

УДК 622-032.35: 502.7

Повзун О.І., Кононихін С.В., к.т.н., доц., Петрова Н.А., студ. гр. ЕМ-12  
 Красноармійський індустріальний інститут ДВНЗ "ДонНТУ",  
 м. Красноармійськ, Україна

## БУДІВНИЦТВО ОСНОВИ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ З ГОРІЛИХ ПОРІД ШАХТНИХ ТЕРИКОНІВ

Будівництво нової дороги, асфальто- або цементобетонної, вимагає крім зносостійкого дорожнього покриття, виготовлення добре пов'язаної основи дорожнього одягу з недорогих матеріалів або відходів промисловості.

Існуюче верхнє монолітне або асфальтобетонне покриття автомобільних доріг передає навантаження на незв'язані між собою зерна верхнього шару щебеню дорожнього одягу. Зерна щебеню в верхніх шарах дорожнього одягу не пов'язані між собою як в горизонтальній площині, так і по глибині між ними є порожнечі. Верхні зерна щебеню 1, контактуючи з нижніми 2, діють як пуансони, утворюючи в місцях контакту ядра ущільнення 3 з пилоподібних частинок конусоподібної форми, в результаті дії одного на другий (рис. 1).

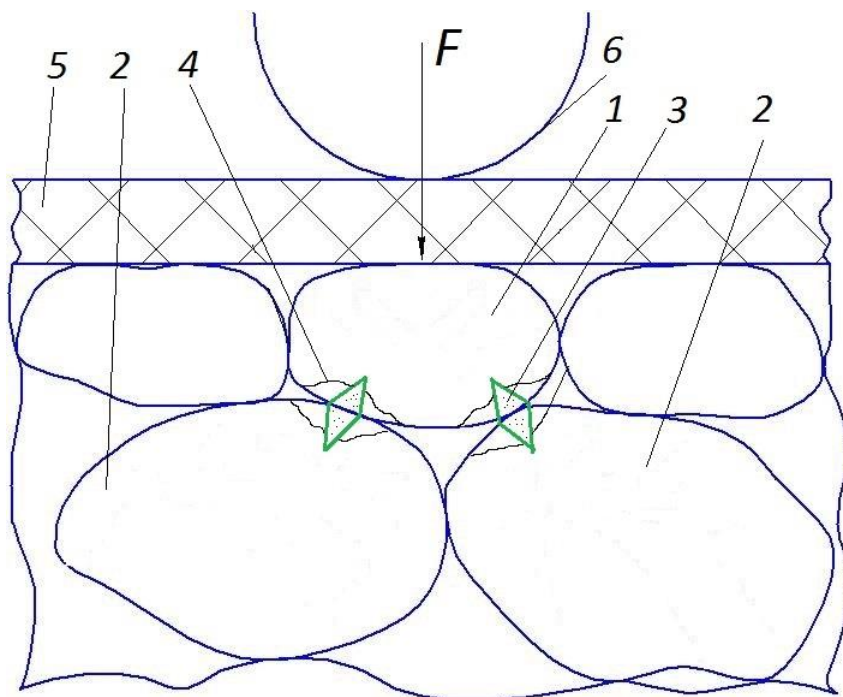


Рис. 1. Схема руйнування зерен щебеню в основі дорожнього одягу

Шматки щебеню в верхньому шарі дорожнього покриття руйнуються як зминанням, так і сколюванням поверхні зерна 4 навкруги зім'ятої породи, заповнюючи порожнечі між сусідніми зернами щебеню. Окреме верхнє зерно 1 щебеню, що опинилося над двома нижніми зернами 2, розклинює їх, зрушуючи в сторону (в основному до узбіччя дороги). В результаті такого зсуву під

поверхневим шаром дороги 5 утворюються порожнечі більших розмірів, ніж початкові, утворюючи прогин поверхневого асфальтобетонного шару дороги під дією автомобільної шини 6.

Потім відбувається розрив суцільності дорожнього полотна і розламування його на окремі частини і видаляються рифленими поверхнями шин, утворюючи вибоїну. При подальшій експлуатації дороги вибоїна швидко збільшується.

Метою роботи є підвищення міцності і зсувостійкості основи дорожнього одягу.

Зведення основи дорожнього одягу з горілих порід шахтних териконів, що пропонується полягає в наступному.

1. На сплановану поверхню земляного полотна укладають щебеневий шар 1, що підстилає, з горілих порід шахтних териконів товщиною в ущільненому стані 4-5 см (рис.2), оптимальний гранулометричний склад якого наведено в таблиці 1 (суміш С1, в якій найбільший розмір зерна щебеню дорівнює 10 мм).

Таблиця 1

Оптимальні гранулометричні склади роздроблених горілих порід

№ суміші	Найбільший розмір зерна, мм	Повні залишки (%) на ситах розміром, мм										
		160	80	40	20	10	5	2,5	0,63	0,16	0,071	<0,071
С1	10	-	-	-	-	0-10	30-55	40-62	55-75	65-82	73-88	100
С2	160	0-10	30-55	40-62	50-70	55-75	60-80	65-82	70-88	75-93	80-95	100
С3	80	-	0-10	30-55	40-62	50-70	55-75	60-80	68-85	72-90	80-95	100

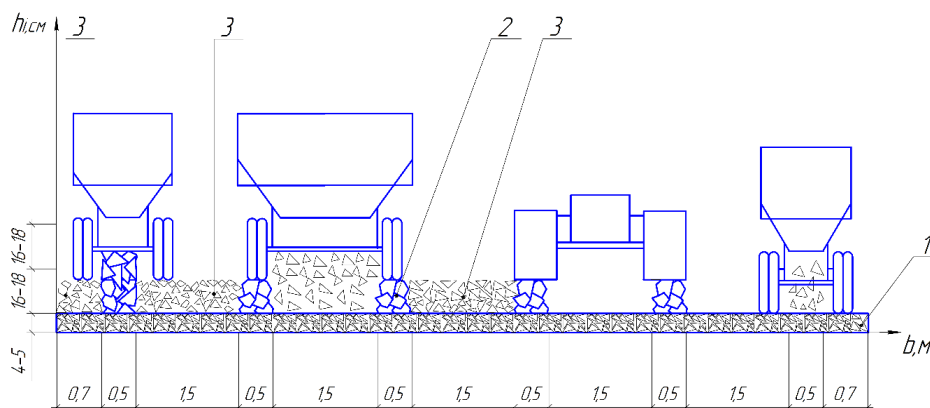


Рис. 2. Схема послідовної укладки і ущільнення щебневих сумішей з горілої породи оптимальних гранулометричних складів з найбільшими розмірами зерен 160 мм (по осях майбутніх смуг накату) та 80 мм (що розташовані між ними)

Завдяки легкій ущільненості і цементуючій здатності пилуватої фракції горілих порід досягається щільна упаковка щебених зерен за рахунок заповнення пустот дрібними фракціями поміж крупних зерен.

2. Укладену щебеневу суміш С1 розрівнюють автогрейдером або бульдозером і спочатку ущільнюють легким або середнім котком з металевими вальцями, а потім важким котком. Число проходів котка встановлюють дослідним шляхом.

У щебеню, який легко ущільнюється (а саме таким є щебінь з горілої породи) площі контактів зерен, які утворюються при ущільненні, більше і, отже, пружні зближення пари зерен менше, чим у щебеню, який важко ущільнюється. Під час укочування щебінь здрібнюється, заповнюючи міжзернові пустоти, з одночасною більш щільною і міцною притиркою площин, граней і кутів щебінок одне з одним. Внаслідок великого вмісту лясдачок горілої породи під час укочення теж дробляться, що сприятливо відбивається на поліпшенні форми щебінок, необхідної для заклинки їх.

3. По осях майбутніх смуг накату на відстані 1,6 – 1,8 м одна від одної (рис.2) відсипають валики щебеневої суміші оптимального гранулометричного складу з найбільшим розміром зерна щебеню 160 мм 2 (суміш С2, табл.1), яку укочують спочатку легкими, а потім важкими котками (ширина валика – 0,5 м, висота – 16-18 см). На відстані 1,6 – 1,8 м від осі першого валика відсипають другий валик сумішшю С2 і т.д. , які теж розрівнюють і ущільнюють. Щебеневі валики сумішшю С2 продовжують формувати в межах ширини проїзної частини дороги в залежності від її категорії.

4. Між укладеними і ущільненими смугами по 0,5 м зі щебеневої суміші С2 розподіляють суміш оптимального гранулометричного складу С3 (табл.1) з найбільшим розміром зерна щебеню 80 мм 3 (рис.3), такої самої висоти, що й попередні валики з суміші С2. Відсипані валики з суміші С3 розрівнюють та ущільнюють.

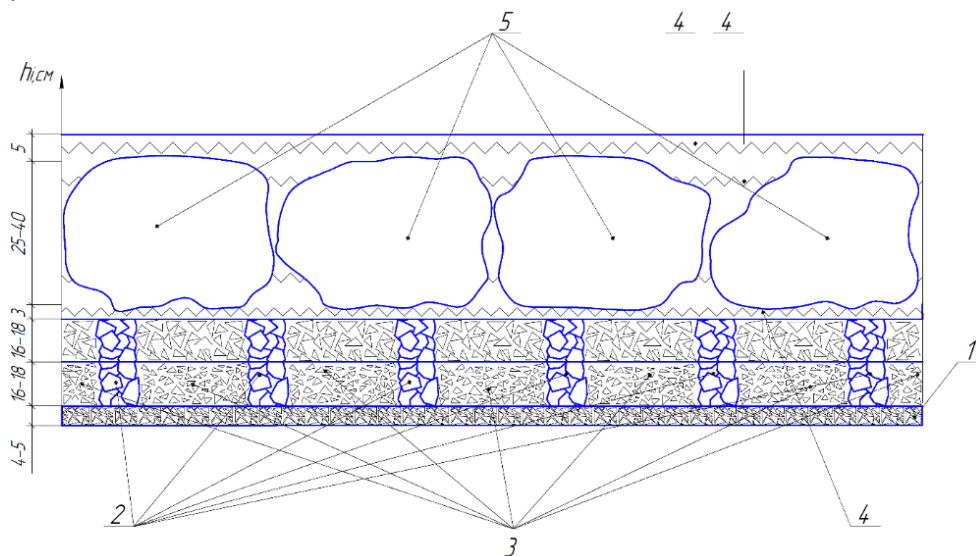


Рис.3. Конструкція основи дорожнього одягу з горілих порід шахтних териконів

5. Щебеневі шари смугами із сумішей С2 і С3 укочують спільно; таким чином утворюється суцільний нижній шар основи дорожнього одягу.

6. Укладають, розрівнюють і ущільнюють шари з роздроблені горілої породи оптимальних гранулометричних складів (суміші С2 і С3) вдруге (за технологією, викладеною в пп. 3-5).

7. На суцільний нижній шар основи дорожнього одягу з сумішей С2 і С3 укладають приготувану в спеціальних установках дрібнозернисту суміш С1 (табл.1) з маломіцного горілопородного щебеню 4 (рис.3), яку перемішано з комплексним кам'яновугільним в'язучим, що містить (з оптимальними концентраційними співвідношеннями) кам'яновугільний дьоготь в'язкостю  $C_{30}^{10} = 50 - 250$  с ( 100 %), полістирольний пил ПС (1,6 -3,7 %) і кубові залишки очищення дистиляції фталевого ангідриду ЗДА (7,5-21,0 %) шаром товщиною 3 см. Найбільший розмір зерна щебеню в суміші С1 дорівнює 10 мм. Вміст комплексного кам'яновугільного в'язучого в суміші складає 8 % від мінеральної частини.

8. Враховуючи те, що найбільше навантаження дорожній одяг сприймає у верхній частині конструкції, і чим крупніший щебінь, тим вища його міцність такого шару, на дрібнозернисту суміш С1 з маломіцного щебеню 4 (без ущільнення), перемішану з комплексним кам'яновугільним в'язучим, яка працює як «м'який прошарок», укладають великі уламки горілої породи («мостова») (рис.3) розміром 250 – 400 мм.

Великі уламки горілої породи розміром 250-400 мм видавлюють дрібнозернисту щебеневу суміш С1 з комплексним кам'яновугільним в'язучим, яка заповнює порожність між ними.

9. На «мостову» укладають щебеневу суміш С1 з горілої породи 4 (рис.3), укріплену згаданим у п.7 комплексним кам'яновугільним в'язучим, яку розрівнюють і укочують дорожніми котками.

Таким чином, конструкція основи дорожнього одягу з горілих порід шахтних териконів є такою (рис.3).

#### **Висновки і пропозиції.**

Для підвищення довговічності дорожнього одягу необхідно:

1) усунути порожнечі між окремими зернами щебеневого шару шляхом додавання в великі фракції щебеню дрібних і пилюватих фракцій розміром відповідно до запропонованих розрахунками;

2) посилити опірність верхнього шару дорожнього одягу руйнування і зменшити зрушення шляхом застосування щебеню більших фракцій 300-500 мм, 150-300 мм і 80-150 мм, видобутих при розробці горілих порід нижніх шарів шахтних териконів.

3) посилити опірність щебених шарів шляхом застосування в'язучих матеріалів в дорожніх одягах.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Кононыхин С.В., Хейло А.А. О механизме разрушения щебня из горелых пород шахтных отвалов, находящегося в основании дорожной одежды. Збірник матеріалів III регіональної науково – практичної конференції 14 листопада 2013 р. КИИ ДонНТУ. Красноармійськ. С. 60 - 67.
2. Авторське свідоцтво СРСР 483477, кл. Е 01с 7/10, 1973 р.
3. Лисіхіна А.І. Дорожні покриття та основи із застосуванням бітумів і дьогтів. - М. : Автотрансиздат, 1962 . - С. 74 , 261 , 291.
4. Авторське свідоцтво СРСР 1539248, кл. Е 01с 3/00, 1987 р.