL DE UTILIZARE
A AGREGATELOR RECICLATE
ÎN ALCĂTUIREA MIXTURILE ASFALTICE**

Teză de master

Masterand: _____Alexandru LAE

Conducător: _____Anatolie CADOCINICOV

Chișinău – 2016

REZUMAT

Creșterea volumului și a încărcării traficului pe drumuri a condus la necesitatea utilizării polimerilor modificatori pentru bitumuri, în scopul îmbunătățirii performanței acestora, în termeni de durabilitate și rezistență la uzura în trafic.

Dupa cum este cunoscut din literatura de specialitate, proprietățile reologice ale biturilor pot fi ameliorate prin modificarea lor cu polimeri. În prezent, cei mai utilizați polimeri modificatori ai biturilor sunt copolimerii și bloccopolimerii stirenici, ca: stiren-butadien (SBR), respectiv stirenbutadien-stiren (SBS). Din considerente economice, în domeniul rutier se lucrează în general cu un conținut de 5% polimer, raportat la masa bitumului.

Bitumul, datorită compoziției chimice, cu un conținut scăzut în aromatice și ridicat în asfaltene, nu prezintă un I_c care să poată asigura o bună compatibilitate cu polimerii. În experimentele efectuate pe bitumuri modificate cu diferite procente de polimer, s-a constatat că se ameliorează anumite caracteristici, dar amestecurile obținute sunt instabile, existând riscul ca la stocare, transport și manipulare amestecul să separe în faze. Lucrarea prezintă cercetările efectuate pentru utilizarea ca polimeri modificatori a unei noi clase de compuși macromoleculari și anume polimerii acrilici, de tip polibutilacrilat (PBA), polimetilmetacrilat (PMMA), efectul compoziției chimice, a maselor moleculare și a concentrației polimerilor asupra proprietăților biturilor: penetrație, punct de înmuiere, viscozitate cinematică la 1350 C, teste de îmbătrânire RTFOT. De asemenea, s-a studiat gradul de compatibilitate, stabilitate a bitumului modificat la depozitare la cald.

În cadrul prezentului studiu, au fost evaluate caracteristicile fizico-chimice și mecanice ale biturilor modificate cu polimeri acrilici: elastomerul polibutilacrilat (PBA) și termopolimerul polimetilmetacrilat (PMMA), cu mase moleculare M_w diferite, de 20000, respectiv 30000. Prin adaosul de polimeri se modifică proprietățile reologice ale liantului bituminos, obținându-se amestecuri compatibile, omogene și stabile la stocare.

S-a stabilit procentul optim de polimer în bitum, la valoarea de 6% (raportat la masa bitumului). Bitumul modificat cu PBA prezintă o îmbunătățire semnificativă pentru îmbătrânirea RTFOT, față de PMMA, datorită faptului că PBA are caracter de elastomer și o masă moleculară mai mică.

Mixturile asfaltice preparate cu bitum modificat cu polimeri acrilici vor conduce la creșterea rezistenței la oboseală, îmbătrânire, precum și la o reducere semnificativă a deformațiilor permanente ale îmbrăcăminților bituminoase.

SUMMARY

Increased traffic volume and road charging led to the need for polymer asphalt modifiers in order to improve their performance in terms of durability and wear resistance in traffic.

As is known in the art, the rheological properties of bitumens can be improved by modifying them with the polymers. Currently, the most commonly used polymer modifiers bitumen styrene copolymers and block copolymers, such as: styrene-butadiene (SBR) and styrene styrenebutadiene (SBS). The economic considerations in working in the field of general road containing 5% polymer by mass bitumen.

Bitumen, due to the chemical composition, with a low aromatics and high in asphaltenes not pose an IC that can ensure better compatibility with polymers. In experiments conducted on asphalt modified with different percentages of polymer found to improve certain characteristics, but mixtures are unstable, with the risk that the storage, transport and handling the mixture to separate into phases. This paper presents the research conducted for the use of the modified polymer of a new class of macromolecular compounds, namely, acrylic polymers, of the type polibutilacrilat (PBA), polymethylmethacrylate (PMMA), the effect of chemical composition, molecular weight and concentration of polymer on the properties of bitumen: Penetration, pour point, kinematic viscosity at 1350 C, RTFOT aging test. It was also studied the compatibility, stability modified bitumen hot storage.

In the present study were evaluated physico-chemical and mechanical properties of acrylic polymer modified bitumen: polibutilacrilat elastomer (PBA) and termopolimerul polymethylmethacrylate (PMMA) with different molecular weights Mw of 20,000 or 30,000 By adding polymers changes the rheological properties of the bituminous binder to yield compatible blends homogeneous and storage stable.

It was established the optimal percentage of polymer in bitumen at a value of 6% (on weight of bitumen). PBA-modified bitumen exhibits a significant improvement RTFOT aging, to the PMMA, due to the fact that PBA has the character of elastomer and a low molecular weight.

Mix asphalt bitumen modified acrylic polymers will increase resistance to fatigue, aging, and a significant reduction in permanent deformation of bituminous coverings.

CUPRINS

	INTRODUCERE	4
1	STRUCTURILE ȘI PROPRIETĂȚILE A POLIMERILOR	6
1.1	Tehnologia polimerilor	6
1.2	Principalele tipuri de materiale polimerici	19
1.3	Utilizarea polimerilor în tehnica rutiera	24
1.4	Polimeri, modificatori ai biturilor rutiere	28
2.	ANALIZA PROPRIETĂȚILOR BITUMULURILOR RUTIERE PRIN ADAOS DE POLIMERI ACRILICI	31
2.1	Bitum modificat cu polimeri acrilici. Cerințe de aplicare	31
2.2	Caracteristici fizico-mecanici a bitumului modificat cu polimeri acrilici	40
2.3	Metode de utilizare a bitumului modificat cu polimeri acrilici	48
3.	STUDIU DE LABORATOR. BITUM MODIFICAT CU POLIMERI ACRILICI	53
3.1	Partea experimentală. Materiale	53
3.2	Metode. Preparare bitum modificat	58
3.3	Omogenitatea amestecului bitum-polimer	59
3.4	Încercări speciale SHRP pe bitumuri	63
	CONCLUZII	68
	BIBLIOGRAFIE	69