

2. Luzhanska N., Kotsiuk O., Lebid I., Kravchenya I., Demchenko Ye. The influence of customs and logistics service efficiency on cargo delivery time. *Proceedings of the National Aviation University*. 2019. № 3 (80). P. 78–91. DOI: <https://doi.org/10.18372/2306-1472.80.14277>

3. Luzhanska N. Simulation and optimization of freight customs complexes based on queueing systems. *Transport systems and transportation technologies*. 2020. № 19. С. 37-42. DOI: <https://doi.org/10.15802/tstt2020/208693>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-230-2-22>

STUDY OF THE PROCESS OF OVERCOMING A MOVING OBSTACLE BY A MILITARY VEHICLE

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДОЛАННЯ РУХЛИВОЇ ПЕРЕШКОДИ ВІЙСЬКОВИМ АВТОМОБІЛЕМ

Petrov L. M. Петров Л. М.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Teacher at the Department of Automotive Engineering Military Academy кандидат технічних наук, доцент, викладач кафедри автомобільної техніки Військова академія

Petryk Yu. M. Петрик Ю. М.

Senior lecturer at the Department of Automotive Engineering Military Academy старший викладач кафедри автомобільної техніки Військова академія

Nikishin V. A. Нікішин В. А.

Teacher at the Department of Automotive Engineering Military Academy Odesa, Ukraine викладач кафедри автомобільної техніки Військова академія м. Одеса, Україна

Тягово – зчіпні властивості мають важливе значення при експлуатації мобільних засобів, так як від них в більшості залежить його середня швидкість руху та працездатність. При підвищенні значення тягово – зчіпних властивостей збільшується середня швидкість, зменшується витрати часу на виконання робочого процесу, а також підвищується працездатність мобільного засобу [1; 2; 3].

Забезпечення реалізації тягово – зчіпних властивостей здійснює трансмісія мобільного засобу. Конструкція трансмісії мобільного засобу в значній мірі визначається кількістю його ведучих мостів. Найбільшого розповсюдження отримали мобільні засоби з механічними трансмісіями, які мають два чи три моста [11; 12].

Еволюція створення та розвитку механічних наземних транспортних засобів розпочалася декілька тисячоліть тому зі створення першого типу рушія – колісного. Рушій – це механізм, який перетворює енергію двигуна або іншого зовнішнього джерела через взаємодію з оточуючим середовищем в корисну роботу по переміщенню транспортного засобу, а в нашому випадку – зразка озброєння та військової техніки (ОВТ). На цей час існує шість найбільш розповсюджених типів рушіїв наземної техніки п'ять з яких, знайшли в тій чи іншій мірі застосування в зразках ОВТ застосування в комплексах ОВТ наземного базування провідних країн світу для врахування при розробці і закупівлі перспективних зразків ОВТ ЗС України [4; 5].

Переміщення автомобіля здійснюється за допомогою колісних рушіїв, які в неповній мірі задовольняють виконання технологічних завдань в зоні наближених до бойових. Основним недоліком являється виконання вимог переміщення військового автомобіля в умовах бездоріжжя, а в деяких випадках неможливість його переміщення. Для підвищення надійності технології переміщення автомобіля в умовах бездоріжжя розробки фахівців світового рівня спрямовані на удосконалення конструкції колісного рушія та технології його переміщення [6].

В процесі керування військовим автомобілем під час подолання перешкод водій має враховувати дорожні умови, які заважають руху машини (каміння, дерева, ями тощо.) і ускладнюють керування транспортним засобом. Особливо це стосується випуклого каміння, яке при наїзді на нього колесом автомобіля може рухатись та створювати ковзання колеса в напрямку, протилежному руху машини.

Розглянемо випадок переїзду автомобіля через рухливу перепону, (рис. 1).

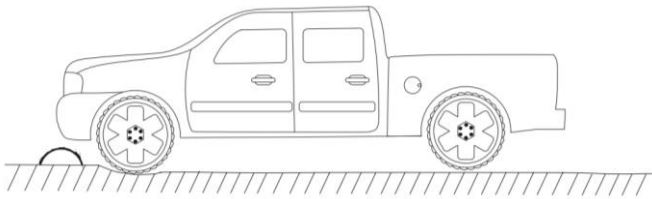


Рис. 1. Зустріч автомобіля з нестационарною перешкодою

При подоланні зазначеної перешкоди передніми колесами вона отримує від них поштовх з прискоренням α , (рис. 2),

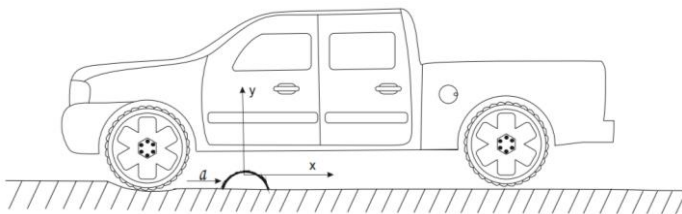


Рис. 2. Автомобільним колесом переднього мосту зроблено динамічний поштовх

а задній ведучий міст, у свою чергу, зустрічає таку рухливу перешкоду, (рис. 3)

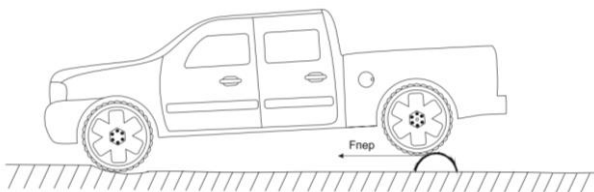


Рис. 3. Автомобільне колесо другого (ведучого) мосту зістрибує з рухливої перешкоди під дією переносної сили та перекочується через неї

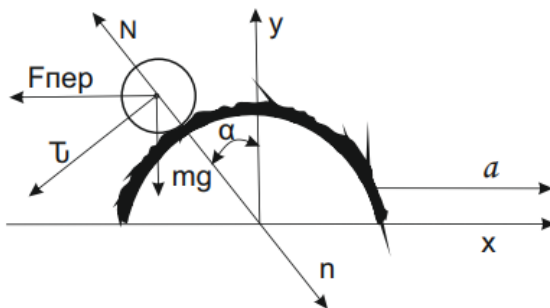


Рис. 4. Фізична модель взаємодії автомобільного колеса з рухливою перешкодою

При цьому, колесо, яке знаходиться у контакті з поверхнею рухливої випуклої перепони діють сили ваги mg , сила нормальної реакції опори N та переносна сила інерції.

$$F_{\text{нер}} = -ma,$$

де a – прискорення, з яким рухається перепона.

Для спрощення розрахунків силами тертя та опору повітря нехтуємо. Рухливу перепону приймаємо як абсолютно тверде тіло, а колесо, що переміщується по його поверхні юзом, матеріальною точкою. (рис. 1-3) зведемо до фізико-математичної моделі, (рис.4).

Шляхом математичних перетворень отримуємо рівняння (1) яке дозволяє визначити швидкість руху автомобіля відносно рухливої опори у момент відриву від неї:

$$\frac{3}{2}v_0^2 - R \cdot g = 0 \quad (1)$$

тоді
$$V_6 = \sqrt{\frac{2}{3}gR} \quad (2)$$

В результаті проведених розрахунків в середовищі EXCEL отримано графічну залежність переносної швидкості, яку отримує автомобіль від розміру рухливої перешкоди, (рис. 5).

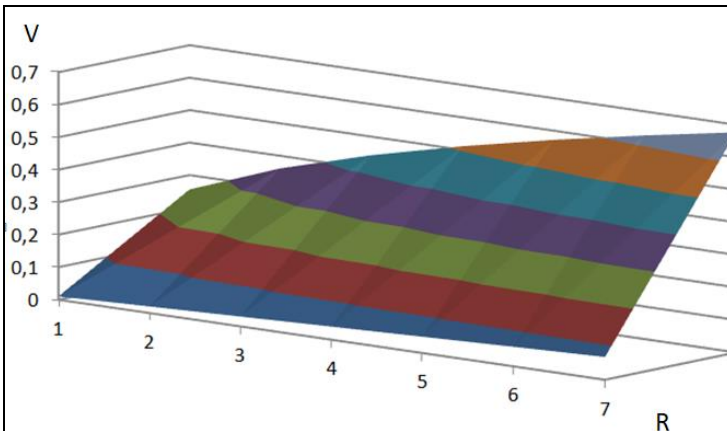


Рис. 5. Графічна залежність переносної швидкості від розмірів рухливої перешкоди

Література:

1. Петров Л. М. «Спосіб переміщення мобільного енергетичного засобу». 10.02.2015, Бюл. № 1.
2. Петров Л. М. «Спосіб переміщення мобільного засобу» 10.01.2014, Бюл. № 1.
3. Горбай О.З., Зінко Р.В. Керницький І.С. Просторові секційні модулі колісних транспортних засобів. Вісник Національного університету «Львівська політехніка» Серія: Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. 2017. № 866. с. 18-25.
4. Вікович І. А., Черевко Ю.М., Зінко Р.В. Зниження динамічних навантажень у вантажних колісних машинах із пружно-демпфувальним зчленуванням : монографія. Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2018. 166 с.
5. *Сучасні технології промислового комплексу-2020* : VI Міжнародна науково-практична конференція (Херсон,; ХНТУ 8–12 вересня 2020 р.)
6. *Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей* : міжнародна НТК, (Луцьк, ЛНТУ, 26–29 травня 2020, заочна форма участі).
7. *Systems and means of motor transport* : International scientific and technical confereans, (Rzeszow : Politechnika Rzeszowska. 18–21 wrzesnia 2019).
8. Krainyk Taras, Gorbaj Orest, Zinko Roman, Shchokin Myhajlo. Concept and construction of special wheeled chassis. *Systemy i srodki transportu samochodowego. Seria: Transport*. 2019, Nr 13. P. 9–15.
9. Lejda Kazimierz, Zinko Roman, Lozovyj Igor, Jaworski Artur. The research of functioning of dismembered transport vehicles. *Systemy i srodki transportu samochodowego. Seria: Transport*. 2013, Nr 4. P. 105–116.
10. Вікович І. А., Черевко Ю.М., Зінко Р.В. Зниження динамічних навантажень у вантажних колісних машинах із пружно-демпфувальним зчленуванням: монографія. Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2018. 166 с.
11. Зінко Р.В., Крайник Л.В., Горбай О.З. Основи конструктивного синтезу та динаміка спеціальних автомобілів і технологічних машин : монографія. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2019. 256 с.
12. Кубіч В. І. К88 Особливості конструкції всюдихідних комбінованих колісних рушіїв : навчальний посібник. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», ISBN 978-617-529-251-8.2020. 195 с.