



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL ADAUSURILOR ÎN MIXTURILE
ASFALTICE A DEȘEURILOR DIN GRANULE
DE CAUCIUC**

Masterand: Sergiu DEDU

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 ADAUSURILOR ÎN MIXTURILE
ASFALTICE A DEȘEURILOR DIN GRANULE
DE CAUCIUC**

Teză de master

Masterand: _____ Sergiu DEDU

Conducător: _____ Anatolie CADOCINICOV

Chișinău – 2016

REZUMAT

În ultima decadă traficul a cunoscut o creștere substanțială care, cumulat cu condițiile de climă, a condus la necesitatea producerii unor îmbrăcămînți din mixtură asfaltică cu rezistență mărită la deformații permanente și fisurare. Din acest motiv, o serie de noi materiale folosite pe piața europeană au fost încercate pentru a stabili care dintre acestea sunt potrivite pentru clima specifică și traficul din țara noastră.

Lucrarea de față prezintă rezultatele care s-au obținut în laborator, pe mixtură asfaltică preparată cu pudră de cauciuc obținută din anvelope reciclate (simplă, în amestec de beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic cu adaos de stabilizare „Topcel” și cu adaos de granule de cauciuc) care îmbunătățește comportarea îmbrăcămînții și crește durata de viață a drumului.

Utilizarea acestui produs prezintă avantaje economice și un impact scăzut asupra mediului, deoarece granulele de cauciuc se obțin din anvelope reciclate.

Tehnologia de aplicare a produsului are avantajul că acesta poate fi adăugat în două moduri diferite: direct în bitum (procedeu umed) sau direct în procesul de preparare a mixturi asfaltice, peste agregatele încălzite (procedeu uscat).

În laborator, pudră de cauciuc a fost utilizată prin procedeul uscat, conform standardelor: SM STB 1115:200. Amestecuri de beton asfaltic pentru drumuri și aerodromuri și beton asfaltic. Metode de încercări; SM STB 1033:2008 Amestecuri de beton asfaltic pentru drumuri și aerodromuri și beton asfaltic. Condiții tehnice.

Prin încercările de laborator au fost determinate densitatea medie, saturația cu apă, umflarea, rezistența la compresiune, limita rezistenței la întindere, rezistența la alunecare, indexul rezistenței la deformațiile plastice (tronsonul de mișcare, tronsonul de frînare) și indexul rezistenței la fisură.

În urma încercărilor experimentale realizate cu compozițiile amestecului cu adaos a granulelor de cauciuc și pentru comparare, stabilizator Topcell, s-a stabilit:

- amestecul rezistă la toate încercările. Din rezultatele obținute au fost stabilite calități mai bune față de cerințele tehnice, stabilită de standard.
- de exemplu, indexul rezistenței la fisură este 0,727 comparativ cu adaos Topcel 0,540
- s-a observat că amestecul pe bază granulelor de cauciuc este foarte dens, se amestecă greu, are aderență bună.
- în tehnologia construcției îmbrăcămînții rutiere folosirea granulelor de cauciuc constituie un avantaj de prelungirea duratei de exploatare.

Granule de cauciuc pot fi utilizați la prepararea betoanelor asfaltice într-un dozaj de 0,3% din masa mixturii. La dozaje mai mari, mixtura asfaltică obținută nu prezintă caracteristici corespunzătoare cu cerințele tehnice.

- Granule de cauciuc la prepararea mixturii asfaltice reduce tendința de apariție a fâgașelor, îmbunătățind rezistența la deformații permanente (adâncimea fâgașului și viteza de formare a acestuia scad);

- Îmbunătățește rezistența la oboseală a mixturii asfaltice, ceea ce conduce la scăderea fisurării datorate acestui fenomen.

- Utilizarea granulelor de cauciuc prezintă avantajul compatibilității cu mediul înconjurător, reducerii costurilor de întreținere și producerii mixturii fără modificarea stației de asfalt.

În urma încercărilor experimentale realizate cu compozițiile amestecului cu adaos a granulelor de cauciuc și pentru comparare, stabilizator Topcell, am stabilit că amestecul rezistă la toate încercările. Din rezultatele obținute au fost stabilite calități mai bune față de cerințele tehnice, stabilită de standard. S-a observat că amestecul pe bază granulelor de cauciuc este foarte dens, se amestecă greu, are aderență bună. În tehnologia construcției îmbrăcăminții rutiere folosirea granulelor de cauciuc constituie un avantaj de prelungirea duratei de exploatare.

Granule de cauciuc pot fi utilizați la prepararea betoanelor asfaltice într-un dozaj de 0,3% din masa mixturii. La dozaje mai mari, mixtura asfaltică obținută nu prezintă caracteristici corespunzătoare cu cerințele tehnice.

Granule de cauciuc la prepararea mixturii asfaltice reduce tendința de apariție a fâgașelor, îmbunătățind rezistența la deformații permanente (adâncimea fâgașului și viteza de formare a acestuia scad);

Îmbunătățește rezistența la oboseală a mixturii asfaltice, ceea ce conduce la scăderea fisurării datorate acestui fenomen.

Utilizarea granulelor de cauciuc prezintă avantajul compatibilității cu mediul înconjurător, reducerii costurilor de întreținere și producerii mixturii fără modificarea stației de asfalt.

SUMMARY

The last decade has seen a substantial increase in traffic which, combined with the climatic conditions, has led to the production of asphalt mixture surfacing with increased resistance to permanent deformation and cracking. For this reason, a number of new materials used in the European market have been tested to determine which are appropriate for specific climate and trafficking in our country.

This paper presents the results that were obtained in the laboratory on mix asphalt with crumb rubber made from recycled tires (plain, mixed with high content of asphalt mastic with added stability ,, Topcel "and added rubber granules) which improves pavement behavior and increase the life of the road.

Using this product and economic advantages a low environmental impact as rubber granules from recycled tires are obtained.

Product application technology has the advantage that it can be added in two different ways: directly in asphalt (wet process) or directly in the preparation of asphalt over the heated aggregate (dry).

In the laboratory, crumb rubber was generally used in dry-standards: STB SM 1115: 200. Mix asphalt for roads and aerodromes and asphaltic concrete. Test methods; STB MS 1033: 2008 mix asphalt for roads and aerodromes and asphaltic concrete. Technical conditions.

Following the experimental tests conducted with blended mixture with the addition of rubber granules and to compare stabilizer Topcell, we determined:

- Resists all attempts mixture. The results have been established to better quality of the technical requirements set by the standard.
- For example, resistance to cracking index is 0.727 compared to 0.540 Topcel added
- It was noted that the basic mixture is very thick rubber granules, mix hard, has good grip.
- The construction of road surfacing technology rubber granules is an advantage of prolonging service life.

Rubber granules can be used to prepare the asphalt concrete in a dosage of 0.3% by weight of the mixture. At higher dosages, the asphaltic mixture obtained does not have the corresponding features with the technical requirements.

- Granulated rubber mix asphalt preparation reduces the tendency of the grooves, improving resistance to permanent deformation (rut depth and speed training decreases);

- Improves fatigue resistance of asphalt mix, leading to cracking due to decrease this phenomenon.

- The use of rubber granules has the advantage of compatibility with the environment, reduce maintenance costs and producing asphalt mix without modification.

By laboratory tests were average density, water saturation, swelling, compressive strength, tensile limit, slip resistance, resistance to plastic deformations index (section motion brake section) and crack resistance index.

Following the experimental tests conducted with blended mixture with the addition of rubber granules and to compare stabilizer Topcell, we determined:

- Resists all attempts mixture. The results have been established to better quality of the technical requirements set by the standard.

- For example, resistance to cracking index is 0.727 compared to 0.540 Topcel added

- It was noted that the basic mixture is very thick rubber granules, mix hard, has good grip.

- The construction of road surfacing technology rubber granules is an advantage of prolonging service life.

Rubber granules can be used to prepare the asphalt concrete in a dosage of 0.3% by weight of the mixture. At higher dosages, the asphaltic mixture obtained does not have the corresponding features with the technical requirements.

- Granulated rubber mix asphalt preparation reduces the tendency of the grooves, improving resistance to permanent deformation (rut depth and speed training decreases);

- Improves fatigue resistance of asphalt mix, leading to cracking due to decrease this phenomenon.

- The use of rubber granules has the advantage of compatibility with the environment, reduce maintenance costs and producing asphalt mix without modification.

CUPRINS

	INTRODUCERE	7
1	RECICLAREA ANVELOPELOR UZATE ȘI A DEȘEURILOR DE CAUCIUC	8
1.1	Reciclarea cauciucului	8
1.2	Cauciucul natural și sintetic	22
1.3	Modalități de procesare a anvelopelor uzate	29
2.	UTILIZAREA CAUCIUCULUI RECICLAT ÎN CONSTRUCȚII	35
2.1	Proprietățile a materialelor de construcții cu cauciuc reciclat	35
2.2	Utilizarea cauciucului granulat la producerea mixturilor asfaltice	41
2.3	Elaborarea dozajelor pentru mixtură asfaltică	42
3.	ÎNCERCĂRI EXPERIMENTALE PRIVIND ADAUSUL ÎN MIXTURI ASFALTICE A DEȘEURILOR DIN GRANULE DE CAUCIUC	47
3.1	Analiza încercărilor experimentale în țările europene	47
3.2	Încercările experimentale realizate în laboratorul de din cadrul Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor”	55
3.3	Determinarea indexului de rezistență la fisură	58
	CONCLUZII	61
	BIBLIOGRAFIA	71