

УДК 625.7/8

Весіч І.В.

ІЛОН МАСК, ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Анотація. В статті розглядається питання впливу сучасних тенденцій світової економіки на розвиток дорожнього будівництва, на прикладі змін, завданих Ілоном Маском на автомобілебудівну галузь. Розглядається питання фінансування дорожніх фондів, прогнозується і пропонується майбутнє технологій та матеріалів для дорожнього будівництва під дією цих факторів, з метою попередження можливих ризиків в будівництві та фінансуванні автомобільних доріг і транспортних споруд.

Ключові слова: автомобільна дорога, транспортні споруди, водонепроникний асфальтобетон, дорожнє покриття, комплексні полімери, Ілон Маск, фінансування дорожніх фондів.

Abstract. Abstract. The article discusses the impact of current trends in the world economy on the development of road construction on the example of the changes made by Elon Musk on the automotive industry. The issue of financing of road funds is considered, and the future of technologies and materials for road construction under the influence of these factors is predicted and proposed in order to prevent possible risks in the construction and financing of highways and transport facilities.

Key words: highway, transport facilities, waterproof asphalt concrete, road pavement, complex polymers, Elon Musk, financing of road funds.

Вступ

У 2008 році, коли Ілон Маск випустив свій перший серійний електромобіль Tesla Roadster, весь світ ставився до цієї події як до чергової забавки багатіїв, деякі скептики взагалі посміхалися над чудернацькими заявами про майбутнє без двигунів внутрішнього згорання (надалі ДВЗ), а вже через десять років найбільші виробники автомобілів замислюються, як залишитись на ринку і задовільнити

попит, щоб пак, за десять років ціна 1 кВт*г літієвої батареї впала більше ніж в 5 разів до майже 200 USD/ кВт*г,

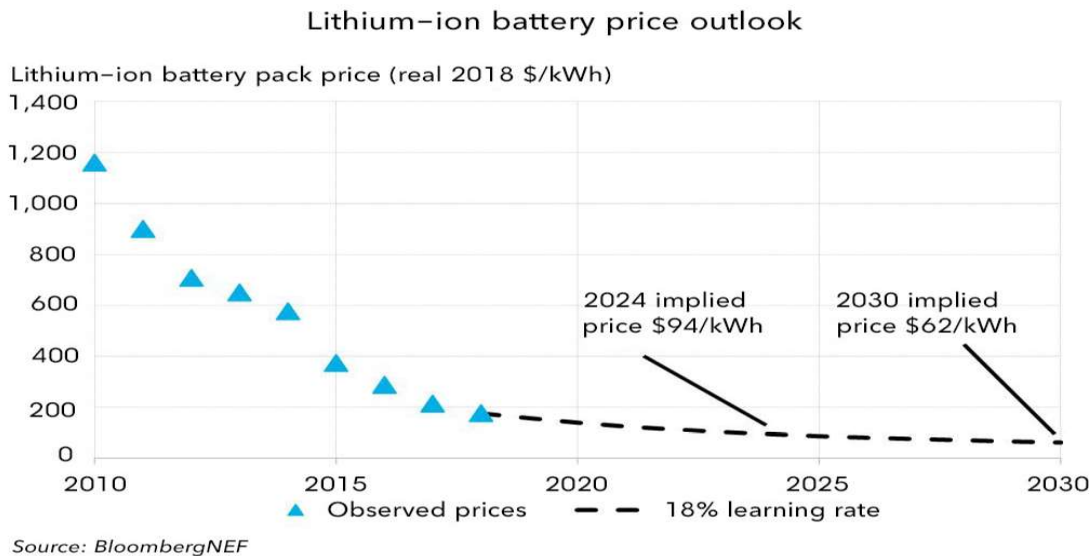


Рисунок 1 – Падіння ціни 1 кВт*г літієвої батареї за даними агентства Bloomberg¹ і попри значне зростання сировини, у найближчі роки планується падіння до критичної відмітки у 150 USD/ кВт*г, коли використання двигунів ДВЗ буде не рентабельним і ціла галузь машинобудування може зникнути. Хтось ще не вірить Ілону?

А тепер спробуємо спрогнозувати, що чекає споріднену галузь автодорожнього будівництва.

Перше, і те що вже постало великим питанням перед урядами багатьох країн завдяки використанню електромобільного транспорту, це проблема фінансування будівництва доріг. Головним чином система фінансування доріг побудована на використанні непрямих податків, що обраховуються від величини ДВЗ, та на використанні акцизних податків від продажу вуглеводного палива. В ст.3 Закону України "Про джерела фінансування дорожнього господарства України" прямо зазначено, що Дохідна частина цього фонду формується за рахунок: 1) акцизного податку з вироблених в Україні пального і транспортних засобів; 2) акцизного податку з ввезених на митну територію України пального і транспортних засобів.

І якщо тимчасово, в якості стимулу для переходу на користування екологічним транспортом, власники транспортних засобів на альтернативному паливі не приймають участь в розбудові та підтриманні транспортної

інфраструктури, то чим більше на дорозі з'являється таких засобів пересування, то більшим є сприйняття їх як повноцінних користувачів транспортної інфраструктури, та усвідомлення, що вони теж повинні її оплачувати пропорційно використанню.

Прогнозовані обсяги надходжень до державного дорожнього фонду на 2018 рік, млрд грн

Найменування	Обсяг джерела, млрд грн	Частка джерела, %
Акцизний податок з вироблених товарів (пальне і транспортні засоби)	5,7	14
Акцизний податок з ввезених товарів (пальне і транспортні засоби)	24	58
Мито на нафтопродукти, транспортні засоби та шини до них	3,3	8
Плата за проїзд автомобільними дорогами транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів, вагові або габаритні параметри яких перевищують нормативні	0,02	0,05
Кредити від банків, іноземних держав і міжнародних фінансових організацій на розвиток мережі та утримання автомобільних доріг загального користування	5,4	13
Конфісковані кошти та кошти, отримані від реалізації майна, конфіскованого за рішенням суду за вчинення корупційного та пов'язаного з корупцією правопорушення	2	5
Інші надходження	0,7	2
Усього надходжень	41	100

Рисунок – 2 Фінансування Державного дорожнього фонду у 2018р., за джерелами надходження. Інформація офісу з фінансового та економічного аналізу у Верховній Раді України www.feao.org.ua²

У нашій країні, де відповідальною структурою за стан доріг є Державне агентство автомобільних доріг України (надалі – Укравтодор), стає питання недофінансування будівництва та ремонту доріг, і фахівці Укравтодору та Державного дорожнього фонду за підтримки наукових установ транспортної галузі, вже повинні виступити с законодавчою ініціативою змін в частині фінансування, щоб не допустити моменту, коли джерела фінансування перестануть відповідати кількості користувачів.

З проблеми зменшення кількості користувачів вуглеводного палива, напряду впливає проблема зміни підходів до будівництва автодорожнього покриття, аж до повної зміни одного з основних видів сировини, і ось чому!

Основна частина

Найбільш розповсюдженими в'язучими для використання в будівництві дорожніх покриттів є дорожні бітуми, вони виробляються з нафти або з бітумінозних пісків тощо, і загалом це достатньо розповсюджені копалини. В

нашій країні та країнах-сусідах, дорожні бітуми отримуються внаслідок переробки нафти та є супутнім продуктом, їх ціна формується тільки за рахунок співвідношення попиту та пропозиції. В разі відсутності попиту, ціна може бути фактично знижена до мінімуму і чим більшим є споживання вуглеводнів в якості палива, тим більшим є пропозиція бітуму на ринку й менша ціна. Це надає бітумам суттєвих переваг у конкуренції, в порівнянні з іншими можливими в'язучими речовинами, або справедливим буде сказати надавало переваг, раніше...

Фактор появи Ілона Маска в автомобільній галузі та поступове витіснення ДВЗ, найближчі роки нівелює використання вуглеводнів в якості пального. В травні 2019 року, кількість електричних зарядних станцій в Великобританії вперше перевищила кількість традиційних заправних станцій³.



Рисунок – 3 Зарядні станції у Великобританії

Зменшення споживання вуглеводнів в якості пального, відчутне в усьому світі, доречним буде зазначити, що при повній відмові від використання людством палива для автотранспорту та переході на альтернативні види палива, обов'язково постане питання пошуку матеріалів для в'язучих дорожніх покриттів, тому, що виробництво бітуму знизиться, при цьому, кількість умовних споживачів – власників автотранспорту, залишиться незмінно зростаючим. Виробництво бітумів окремо не буде мати сенсу, його кількість буде залежати тільки від потреб хімічної галузі у вуглеводнях, і знов таки буде залишковим продуктом і не буде відповідати кількості сформованого попиту, а це в свою чергу підніме ціну. З іншого боку, в разі збільшення кількості інших хімічних в'язучих при будівництві доріг (які до речі теж в основному виробляються з вуглеводнів), відбудеться зменшення попиту на бітум. Звісно, до

повної втрати цінності бітумів у якості будівельного матеріалу не дійде, і система буде збалансована завдяки економічному чиннику, але поступово буде відбуватися зміна в сторону збільшення використання інших хімічних в'язучих, та буде збільшено кількість полімерів і хімічних модифікаторів для поліпшення властивостей бітумних в'язучих.

Як зазначено вище, в зв'язку з повсюдним використанням бітумів при дорожньому будівництві [4 - 6], окремих наукових вишукувань нових видів в'язучих для дорожньо-будівної галузі не проводилось, і використання синтетичних та штучних полімерних в'язучих дорожнього покриття головним чином базується на використанні полімерів в лакофарбовій галузі та при виробництві конструкційних композитних матеріалів, цим зумовлено використання акрилових, поліуретанових, епоксидних, каучукових полімерів та багатьох видів твердих термопластичних полімерів.

Дорожні покриття є частиною конструкції дорожнього одягу та безпосередньо отримує навантаження від дії транспортних засобів та кліматичних умов. Властивості полімерів, які мають обиратися при будівництві доріг в першу чергу залежать від основи дорожнього одягу на яку вони мають наноситись. В загальному випадку при будівництві дорожнього покриття вважається, що міцність дорожнього покриття напряму залежить від товщини шару покриття, це надає додаткової жорсткості дорожньому одягу в цілому та поліпшує здатність витримувати навантаження. Але в дорожньому будівництві існують випадки, коли постійні навантаження у вигляді додаткової маси дорожнього покриття обмежені здатністю конструкції витримувати такі навантаження або призводять до зниження класу будови до витримування тимчасових рухомих навантажень. Такими об'єктами зазвичай вважаються мостові металеві та залізобетонні споруди, багаторівневі паркінги, переїзди з обмеженням по висоті транспортних засобів, і саме завдяки таким винятковим об'єктам ми маємо досвід використання інших від бітумних полімерних в'язучих і в цьому випадку буде доречним досвід використання синтетичних та штучних полімерів, що вже успішно використовуються при будівництві тонкошарових дорожніх покриттів на мостових спорудах. В Україні Національний транспортний університет (НТУ) займає лідируючі позиції в дослідженні та розробленні рекомендацій виробникам дорожнього одягу для мостових споруд. Його фахівці на постійній основі консультують проєктантів та

підрядників мостобудівних організацій й враховуючи вищевикладене, доцільно використовувати ці розробки та методичні матеріали спеціалістами дорожньої галузі для загальних потреб.

Наукові співробітники НТУ, у співпраці з іншими державними установами нашої країни та світовими лідерами автодорожньої галузі безпосередньо займаються та проводять наукові дослідження тонкошарових покриттів на метил-метакрилатних в'язучих та бітумних в'язучих модифікованих сучасними полімерами, дані розробки на даний час є передовими у виробництві дорожнього одягу і стосуються головним чином мостових споруд [4 - 6].

За основу співпраці у використанні комплексних полімерних добавок взятий світовий досвід та японські технологічні термореактивні полімери, доречним буде зазначити, що за даними Всесвітнього економічного форуму (2017р.) якість доріг в Японії знаходиться на 5-му місці у світовому рейтингу, при цьому це єдиний регіон у рейтингу з надзвичайно важкими сейсмічними умовами та дуже диференційований за кліматичними станом. Спеціалісти НТУ, проводять дослідницьку діяльність за рекомендаціями виробника та власного досвіду і пропонують системні рішення з модифікації бітумів.



Рисунок – 4 Дороги в Японії.

Окремим питанням що пропонується у зв'язку з збільшенням наукової бази дослідів та ускладненням технології виробництва і використання таких полімерів і в'язучих, є організація незалежної лабораторії з найкращих фахівців галузі за методологією та принципом «supergave», що розроблена на вимогу

уряду США та вже використовується в провідних країнах світу декілька десятків років.

Висновки

Отже, у результаті аналізу існуючого стану дорожнього будівництва запропонована концепція розвитку створення сучасних матеріалів та технологій для дорожнього покриття автомобільних доріг та транспортних споруд з урахуванням майбутніх змін у сировинній сфері. Сформульовані основні напрямки по застосуванню синтетичних та штучних полімерів в якості в'язучого, а також модифікації бітумних в'язучих комплексними полімерами з метою отримання водонепроникних асфальтобетонних покриттів підвищеної довговічності, а саме:

- розробка методології фінансування Державного дорожнього фонду з урахуванням сучасних умов користування;
- проведення досліджень новітніх полімерів в якості в'язучих та для модифікації бітумних в'язучих;
- створення незалежної лабораторії, яка буде працювати за методологією «superpave».

Перелік посилань

1. <https://about.bnef.com/blog/behind-scenes-take-lithium-ion-battery-prices/>
2. <https://feao.org.ua/wp-content/uploads/2018/11/the-state-road-fund.pdf>
3. <https://www.thisismoney.co.uk/money/cars/article-7083501/There-public-charge-points-petrol-stations-UK.html>
4. Onischenko, A., Aksenov, S., Nevynhlovskyy, V. Numerical Simulation of Stress-Strain State of Asphalt Concrete Pavement on the Carriageway of the South Bridge in Kiev Procedia Engineering 134, 2016, с. 322-329.
5. Shabatura, O.V., Onyschenko, A.N. Impact on the selection of elements of the system geological sampling of local and regional background indicators. 17th International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects. – 2018.
6. Onyschenko, A.N., Stozhka, V.V., Leshchuk, O.M. Development of the general concept of information analysis system for recording of the proprietary rights to the land plots of the public road system in Ukraine 17th International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects. 2018.