

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-414-6-17>

## PNEUMATIC ELASTIC ALL-TERRAIN VEHICLE

### ПНЕВМАТИЧНИЙ ПРУЖНИЙ ВСЮДИХІД

#### **Petrov L. M.**

*Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Associate Professor at the Department  
of Automotive Engineering  
Odesa Military academy  
Odesa, Ukraine*

#### **Петров Л. М.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри автомобільної  
техніки  
Військова академія (м. Одеса)  
м. Одеса, Україна*

#### **Kishianus I. V.**

*Senior Lecturer at the Department of  
automotive engineering  
Odesa Military academy  
Odesa, Ukraine*

#### **Кішнянус І. В.**

*старший викладач кафедри  
автомобільної техніки  
Військова академія (м. Одеса)  
м. Одеса, Україна*

#### **Petryk Yu. M.**

*Senior Lecturer at the Department  
of automotive engineering  
Odesa Military academy  
Odesa, Ukraine*

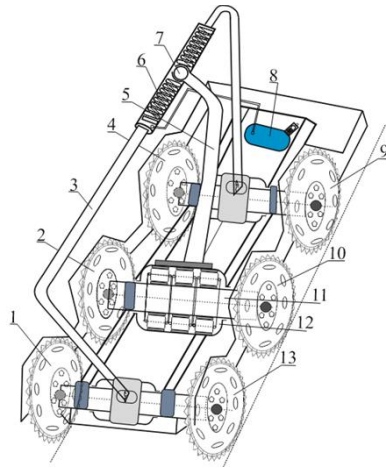
#### **Петрик Ю. М.**

*старший викладач кафедри  
автомобільної техніки  
Військова академія (м. Одеса)  
м. Одеса, Україна*

В дослідженні робочого процесу транспортного засобу супроводжується навантаженням колісного рушія дотичною силою навантаження, що приводить до невідповідної реакції протектора його шини на реакцію опорної поверхні (стискання та розтягування шини при її деформації). В дослідженні розглянуті питання теорії механічної системи транспортного засобу з пневматичним пружним накопичувачем енергії «автомобільне колесо-пружинний накопичувач-штовхач (рухливий важіль)» зі створенням потенційної енергії шляхом пневматичного стискання пружного елемента з подальшим поштовхом вільної осі з переміщенням її в напрямку руху транспортного засобу.

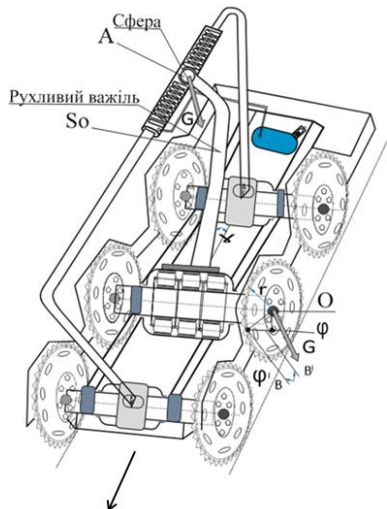
На рис. 1 представлений транспортний засіб «Пневматичний пружний всюдихід». Пневматичний пружний всюдихід складається з пневматичного резистора, пружного накопичувача, ходових коліс, рухливого важеля, сфери.

Транспортний засіб складається з трьох осей, які утримуються на шести колесах при цьому середня вісь, є віссю забезпечення його руху [1, 2, с. 1–3].



**Рис. 1. Транспортний засіб «Пневматичний пружний всюдихід»:**  
 1, 2, 4, 9, 10, 13 – рухливе колесо; 3 – штовхач; 5 – рухливий важіль;  
 6 – пружний накопичувач; 7 – сфера; 8 – пневматичний резистор;  
 11 – вільна вісь; 12 – картер

На рис. 2 представлена фізико-математична модель транспортного засобу «Пневматичний пружний всюдихід».



**Рис. 2. Фізико-математична модель транспортного засобу  
 «Пневматичний пружний всюдихід»**

Позначимо середнє положення сфери ( $\varphi=0$ ) через  $A_0$ , а його зміщення з цього положення через  $X_A$ .

Тоді рівняння руху цієї сфери буде мати вигляд:

$$X_A = A_0 \quad A = OB' = r \sin \omega t.$$

Зміщення сфери А рухливого важеля враховуємо від положення  $S_0$  у якому важіль знаходився при середньому положенні коли б транспортний засіб знаходився у спокої. Тоді

$$A_0 S_0 = \lambda_c = \frac{G \sin \alpha}{c},$$

де  $c$  – жорсткість,  $A_0 S_0$  – статична деформація пружини приводу рухливого важеля під дією складової ваги рухливого колеса спрямованої в напрямку руху транспортного засобу.

Виходячи з цього зміщення сфери описуємо рівнянням

$$\lambda = X_A - x - \lambda_c$$

Тому проекція сили пружності на вісь  $x$  буде визначатися

$$X_{np} = c\lambda = c(X_A - x - \lambda_c)$$

Отримуємо диференційоване рівняння руху засобу.

$$\frac{G}{g} \ddot{x} = x_{np} + x_{вази} = c(X_A - x - \lambda_c) + G \sin \alpha$$

Остаточно

$$\ddot{x} + \frac{cg}{G} x = \frac{cg}{G} r \sin \omega t$$

Введемо позначки:

$$\frac{cg}{g} = K^2 m a \quad \frac{cg}{G} = h$$

Остаточно рівняння руху буде мати вигляд

$$\ddot{x} + K^2 x = h \cdot \sin \omega t.$$

Отримано рівняння руху важеля пружного накопичувача, яка проходить через точку кріплення картера вільної осі коліс транспортного засобу, яке сприяє руху пневматичного пружного всюдихода [3, 4, с. 72–73, 48–53].

### Література:

- Петров Л. М. «Спосіб удосконалення обертального руху колісного приводу автомобіля Л. М. Петров. Київ : Патент № 42929. Бюл. № 7. 2009. С. 1–3.
- Петров Л. М. «Спосіб переміщення мобільного енергетичного засобу» Київ : Патент № 86825. Бюл. № 1. 2014. С. 1–3.

3. Молодан А. О. «Метод визначення додаткових витрат енергії викликаних нерівномірністю крутного моменту руху при відключенні циліндрів». *Вісник машинобудування та транспорту*. Харків, 2018. № 2. С. 72–73.

4. Молодан А. О. «Підвищення енергетичної ефективності колісних машин методом включення циліндрів в автотракторному двигуні». *Вісник машинобудування та транспорту*. Харків, 2019. № 2(10). С. 48–53.