

## ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ШИН АВТОМОБІЛІВ І НАПРЯМ РОЗВИТКУ ЇХ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проаналізовані основні особливості конструкції інтелектуальних шин та обґрунтовано напрям розвитку їх технічної експлуатації.*

**Ключові слова:** інтелектуальні шини, автомобіль, колеса, еластичний рушій.

### *Abstract*

*Analyzed are the main features of the design of intelligent tires and the direction of development of their technical exploitation is grounded.*

**Keywords:** intelligent tires, car, wheels, elastic drive.

### Вступ

Для шинних технічних впливів, що виконуються спеціалістами автомобільного транспорту для інтелектуальних шин, слід розробити відповідні нові методи діагностування, технічного обслуговування та ремонту.

Об'єктом дослідження є виробнича система щодо підтримання або відновлення працездатності інноваційних інтелектуальних шин, які розроблені, насамперед, для безпілотних автомобілів.

Метою роботи є прогнозування напрямів розвитку засобів та обладнання для виконання технічних впливів на інтелектуальні шини в виробничих системах автомобільного транспорту.

Дослідження базуються на використанні використані таких підходів: діалектичний метод узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду з розвитку організаційно-технічних систем; теоретичні аспекти оцінювання функціонування систем, методи дослідження операцій; загальна теорія складних динамічних систем; методологія системного підходу.

### Результати дослідження

Нижче наведені деякі особливості конструкцій та властивостей інтелектуальних шин автомобілів.

У двохтисячному році провідні виготовлювачі автомобільних шин декларували необхідність створення інтелектуальних еластичних рушіїв. Натепер, компанія Michelin пропонує модель за назвою Tweel[1]. Вона є цільним колесом, яке включає в себе диск та елементи еластичного рушія (рис. 1).

Ця інноваційна модель буде мати, за прогнозами інженерів компанії, довгий термін експлуатації та надійне зчеплення з опорною поверхнею, яке не поступається гумовим аналогам. Колесо виготовлене з еластичних поліуретанових шпичок та двошарового обода. Зовнішній діаметр дорівнює 83 см., глибина рисунку протектора – 3,5 мм. Колесо витримує навантаження до 2 т. Поки що, означена модель рушія має недоліки під час умов зимової експлуатації.

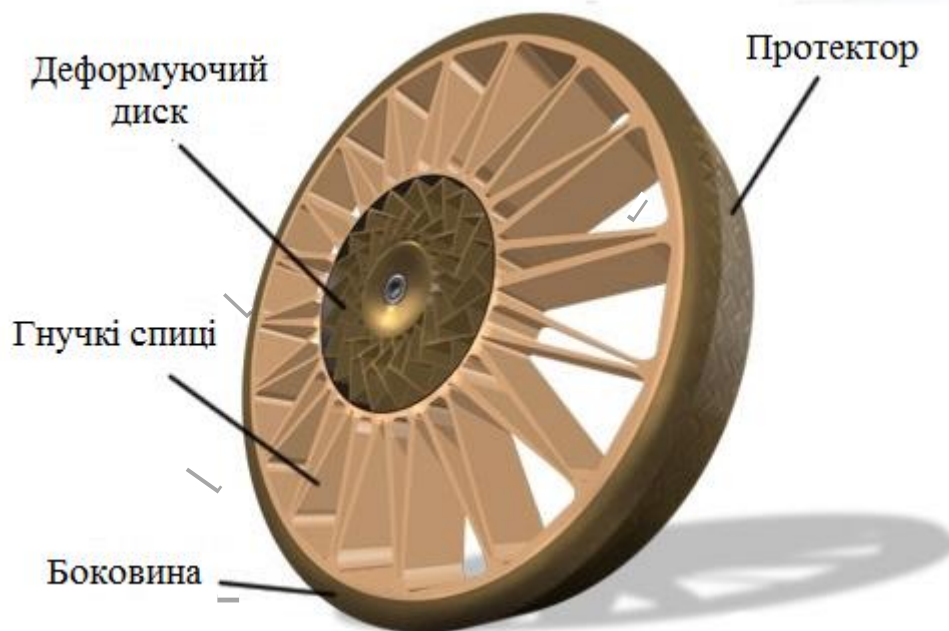


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд моделі колеса Tweel

Наступним розглядається еластичний рушій, протектор якого імітує структуру мозкових коралів. Завдяки такій особливій формі, зовнішня поверхня шини, яка контактує з дорогою, може виконувати дві протилежні операції. Вона твердітиме на сухій опорній поверхні (подібно до губки) або, навпаки, вбиратиме вологу з мокрої дороги, зменшуючи імовірність аквапланування та ризик втрати керування. Означені шини розробляються насамперед для безпілотних автомобілів.

Заслуговує уваги інноваційний концепт-проект фахівців компанії Goodyear, який вони презентували в ході виставки Geneva International Motor Show 2018[2]. Найбільш значущою властивістю моделі Охугене, що була запропонована в Женеві, є здатність переробки вуглекислого газу в кисень.

Розробка подібного інноваційного концепту виступає важливою частиною актуальної тенденції: створення кардинально нової, екологічно безпечної, практичної і зручної системи організації руху транспорту в містах.

Шина Охугене являє собою колесо (рис. 2) для легкових автомобілів, що розробляється фахівцями компанії для переміщення транспортних засобів по міських вулицях і може забезпечити пасажиром високий рівень комфортабельності. Окрім того, означений еластичний рушій може характеризуватися високою зносостійкістю та не вимагати технічних впливів, притаманних пневматичним шинам: контролю тиску повітря, а також миттєвої реакції водія на більшість пошкоджень оболонки покриття під час руху.

Перфорована структура розглядаемого колеса обумовлює не тільки відсутність в ньому «пневматичного акумулятору», тобто ємності зі стиснутим повітрям, а також зниження ваги рушія. Легковий автомобіль, що переміщується на шинах Охугене може характеризуватись високими рівнями курсової стійкості руху та маневреності. Важливою перевагою означеної шини можна назвати, також, швидке поглинання води її зовнішньою поверхнею з полотна дороги, що обумовлює покращення зчеплення коліс автомобіля з опорною поверхнею.

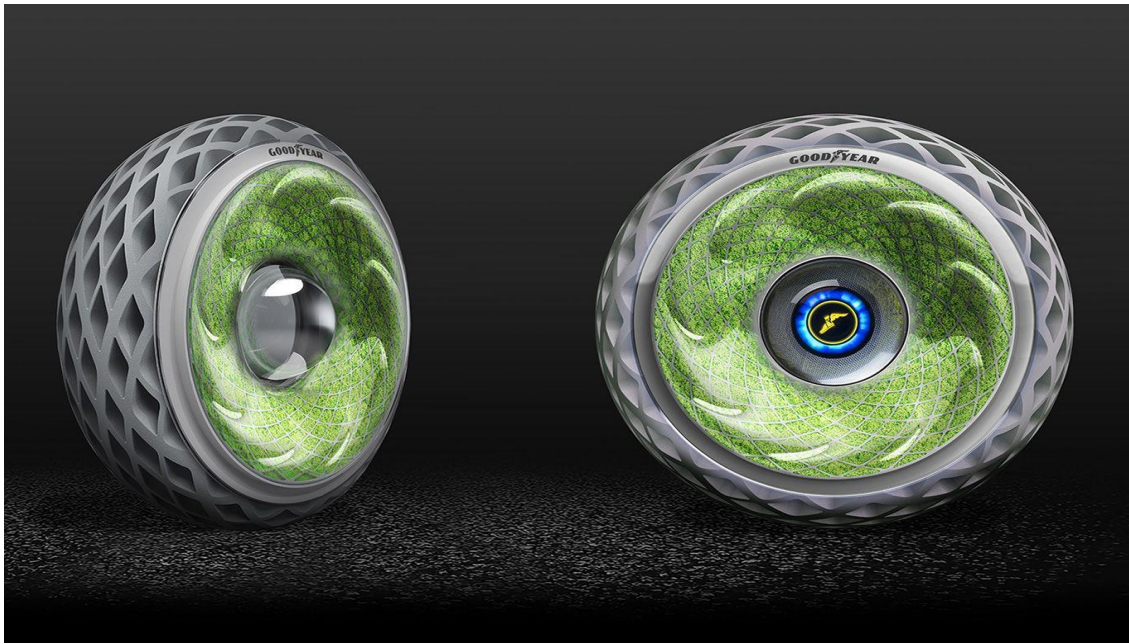


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд моделі колеса Oxygene, виготовленої на 3D-принтері

Ключовою характеристикою концепт-шини Goodyear є революційна екологічність: новий еластичний рушій виробляє кисень. Механізм зазначеного процесу функціонує завдяки живому моху, що розміщений в боковинах моделі (рис. 3).

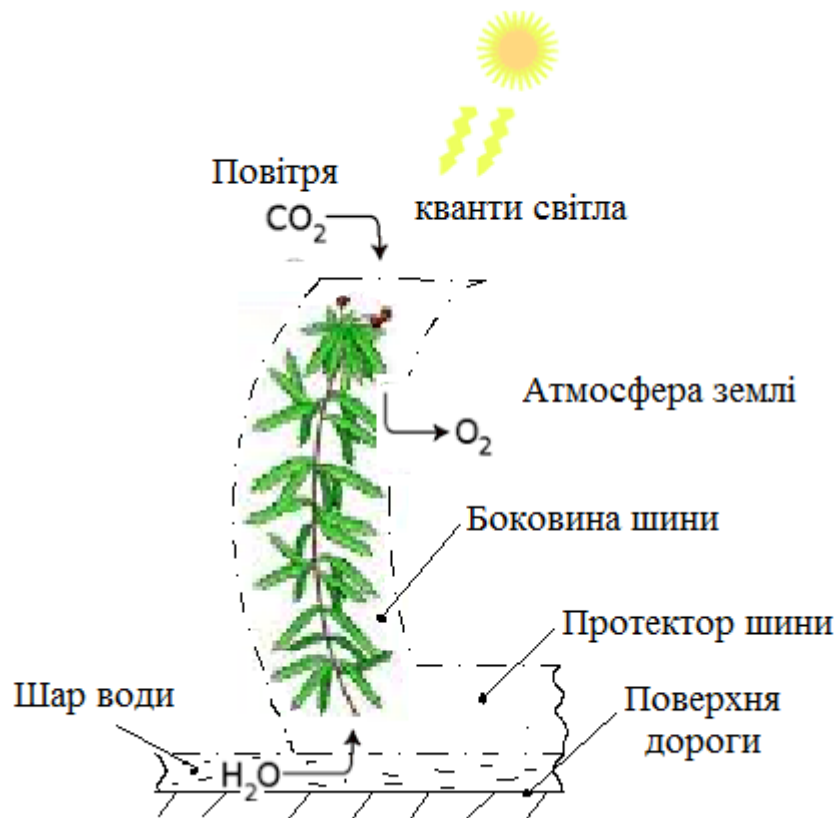


Рисунок 3 – Візуалізація складових процесу фотосинтезу моху

Життєдіяльність моху забезпечується за рахунок вологи, зібраної з поверхні дороги. В результаті, в середині шини проходить процес фотосинтезу, а виділений кисень надходить в атмосферу.

Спеціалісти Goodyear розробили означену інноваційну модель шляхом використання механізму економічних систем замкнутого циклу. В них мінімізовані відходи, викиди і втрати енергії, а результативність і довговічність (ефективність функціонування і надійність) досягають значень систем інноваційного рівня.

Структура шини наступна: у боковину встановлена система підсвітки, яка може змінювати колір для індикації різних сигналів. Еластичний рушій розвивають для акумуляції енергії, виділеної в процесі фотосинтезу, що може активувати підсвічування боковин або живлення інших електронних елементів та датчиків.

Очікується, що при поширенні таких шин в великих містах якість повітря стане істотно вищою. Наприклад, якщо встановити Oхугене на колеса 2,5 мільйонів транспортних засобів, то за рік буде виділено близько 3 тисяч тон кисню. При цьому, обсяг поглиненого вуглекислого газу складе близько 4 тисяч тон.

Мнемосхема, що містить інформацію про завдання та особливості властивостей інтелектуальних шин, наведена на рис. 4.

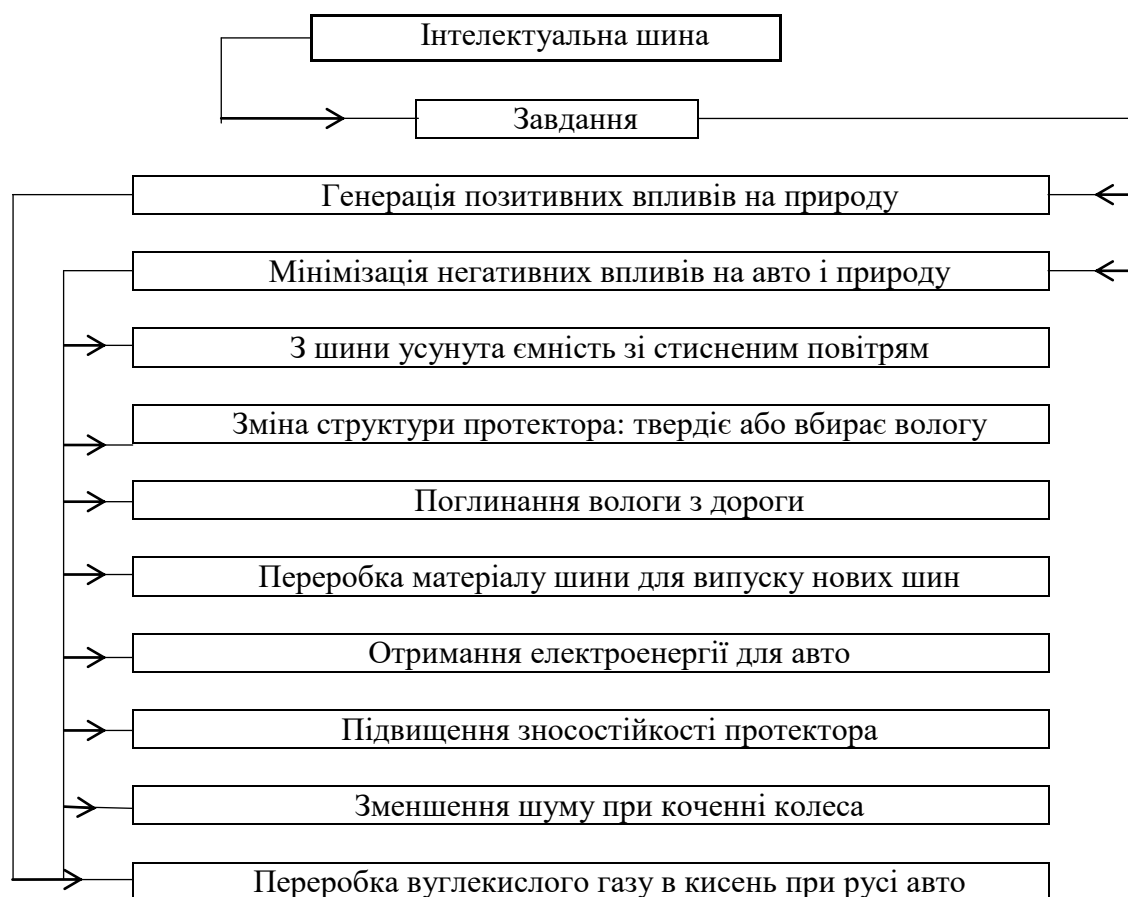


Рисунок 4 – Мнемосхема, що відображає інформацію про інноваційні завдання інтелектуальних еластичних рушіїв

З аналізу мнемосхеми випливають 2 різні види завдань, які виконані шинною промисловістю для розвитку інтелектуальних шин – це генерація шинами позитивних впливів, що поліпшують природу Землі, та мінімізація негативних впливів, що погіршують навколишнє середовище.

Пріоритетним є перетворення вуглекислого газу в кисень при коченні коліс рухаючогося автомобіля. Воно покращує стан атмосфери планети.

## Висновки

Виробники шин досягли певних успіхів на складному шляху створення інтелектуальних еластичних рушіїв.

Натепер є приклади вирішення означеної проблеми з використанням наукового знання біоніки. Для поліпшення або утримання стану природи планети застосовані закономірності самої природи, які великий будівник складного успіху Землі розвинув за мільярди років існування її життєвого циклу. Тому, такий підхід є дієвим.

Використання механізмів з життя рослин моху, коралів та досягнень органічної хімії дуже корисні. Але дії означених процесів необхідно підтримувати, відновлювати та контролювати, що натепер є проблемою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How the MICHELIN X Tweel Airless Radial Tire Works [Електронний ресурс] // Tweel technologies. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.michelintweel.com/aboutTweel.html>.
2. Шина Goodyear Oxygene виробляє електрику і очищує повітря [Електронний ресурс] // Новини IT. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://root-nation.com/news-ua/it-news-ua/ua-shina-goodyear-oxygene/>.
3. Шинні концепти: огляд та тенденції [Електронний ресурс] // Сучасна АвтоМайстерня. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.automaster.net.ua/artykuly/shinni-koncepti-oglyad-ta-tendenciyi,51395>.

**Макарова Тамара Володимирівна** – канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [tomamakarova@ukr.net](mailto:tomamakarova@ukr.net);

**Худенко Олександр Юрійович** – студент групи 1АТ-17м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [hudenko23s@gmail.com](mailto:hudenko23s@gmail.com);

**Мальченко Вадим Юрійович** – студент групи 1АТ-18м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [malchienko1997@gmail.com](mailto:malchienko1997@gmail.com);

**Makarova Tamara V.**, Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: [tomamakarova@ukr.net](mailto:tomamakarova@ukr.net);

**Khudenko Oleksandr Y.** - student of 1AT-17m group, faculty of Engineering and Transport, Vinnitsia national technical university, Vinnitsia, e-mail: [hudenko23s@gmail.com](mailto:hudenko23s@gmail.com);

**Malchenko Vadim Y.** – student of 1AT-18m group, faculty of Engineering and Transport, Vinnitsia national technical university, Vinnitsia, e-mail: [malchienko1997@gmail.com](mailto:malchienko1997@gmail.com).