

ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ЧОРНО-ЩЕБЕНЕВИХ ПОКРИТТІВ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ДОВГОВІЧНОСТІ

Масалітін Євген Олександрович, аспірант,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: zhenia.masalitin@gmail.com

Актуальність та значимість теми роботи обумовлена необхідністю вирішення важливої практичної задачі для відновлення інфраструктури України.

Метою дослідження є відновлення дорожнього покриття за рахунок використання матеріалів вторинної переробки (чорно-щебенево покриття), збільшення міжремонтних строків та підвищення довговічності таких покриттів а також встановлення обґрунтованих технологічних параметрів виготовлення суміші та її влаштування. Обґрунтованість доцільності відновлення чорно-щебеневиx покриттів це відновлення важливих логістичних маршрутів із забезпеченням всіх якісних показників таких покриттів одночасно зі зниженням собівартості відновлювальних робіт, а також розгалуженість мережі доріг з чорно-щебеневиx покриттям на прикладі Сумської області (рис.1).



Рисунок 1 – Мережа автомобільних доріг

Об'єктом дослідження є експериментальна ділянка автомобільної дороги загального користування державного значення Т-19-06 КПП «Рижівка-Білопілля-Жовтневе-Лебедин-Лантратівка км 17+896 – км 18+196 (рис. 2).



Рисунок 2 – Експериментальна ділянка автомобільної дороги

Предметом дослідження є оптимізація підбору, складу та випробування зразків отриманого експериментального матеріалу.

В ході роботи було підібрано експериментальним шляхом склад суміші яка за показниками зернового складу повинна відповідати ДСТУ 8976 «Матеріали дорожні виготовлені за технологією холодного ресайклінгу. ТУ» (рис. 3).

Підбір та випробування зразків матеріалу

Склад суміші

1. Відфрезерований матеріал – 60%
2. Щебінь – ф. 5-10 – 20%
3. Гранівідсів – 20 %
4. Портландцемент М400 – 5%
5. Бітумна емульсія ЕКП-60 – 3%
6. Вода – 2%

ПРОТОКОЛ № 106/10/23

Назва матеріалу: СКР.КВ.Д.М60-ДСТУ 8976
Місце відбору (виробник): Аварійний ремонт автомобільної дороги Т-19-06 «Рижіка – Білопідлля – Михайлівка – Дебелин – Лантарівка км 17+896 – км 18+196

Умови проведення випробувань: t = 20 °C; W = 78 %
Результати випробувань:

6.1. Зерновий склад:										
Розмір сит, мм	70	40	20	10	5	2,5	0,63	0,315	0,14	0,071
Вимоги ДСТУ 8976	0	0	0-10	20-40	35-65	50-80	60-85	75-95	80-97	85-100
Вміст за масою мінеральних зерен, %	-	0	6,2	31,4	55,3	73,2	76,8	90,6	92,5	95,2

Зерновий склад:

Розмір сит, мм	70	40	20	10	5	2,5	0,63	0,315	0,14	0,071
Вимоги ДСТУ 8976	0	0	0-10	20-40	35-65	50-80	60-85	75-95	80-97	85-100
Вміст за масою мінеральних зерен, %	-	0	6,2	31,4	55,3	73,2	76,8	90,6	92,5	95,2

Висновок: Дана проба матеріалу за показником зерновий склад та за основними фізико-механічними властивостями *відповідає вимогам* ДСТУ 8976 «Матеріали дорожні виготовлені за технологією холодного ресайклінгу. ТУ»

Рисунок 3 – Склад суміші

В роботі наведено порівняння конструкції дорожнього одягу до та після проведення відновлювальних робіт, опрацьовано технологію та послідовність виконання робіт.

Виконаним економічним розрахунком визначено порівняльну собівартість влаштування покриття запропонованим варіантом у співвідношенні до класичних асфальтобетонних сумішей (рис. 4).

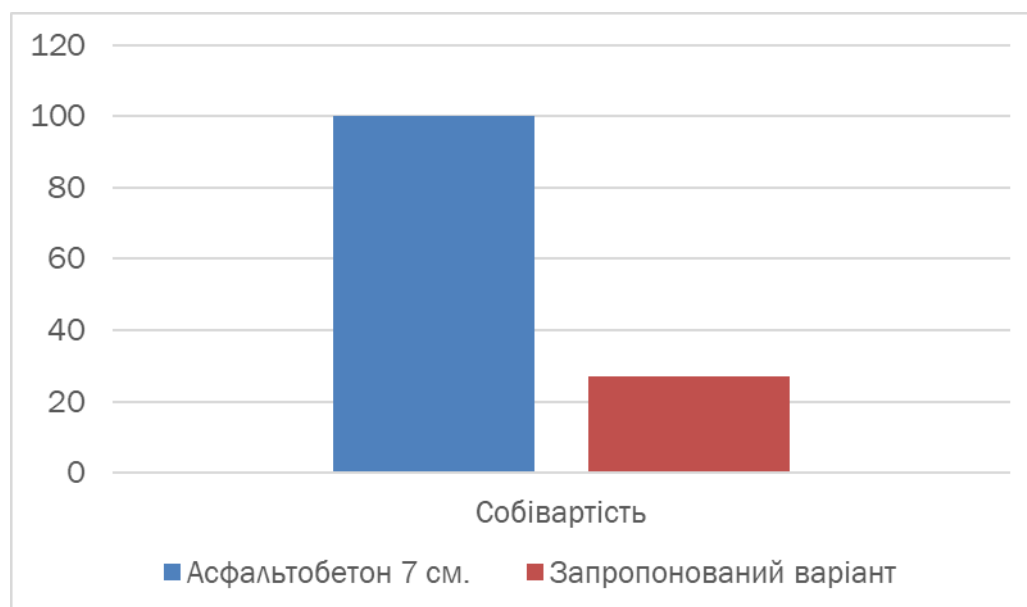


Рисунок 4 – Собівартість влаштування покриття

В ході роботи проведені лабораторні випробування зразків отриманих матеріалів (табл.1).

Таблиця 1 – Фізико-механічні властивості

№ з/п	Назва показників	Од. вим.	Показники якості		Випробувано за методикою ДСТУ 8977
			Норми згідно ДСТУ 8976	За результатами випробувань	
1	Середня густина	г/см ³	не нормується	2,27	–“– п.7.1
2.	Водонасичення, % за об'ємом, не більше	%	6,5	2,2	–“– п.7.2
3.	Границя міцності при стисканні, за температури: + 20 °С, + 50 °С, не менше ніж	МПа	6,0-7,5 2,0	7,3 2,5	–“– п.7.4

В ході випробувань, було підтверджено відповідність отриманого матеріалу до ДСТУ 8976 «Матеріали дорожні виготовлені за технологією холодного ресайклінгу. ТУ» [8].

В процесі догляду за експериментальною ділянкою, виявлено недоліки у вигляді викрашування влаштованого шару покриття, зазначений недолік

потребує детального аналізу та відпрацюванні заходів які унеможливають появу сегрегації у подальшому.

В подальшій роботі планується розроблення комплексу вимог до складу, структури та властивостей відновлених чорно-щебених покриттів, що забезпечить довговічність відновлених покриттів в сукупності з мінімізацію витрат на матеріальні ресурси.

Серед наступних пріоритетних напрямків роботи визначено:

- раціональний підбір компонентів суміші
- додаткове дослідження варіацій суміші на показники границі міцності водостійкості та коефіцієнта морозостійкості.
- розгляд акрилової емульсії Soil Stabilization Plus, як складової комплексного в'язучого.
- опрацювання недоліків по захисному шару.
- дослідження коефіцієнта зчеплення захисного шару
- дослідження модуля пружності

Висновки

Досліджено можливість відновлення дорожнього покриття з використанням чорно-щебених матеріалів (матеріалів вторинної переробки), отриманих за технологією холодного ресайклінгу. Проведені випробування підтвердили відповідність отриманого матеріалу чинним стандартам (ДСТУ 8976). Однак, під час експлуатації експериментальної ділянки дороги виявлено недоліки, зокрема викрашування шару покриття, що потребує додаткового аналізу.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку вимог до складу матеріалів та вивчення можливостей покращення міцності, водостійкості та морозостійкості покриттів, а також на впровадження акрилової емульсії для стабілізації ґрунту.

Література

1. ДСТУ 4044:2019 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови.
2. ДСТУ 9117:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Настанова щодо виробництва та застосування дорожніх бітумів, модифікованих полімерами.
3. ДСТУ Б В.2.7-129:2013 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови.
4. ДСТУ 9134:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Настанова щодо виробництва та застосування дорожніх бітумів, модифікованих комплексами добавок.
5. СОУ 42.1-37641918-124:2014 Щебінь чорний для дорожніх робіт. Технічні умови.
6. ДСТУ-Н Б В.2.3-38:2016 Настанова з влаштування захисних шарів зносу покриття дорожнього одягу автомобільних доріг

7. ДСТУ 9178:2022 Настанова з улаштування шарів дорожнього одягу з щебених, гравійних та укріплених матеріалів.
8. ДСТУ 8976:2020 Матеріали дорожні, виготовлені за технологією холодного ресайклінгу. Технічні умови.

УДК 625.852: 666.972.53

ВПЛИВ МОРОЗНО-СОЛЬОВОЇ ДЕСТРУКЦІЇ НА МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ДОРОЖНІХ БЕТОНІВ

Толмачов Сергій Миколайович, докт. техн. наук, професор кафедри ТДБМ,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: tolmachov.serg@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1011-3861

Льїн Ярослав Вікторович, канд. техн. наук, доцент кафедри ТДБМ,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: yailin12011993@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2998-3955

Маляр Володимир Володимирович, канд. техн. наук, професор кафедри ТДБМ,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: vladimirmalyar16@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5230-5947

На сьогоднішній день підвищення довговічності та терміну служби покриттів автомобільних доріг є важливим завданням. Це особливо актуально у зв'язку з реалізацією програм так званих «розумних» доріг [1]. Основними показниками довговічності асфальтових і цементних бетонів, що застосовуються у покриттях автомобільних доріг, є морозостійкість та стійкість до одночасного циклічного впливу заморожування-відтавання і хлористих солей.

Об'єктом дослідження є асфальтові і цементні дорожні бетони, що піддаються впливу морозно-сольової деградації.

Предметом дослідження виступає вплив циклічного заморожування-відтавання і хлористих солей на міцнісні характеристики асфальтових і цементних бетонів.

Метою цього дослідження є оцінка впливу заморожування-відтавання на міцнісні властивості бетону та встановлення механізму морозно-сольової деградації, що є спільним для асфальтових і цементних дорожніх бетонів.

Випробування на морозно-сольову стійкість асфальтових і цементних бетонів проводили за однаковою методикою, описаною в ДСТУ [2]. Дослідження впливу циклічного заморожування-відтавання на міцнісні властивості асфальтобетону показали, що міцнісні характеристики асфальтобетону після 50 циклів (стандартна кількість) заморожування-відтавання суттєво змінюються (табл. 1).

Установлено, що циклічне заморожування-відтавання призводить до різкого зниження міцності асфальтобетону при вигині. Міцність зменшується на 35...54 % порівняно з міцністю зразків до початку випробувань. Оскільки