

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОТИЕРОЗІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВКЛАДАННЯ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

Воєвода Надія В'ячеславівна

канд. т. наук, старший викладач кафедри інженерії харчового виробництва  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Крючкова Віра Олександрівна

учениця 10 класу

Херсонська багатопрофільна гімназія №20 імені Бориса Лавренюва Херсонської міської ради  
Україна

**Анотація.** У статті проаналізована можливість вдосконалення якості дорожнього покриття та покращення стану навколишнього природного середовища шляхом застосування як армуєчого прошарку геоматеріалів, виготовлених виключно з продуктів переробки льону олійного. Проаналізована вітчизняна нормативна база, яка визначає основні вимоги до методики вкладання асфальтового покриття. Порівняна вартість матеріалів класичної технології вкладання дорожнього покриття автошляхів з новою методикою.

**Ключові слова:** льон олійний, якість, дорожнє покриття, геоматеріали.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ.

Загальновідомими проблемами нашої країни є ерозійні процеси ґрунтових мас і руйнування автошляхів під дією інтенсивних опадів. Аналіз вітчизняних наукових робіт, які присвячені вивченню можливостей використання нетканних матеріалів для формування дорожніх покриттів, показує, що екологічні льняні неткані полотна в Україні на практиці з цією метою не використовуються.

На даний час 60 % українського ринку нетканних матеріалів складається з продукції таких виробників, як Китай, Корея, Туреччина, Білорусь, Німеччина, Італія, Франція, і лише 40 % нетканних матеріалів – це продукція вітчизняного виробництва [1]. Альтернативою вартісній сировині є вітчизняний, доступний та екологічний льон олійний. До того ж існує гостра необхідність в утилізації стебел цієї культури після вивільнення насіння, адже щороку вони спалюються на полях. Враховуючи стійку тенденцію зростання посівів льону олійного та спалювання його стебел після вилучення насіння в Україні, ризик забруднення довкілля зростає.

Сучасним рішенням, що допоможе поширити застосування натуральної соломи льону олійного різного функціонального призначення, є практичне застосування нетканних геоматеріалів. Проте для цього необхідно визначити вартість асфальтового покриття з використанням льону олійного.

У зв'язку з вищевикладеним, важливим і актуальним завданням сьогодення є доведення економічної доцільності застосування розроблених вітчизняними науковцями нового матеріалу, придатного для виготовлення нетканних екоматеріалів та застосовуваного на об'єктах дорожнього будівництва та цивільного проектування.

### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ.

У публікаціях науковців Європи та США, які присвячені аналізу можливостей застосування геотекстилю, опублікована велика кількість робіт (наприклад, [2-3]), які пов'язані з таким продуктом із синтетичних волокон. Широком є використання, для дорожнього будівництва у складі геотекстилю, джуту в Індії, що обумовлюється наявністю сировинної бази. Цьому питанню присвячені публікації [4-6]. Натомість в Україні наявна інша луб'яна культура, яка є доступною для нашого регіону. Тому є обумовленим питання використання льону олійного для використання у складі дорожнього полотна.

### МЕТА СТАТТІ.

Обґрунтувати доцільність застосування

в дорожньому будівництві півдня України протиерозійних біоматів різної структури з льону олійного та визначити вартість одного квадратного метра автошляхів із застосуванням таких матеріалів.

### ВІКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ.

Протиерозійні мати, які є різновидом геотекстилю, – простий і дешевий засіб інженерної біології для усунення ерозії, що спричинює деформацію автошляхів. Вони складаються з біологічно розкладних волокон (наприклад, солома, кокосові волокна, деревні волокна, коноплі), а також з одного або декількох сітчастих матеріалів. Так, існує Європейська практика з отримання такого матеріалу, проте вона базується на використанні вартісної імпортної натуральної сировини та обладнання, що є недосяжним для підприємств України. Нетканний матеріал у всіх випадках все одно містить синтетичні складові у вигляді полімерних ниток або сіток для армування вищевказаного мату.

Якісний ремонт автопокриття за класичною схемою без геоматеріалу включає:

- розробку проекту;
- будівництво основи;
- укладання покриття;
- нанесення дорожньої розмітки та встановлення знаків, що регулюють дорожній рух;
- благоустрій придорожньої території.

Найбільш поширеним видом покриття стала гаряча суміш. При цьому оптимальним варіантом при асфальтуванні жвавих доріг є покриття щебеневомасиковим асфальтом, який більш довговічний і стійкий до високих температур [2].

Укладка нового дорожнього покриття – достатньо складна робота, що потребує ретельного дотримання усієї технології, адже від цього залежать не тільки міцність, але і довговічність покриття. Усі роботи виконуються винятково у суху погоду, що в кінцевому варіанті позитивно впливає на строк служби траси або пішохідної доріжки [7].

Отримана нами ціна на інноваційні біомати з льону олійного є нижчою за ціну, яка існує на ринку України, на 11,86% [8]. Тобто досліджуваний товар може конкурувати з аналогічною продукцією імпортного та вітчизняного виробництва, яка присутня на ринку України, адже середня ціна на тришаровий біомат, що прошитий поліпропіленовою ниткою, дорівнює 35, 51 грн. за 1 кв.м.

Проаналізувавши наявні дані собівартості матеріалів для створення автопокриття у міській місцевості, зроблений висновок, що 106 грн. коштує

прокладення нових доріг. Таким чином з розрахунку таблиці 1 очевидно, що цей показник збільшується на 36,7% у випадку використання синтетичних геоматеріалів та на 12,19% при використанні натуральних геоматеріалів з льону олійного.

Таким чином, зрозуміло, що застосування екологічного матеріалу як альтернатива синтетичним складовим є реальною перспективою, котру необхідно реалізовувати найближчим часом, адже зростаючі темпи спалювання соломи льону олійного можуть нанести шкоду довкіллю. У приватних підприємств є технічна можливість впровадити запропоновані технології виробництва, поліпшити умови зростання майбутніх поколінь та покращити екологічну ситуацію країни.

Враховуючи отримані дані проведений статистичний аналіз погляду населення на ситуацію зі станом автошляхів та місцевих доріг. В анонімому опитуванні брали участь учні Херсонської багатoproфільної гімназії № 20 імені Бориса Лавренюва у кількості 81 особа та дорослі у кількості 40 осіб. Отримані дані стосовно учнів школи наведені на рис. 2.

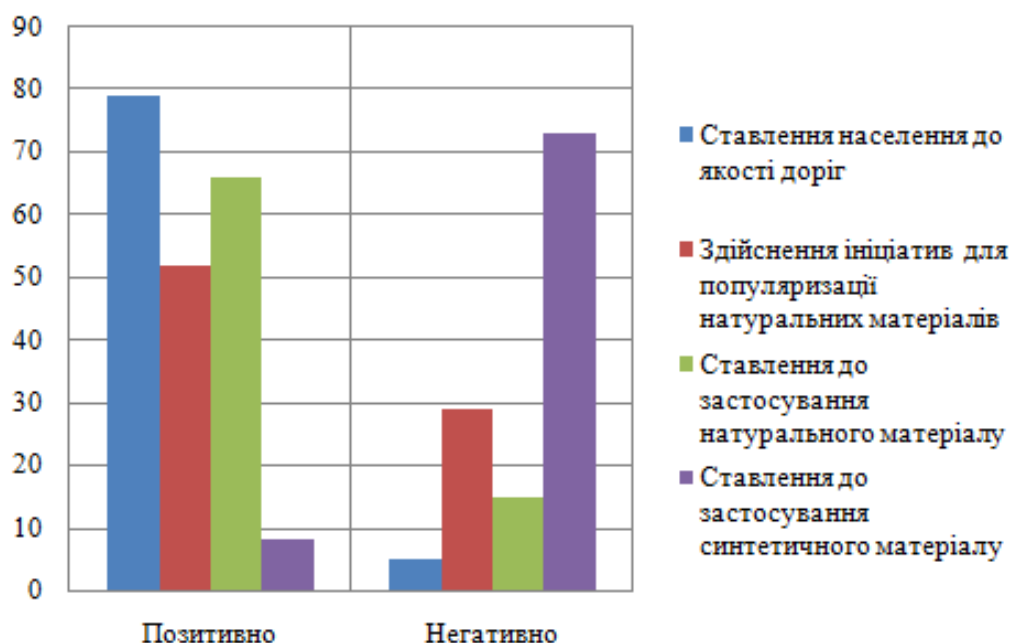


Рис. 2. Результати соціологічного опитування учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 імені Бориса Лавренюва

Дані сформовано авторами

Свідомий шлях до більш екологічного майбутнього вже розпочатий у свідомості молоді, тому він буде успішним, завдяки розпочатому курсу державної підтримки ремонту автошляхів.

#### ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.

Якісний ремонт автомагістралей тимчасового або постійного призначення – трудомікий процес, що потребує поетапного виконання вимог у технологічному аспекті. Застосування геоматеріалів з льону олійного у цьому разі не тільки поліпшить екологічне становище південного регіону України, а й суттєво зменшить витрати на матеріали, адже вартість натуральних біоматеріалів збільшить вартість класичної технології всього на 12,19 % (на відміну

Таблиця 1  
Розрахунок вартості матеріалів при вкладанні автопокриття

Матеріал	Вартість прошарків автопокриття з використанням геосинтетика, грн/м <sup>2</sup>	Вартість прошарків автопокриття з використанням натурального геотекстилю, грн/м <sup>2</sup>	Вартість прошарків автопокриття за класичною схемою, грн/м <sup>2</sup>
Асфальтове покриття	27,5	27,5	27,5
Щебінь	35,1	35,1	35,1
Геотекстиль	39	12,93	0
Пісок	43,4	43,4	43,4
Разом	145	118,93	106

Аналіз результатів показує, що більшість учнів за позитивні зміни у якості автошляхів та хочуть проводити певні ініціативи щодо їхнього покращення. Дорослі, що пройшли опитування, на 100% вважають, що стан доріг має бути кращим, проте ініціативи вони залишають молодшому поколінню.

від 36,7% при використанні синтетичних матеріалів). Соціальне опитування погляду молоді м. Херсону довів необхідність та значимість застосування такого екологічного виробу для покращення стану доріг у місті.

Перспективи подальших наукових досліджень пов'язані із накопиченням статистичного матеріалу про кількісні показники впливу використання біоматеріалів запропонованої структури на довкілля під час повного життєвого циклу виробу: від виготовлення до утилізації (саморозкладання), впливу на подовження терміну експлуатації похилих дорожніх конструкцій, на показники якості захисту укосів від розмивання тощо.

#### Список використаних джерел:

1. Тулученко Н.В., Чурсіна Л.А. Шляхи підвищення якості текстильної продукції з вмістом льону олійного на вітчизняних підприємствах. *Сучасні напрями розвитку систем технічного регулювання в Україні* : тези доповідей Всеукр. конф. студентів та молодих учених, 24-26 травня 2016 р. Херсон, 2016. С. 68-70.

2. Annand S. Designer natural fiber geotextiles – a new concept. *Indian Journal of Fibre and Textile Receach*. №33. 2008. С. 339-344.
3. Wilmers W. The use of geosynthetics in road constructions German regulations at the philosophy behind. URL: [http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FWilhelm\\_Wilmers%2Fpublication](http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FWilhelm_Wilmers%2Fpublication).
4. Khan A.J. Quality control of jute geoyextiles and development of testing facilities. URL: [http://ijret.org/Volumes/V03/I02/IJRET\\_110302067.pdf](http://ijret.org/Volumes/V03/I02/IJRET_110302067.pdf).
5. Ghosh S.K. Bhattacharyya R., Mondal M.M. A review on jute geotextiles. *International Journal of Research in Engineering and Technology*. №2. 2014. С. 378-386.
6. Ghosh S.K., Bhattacharyya R. An analytical study on test standarts for assessment of jute geotextiles for global acceptance. *International Journal of Research in Engineering and Technology*. №12. 2013. С. 457-463.
7. Официальный сайт компании «ALECON TECHNOLOGY». Асфальтування автомагістралі, траси, шосе. URL: <http://ua.dorgroup.com.ua/catalog/asfaltuvannja-avtomagistrali-trasi-shose.html> (дата звернення: 08.04.2019).
8. Тулученко Н.В., Чурсіна Л.А. Обґрунтування рентабельності виробництва екологічних біоматів на півдні України. *Екологічна безпека держави : тези доповідей X Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів*, 21 квітня 2016 р. Київ, 2016. С. 35-236.

## INVESTIGATION OF ECONOMIC EXPEDIENCY OF USE OF INNOVATIVE ANTI-EROSION ROAD PAVEMENT APPLICATION TECHNOLOGY

Voyevoda N.

Kherson State Agrarian University

Kryuchkova V.

Kherson Multiprofile Gymnasium №20 named after Boris Lavrenev of Kherson City Council  
Ukraine

**Abstract.** The purpose of the article was to substantiate the feasibility of using anti-erosion biomats of different structure from flaxseed oil in road construction in southern Ukraine and to determine the cost of one square meter of roads with the use of such materials. The possibility of quality improving of the road surface and state improving of the environment by using as a reinforcing layer of geomaterials made exclusively from products of processing of flaxseed oil are analyzed. The domestic normative base, which defines the basic requirements for the technique of asphalt covering application, is analyzed. The cost of materials of classical laying road surfaces technology with a new method is compared.

**Keywords:** *linseed, quality, road surface, geomaterials.*