



Universitatea Tehnică a Moldovei

Studiul și analiza structurilor rutiere cu cost redus bazate pe pământuri stabilizate și îmbrăcăminți subțiri.

Student: Gronic Alexandru
Conducător: L.u. dr. conf. S. Bejan

Chișinău – 2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat "Inginerie și Managementul Calității"

Admis la susținere

Șef de catedră: L. s. dr. ing. I. Rusu

" _____ " _____ 2016

**Studiul și analiza structurilor rutiere cu cost redus bazate pe
pământuri stabilizate și îmbrăcămînți subțiri.**

Masterand: Gronic Alexandru

Conducător: L. u. dr. conf. S. Bejan

Chișinău – 2016

CUPRINS

REZUMAT

INTRODUCERE

1. ACTUALITATEA CERCETĂRII TEMATICII STRUCTURILOR RUTIERE CU COST REDUS BAZATE PE PĂMÂNTURI STABILIZATE ȘI ÎMBRĂCĂMINȚI SUBȚIRI

1.1. ANALIZA FACTORILOR CE INFLUIENȚEAZĂ ASUPRA CONSTRUCTIVULUI STRUCTURII RUTIERE.

1.2. STABILITATEA LA ALIUNECARE A ÎMBRĂCĂMINȚILOR RUTIERE ÎN ZONA DE CONTACT CU FUNDAȚII DIN PĂMÂNTURI STABILIZATE

1.3. ANALIZA TIPURILOR DE ÎMBRĂCĂMINȚI SUBȚIRI ȘI A STRATURILOR DE PROTECȚIE, AȘTERNUTE PE PĂMÂNTURI STABILIZATE.

1.4. CONCLUZIILE CAPITOLULUI I.

2. CERINȚE FAȚĂ DE CRITERIILE DE ADERENȚĂ A ÎMBRĂCĂMINȚILOR RUTIERE SUBȚIRI AȘTERNUTE PE FUNDAȚII DIN PĂMÂNTURI STABILIZATE.

2.1 DEFINIREA VALORILE CALCULATE

2.2 ANALIZA FACTORILOR CARE AFECTEAZĂ STABILITATEA LA ALUNECARE A ÎMBRĂCĂMINȚILOR RUTIERE UNEI ACOPERIRI SUBȚIRE, PE BAZA DE PĂMÂNTURI STABILIZATE.

2.2.1 .INVESTIGAREA INTERACȚIUNII DINTRE STRATELE DE MATERIALE BITUMINOASE LA SUPRAFATA PĂMÂNTURILOR STABILIZATE.

2.2.2. INFLUENȚA FORȚELOR DE FRECARĂ ÎNTRE SUBSTRATUL DE BAZA ȘI STRAT DE PROTECȚIE.

2.3 ELABORAREA CERINTELOR DE ADERENȚĂ

3. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE REZISTENȚEI LA FISURARE

4. CONSTRUCTIA SECTOARELOR EXPERIMENTALE SI CONSTRUCTIA SISTEMULUI RUTIER

4.1 TEHNOLOGIA LUCRARILOR

4.2 EXAMINAREA SECTORULUI EXPERIMENTAL

REZUMAT

Aici este prezentat un ansamblu a rezultatelor studiilor de laborator, anchete, sectoare experimentale și rutier exploatare, precum și rezultatele autorului, care duc la reducerea costurilor și îmbunătățirea fiabilității construcțiilor rutiere cu fundația din pământurile stabilizate și îmbrăcămînți subțiri pe drumuri de categoria a III-a și a IV.

Luând în considerare construcția și reabilitarea sectoarelor de drum o mare parte sunt drumuri de categoriile III și IV care trec prin multe localități, de aceea având vedere bugetul insuficient al localităților date prin care trec sectoarele de drum, utilizarea materialelor locale pentru straturile de fundație este unica soluție de dezvoltare a rețelei de drumuri.

INTRODUCERE

În mai mult decât în 20 de regiuni ai Federației Ruse nu există materiale din piatră. În aceste situații este necesar transportarea pietrișului pentru executarea fundațiilor care se execută la construcția sectoarelor de drum.

În acest context, în economie de piață în construcția și reparația drumurilor există o tendință de a folosi tehnologii necesare pentru punerea în aplicare mai puțină energie și resurse în lucrări de construcție.

Una dintre cele mai eficiente oportunități de a reduce costul de construcție și costul resurselor este utilizarea materialelor locale pentru executarea fundațiilor. Calcule tehnice și economice efectuate pe baza costurilor reale de producție arată că utilizarea materialelor locale pentru executarea straturilor de fundație care sunt pământurile stabilizate în comparație cu fundațiile stabilizate cu piatră sparta duce la reducerea cu 20 – 60 % a costurilor pentru construcția sectoarelor de drum.

În prezent, luând în considerare construcția și reabilitarea sectoarelor de drum o mare parte sunt drumuri de categoriile III și IV care trec prin multe localități, de aceea având vedere bugetul insuficient al localităților date prin care trec sectoarele de drum, utilizarea materialelor locale pentru straturile de fundație este unica soluție de dezvoltare a rețelei de drumuri.

Ca de exemplu până în prezent au fost construite și date în exploatare mai mult de 30 mii km de drum, unde au fost aplicată soluția pământurilor stabilizate la construcția straturilor de baza.

Se utilizează soluția pământurilor stabilizate la categoriile de Drumuri I până la categoriile de drum V, pe categoria I și II – ele se utilizează la stratul inferior al fundației, iar la categoriile de drum de la III la V soluția se aplică pentru stratul superior al fundației.

Dezvoltarea în continuare a acestei tehnologii este pe cale de a îmbunătăți situația existentă și de a dezvolta metode noi, cu utilizarea resurselor existente și secundare, crearea mașinilor noi și eficiente, dezvoltarea unor metode moderne de control Express.

Cel mai răspândit care se aplică la noi în țara este lianți mineral în special - cimentul. Așa fel de amestecuri se aplica la construcția drumurilor cu categoria a IV-a și a V, plus la asta se aplica la executarea înțrărilor în curți.

Analiza structurii rutiere pe bază de ciment are avantaje semnificative prezentate în comparație cu straturile de bază tradiționale din materiale de piatră. Structurii rutiere pe bază de ciment oferă regimul termic de construcție, asigură reducerea al umidității terasament, planeitate bună și rezistența la fisuri.

Investigațiile proprietăților fizice și mecanice al pământurilor stabilizate pe baza de ciment a avut loc în Rusia [1, 2, 3] și în străinătate [4, 5] a arătat că pământurilor stabilizate pe baza de ciment au o rezistență la compresiune de mare, având în vedere dozajul de ciment și apă suficientă aceste pământuri au o mare rezistență la îngheț. Cu toate acestea, fragilitatea mare și friabilitate (în special în stare umedă) nu permite utilizarea sa ca o acoperire. În acest sens, ar trebui să fie efectuate stabilizate pe baza de ciment protecție specială împotriva vehiculelor care se deplasează, atunci când este utilizat ca un strat superior, precum și acoperirea de construcții multietajate.

Experiența de exploatare a sectoarelor de drum în anii 1960 - 1970 cu utilizarea pământurilor stabilizate pe baza de ciment, conceput ca un tratament de suprafață sau un strat subțire de asfalt sau beton nu este întotdeauna un efect pozitiv deoarece nu a fost efectuate corect lucrările în timpul întării pământurilor stabilizate pe baza de ciment.

Principalele dezavantaje al stratului superior din asfalt este punctul redus la fisurarea lui în timpul întării arătat în planul secțiunii [6, 7, 8]. Investigațiile de teren pe mai multe drumuri au arătat de multe ori o lipsă totală de aderență a stratului de asfalt și beton, ca o consecință deformare semnificativă a acoperirii în formă de valuri. Bitum lichid, anterior utilizate pe scară largă ca un tac în asfalt, din cauza coeziunii slabe nu oferă aderență adecvată pentru asfalt pe baza de ciment. Una din cele mai importante cauze a deteriorării este perioada rece al anului care duce la fisurarea stratului superior.

În acest context inginerii [BCH 46-83](#) и [ОДН 218.046-01](#) au limitat grosimea minimă a stratului organic-superior cu 6 - 12 cm, pentru drumuri cu utilizarea pământurilor stabilizate pe baza de ciment. Este evident că punerea în aplicare a acestor cerințe este inefficient în construcția de drumuri III - IV categorii. Prin urmare, rezultatul unei munci de cercetare de mult a fost dezvoltat un set de măsuri care să asigure punctul de mișcare în planul secțiunii și durabilitatea structurii rutiere cu pământurile stabilizate pe baza de ciment armat și acoperite grosime amestec organico mineral de 4 - 6 cm. Punerea în aplicare a acestor măsuri prevăzute este pentru a spori calitatea și ținuta de exploatare a sectoarelor de drum.

În perioada anilor 1970 - 2000. Au fost construite mai mult de 500 de kilometri de drumuri (în principal în Tambov, Penza, Moscow Region), structurii rutiere cu pământurile stabilizate pe baza de ciment și acoperite cu amestec organico mineral. În același timp, au fost salvate 15 mii de tone de bitum și 1750000 tone de pietriș care trebuia să fie importat.

SUMMARY

In more than 20 regions of the Russian Federation no stone materials. In these situations it is necessary for the execution of foundations transporting gravel running path construction sectors.

In this context, the economy of road construction and repair market there is a tendency to use technologies necessary to implement less energy and resources in construction works.

One of the most effective opportunities to reduce the cost of construction and the cost of resources is the use of local materials for execution of foundations. Technical and economic calculations made based on actual production costs show that the use of local materials for the execution of layers of foundation earths are stabilized compared with stabilized crushed stone foundations with reduced 20-60% of construction costs for roads sectors.

Presently, taking into account the construction and rehabilitation of roads sectors much are roads of categories III and IV passing through many villages, so having regard to the insufficient budget of settlements data going through the roads, use of local materials for layers The Foundation is the only solution for the development of the road network.

Like so far they have been built and put into operation more than 30 thousand kilometers of road, where they were applied to the construction solution stabilized earth strata.

Use the solution earths stabilized road categories I to categories of road V, category I and II - they are used in the lower layer of the foundation and the categories of road from III to V solution applied to the top layer of foundation .

Further development of this technology is going to improve the situation and to develop new methods of using existing and secondary, creating new efficient cars, development of modern methods of control Express.

The most widely applicable in our country is particularly mineral binder - cement. So as mixtures applied to road construction category IV and V, plus the performance that applies to entry in the courtyard.

The analysis of the cement road has shown significant advantages in comparison with traditional core layer of stone material. Cement road structure provides thermal regime construction, helps to reduce moisture embankment, good flatness and resistance to cracking.

Investigations physical and mechanical properties of soils stabilized cementitious held in Russia [1, 2, 3] and abroad [4, 5] showed that soils stabilized cementitious have a compressive strength of the sea, having regard to cement content and sufficient water these lands have a high resistance to frost. However, high brittleness and friability (especially in the wet state) does not allow its use as a coating. In this regard, it should be done on cement

stabilized special protection against vehicles moving, when used as a top layer and multi-building coverage.

Experience operating a road sectors in the years 1960 - 1970 using land-based stabilizer cement designed as a surface treatment or a thin asphalt or concrete is not always a positive effect because it was not properly carried out work during curing, the cement stabilized soils.

The main drawback of the top layer of asphalt is a low cracking during curing of the section plane indicated in [6, 7, 8]. The field investigations on several roads often showed a lack of adhesion of the layer of asphalt concrete, as a consequence of significant deformation of the coating in the form of waves. Liquid bitumen, previously widely used as a glue to asphalt because of weak cohesion does not provide adequate adhesion to asphalt cement. One of the most important causes of deterioration is cold period of the year leading to cracking the top layer.

In this context BCH 46-83 engineers have limited in OДН 218046-01 minimum thickness of the organic-top with 6-12 cm, roads using cement stabilized soils. It is obvious that the implementation of these requirements is ineffective in road construction III - IV categories. Therefore, the result of much research work has developed a set of measures to ensure point movement in the sustainability section and road structure with land stabilizer based on reinforced concrete and coated thick mineral mixture organico 4 -. 6cm Implementation of these measures is provided to enhance the quality and service sectors attire road.

Between the years 1970 - 2000 were built more than 500 kilometers of roads (mainly in Tambov, Penza, Moscow Region), the road structure with land-based stabilizer mixture of cement and covered with mineral organico. At the same time, they saved 15,000 tons of bitumen 1750000 tonnes of gravel that had to be imported.