

4. Conclusion

Here is presented the application of the method of the multi-aimed decision making. The general postulations of each group of the problems are given, the general and the concrete mathematical models are formed and the methods for the solution of the efficient solutions to the choice of the most favourable investment object contractors are given. When solving the multi-attributive decision making, there is a provision that through the definition of the starting data, a matrix of decision making is formed, and so the appropriate mathematical model. Then, the choice of one or more methods for solution is done, and the solutions are determined and analyzed. The repeated problem solving is done with the appropriate changes of some of the parameters in the mathematical model.

The researches in different fields of planning of the organized business and realization of certain tasks confirm that, most often, it is necessary to simultaneously consider many criteria for the evaluation of the efficiency of the solution. The number of the criteria depends on the very type of the solved problem.

References

1. Ballou, H. R.: Business Logistics Management, Prentice-Hall, Inc. a Simon&Schuster Comp., Englewood Clifts, 1992.
2. Cole G.A.: Management – Theory and Practice, DP Publication, London, 1990.
3. Drucker P.: Towards to the next Economy and other Essays, N.R., New York, 1981.
4. Hass R., Hudson R., Zaniwski J.: Modern Pavement Management, Kriger publishing Company, Malibar-Florida, 1994.
5. Milorad Zlatanovic: Management in Civil Engineering and its Developing tends, Facta universitatis, № 5, Nis 2000.
6. Nikolić Ilija, Borović Siniša: Višekriterijumska optimizacija, Centar vojnih škola Vojske Jugoslavije, Beograd, 1996.
7. Petrić Jovan: Operaciona istraživanja, Savremena administracija, Beograd, 1972.
8. Trajković Dima: Organizacija građenja, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 1995.
9. Zlatanović Milorad: Upravljanje transportnim procesima izgradnje saobraćajnica, monografija, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 1999.

УДК 630*377.4

Асист. М.І. ОЛІЙНИК, інж. – УкрДЛТУ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ ПЛАНЕТАРНО-КОЛІСНОГО РУШІЯ

Розглядаються питання експериментальних випробувань веденого планетарно-колісного рушія. Подано опис конструкції досліджуваного рушія з устаткуванням для проведення випробувань, тарувальні графіки давачів та отримані залежності для різних режимів руху.

Ключові слова: планетарно-колісний рушій, давач, осцилограф, осцилограма.

Assist. M.I. OLIYNIK, eng. – USUFWT

Experimental tests of planetary-wheeled mechanism

The questions of experimental tests of conducted planetary-wheeled mechanism are examined in the article. Description is given to construction of explored mechanism with the equipment for testing, tare graphics of sensor and dependences are got for different modes of motion.

Keywords: planetary-wheeled mechanism, sensor, oscillograph, oscillogramm.

Питання прохідності сучасних колісних лісових машин досить актуальне. Один із можливих варіантів вирішення цього питання – впровадження нових типів колісних рушіїв, зокрема планетарно-колісного.

Планетарно-колісний рушій складається з каретки, яка об'єднує у блок три колеса, що можуть обертатись навколо своєї осі, а каретка відповідно навколо осі ведучого, або веденого моста. Колеса розташовані радіально стосовно одне до одного під кутом 120° (рис. 1).

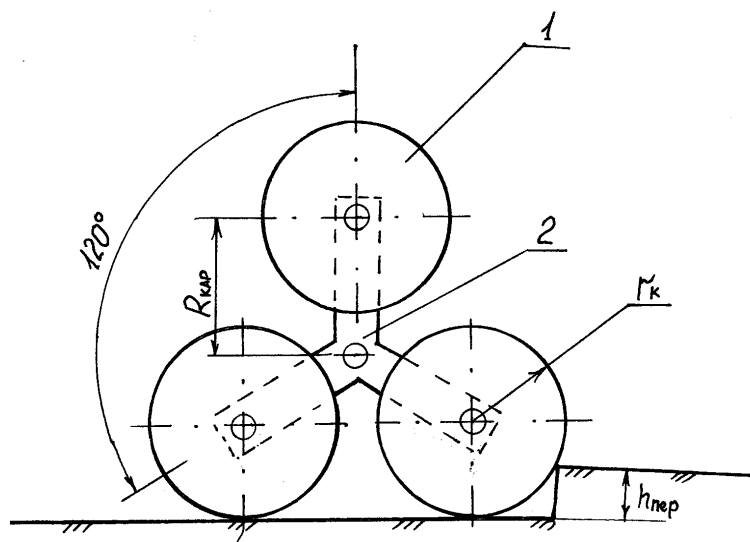


Рис. 1. Принципова схема планетарно-колісного рушія: 1 – колеса; 2 – каретка

Залежно від стану опорної поверхні та наявності поодиноких перешкод планетарно-колісний рушій може працювати у двох режимах – як звичайний колісний рушій та як крокуючий механізм. Коли висота перешкоди ($h_{\text{пер}}$) менша, ніж радіус колеса r_k , то колеса можуть просто перекочуватись через перешкоду. Коли $r_k < h_{\text{пер}} < R_{\text{кар}} + r_k$ – відбувається крокування.

Метою проведених експериментальних досліджень було:

- визначити граничну висоту порогової перешкоди для режиму переїзду, крокування та максимально можливої висоти додання;
- експериментально дослідити кінематику руху планетарно-колісного рушія через перешкоду;
- встановити максимально необхідну штовхальну силу для додання різних перешкод;
- встановити величину динамічних навантажень, що діють на рушій під час додання перешкод.

Експериментальні випробування планетарно-колісного рушія проводились на виготовленому на кафедрі ЛМіД макеті. Макет працював у веденому режимі. Для його приводу (штовхання) використано малогабаритний трактор "Прикарпатець" ТМК-02. Схему експериментального обладнання наведено на рис. 2. Рама каретки 7 служить для кріплення до неї трьох маточин коліс, а сама за допомогою маточини кріпиться до штовхальної рами 4. Виготовлена із трьох зварених між собою швелерів № 14. Маса рами-каретки становить 13,05 кг. Штовхальна рама 4 макету передає штовхальне зусилля від планки з тензодавачами до каретки. Виготовлена із двох швелерів № 14 зварених між собою вздовж. Маса штовхальної рами становить 29,3 кг. Маточина колеса

призначена для кріплення колеса до рами-каретки, що дає змогу йому обертатися навколо осі. Маса маточини колеса 1,38 кг. Маточина каретки з колесами закріплена на штовхальній рамі 4. Маса маточини рами-каретки 1,38 кг.

Колесами 5 планарно-колісного рушія є колеса легкового автомобіля ВАЗ з шинами 165/82 R13. Маса трьох коліс 45 кг.

Для вимірювання штовхального зусилля, що передається від трактора до рушія, використано металеву пластину, на яку наклеєно фольгові тензодавачі (тензоланка). Пластина за допомогою спеціальних кронштейнів закріплена до передньої піврами трактора. Рама 4 макету до пластини тензоланки кріпиться шарнірно за допомогою спеціального кронштейну з обмежувачами прогину пластини.

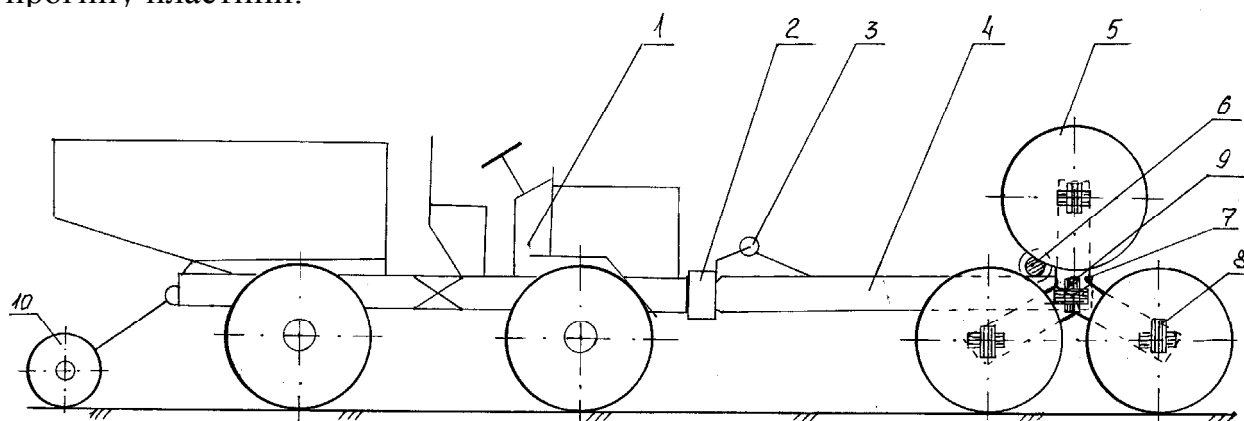


Рис. 2. Схема експериментального обладнання для дослідження планетарно-колісного рушія: 1 – трактор "Прикарпатець"; 2 – ланка з тензометричними датчиками; 3 – датчик кута повороту штовхальної рами 4, яка шарнірно з'єднана з тензометричною ланкою 2; 5 – колеса макету, 6 – датчик кута повороту каретки 7; 8 – датчик (типу МП-95) вертикальних і горизонтальних прискорень у центрі коліс; 9 – датчик вертикальних та горизонтальних прискорень у центрі каретки; 10 – датчик пройденого шляху

Під час руху планетарно-колісного рушія фіксувалися на фотопапір за допомогою світло-променевого осцилографа К12-22 такі величини: кут повороту каретки навколо осі маточини, кут відхилення штовхальної рами, штовхальне зусилля, вертикальні та горизонтальні прискорення центрів коліс та осі каретки, пройдений шлях (всього 12 величин). Для вимірювання кута повороту каретки відносно осі використано круговий потенціометричний датчик ПЛП-1-1. Вимірювання кута повороту штовхальної рами потенціометричним датчиком МУ-615А. Вертикальні та горизонтальні прискорення рушія вимірювалися датчиками МП-95.

Штовхальне зусилля вимірювалось за допомогою тензометричної ланки 2, виготовленої з листа ресори, на яку наклеєно фольгові тензодатчики, включені за мостовою схемою. Пройдений рушієм шлях фіксувався круговим потенціометричним датчиком ПЛП-1-1, вісь обертання якого з'єднана з "п'ятим колесом".

Живлення вимірювально-реєструвальної апаратури відбувалось від двох акумуляторних батарей по 12 В кожна. Блок схема вимірювально-реєструвальної апаратури наведена на рис. 3. Перед проведенням експериментів усі датчики протаровано і побудовано тарувальні графіки. Тарувальні графіки наведено на рис. 5-10.

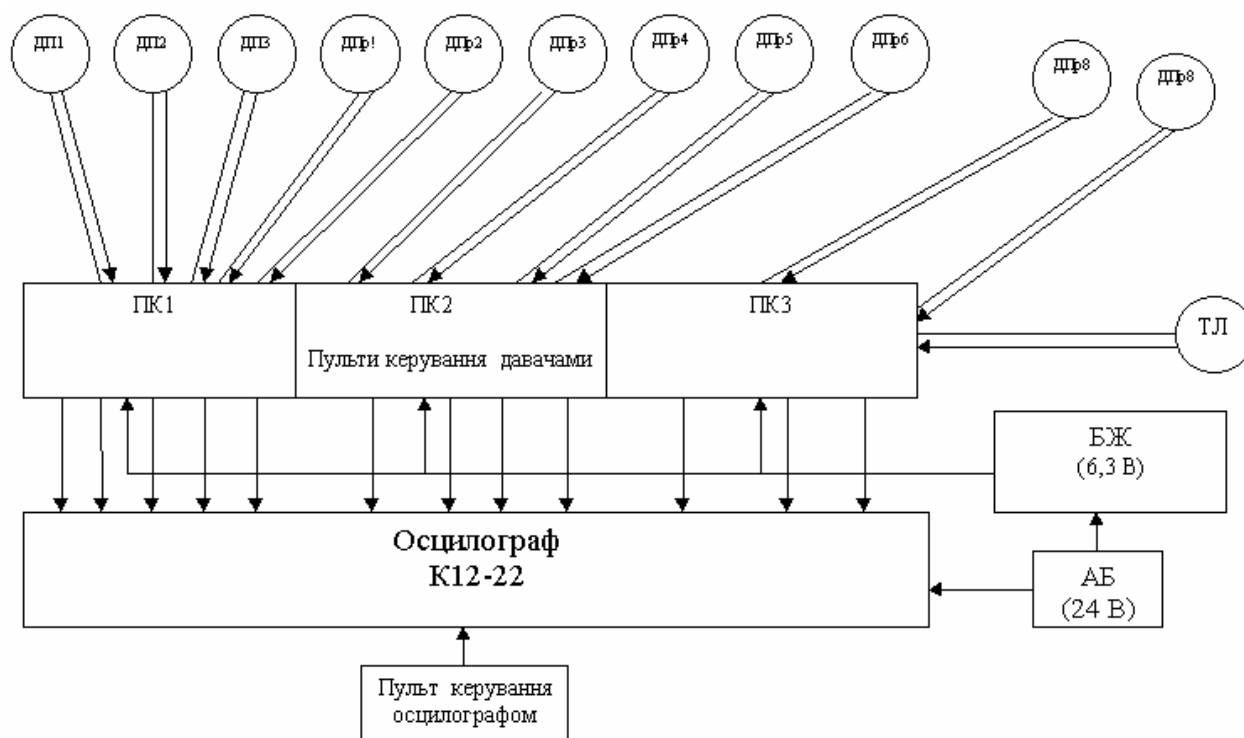


Рис. 3. Блок-схема вимірювально-реєструючої апаратури для дослідження руху планетарно-колісного рушії через перешкоду

Загальний вигляд планетарно-колісного рушії та устаткування наведено на рис. 4.

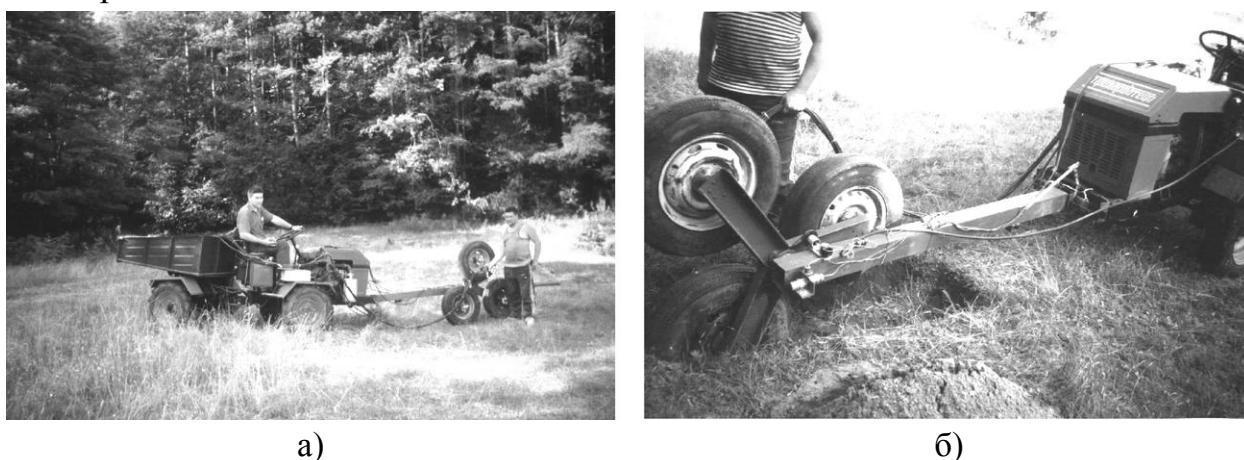


Рис. 4. Загальний вигляд рушії (а) та момент крокування його через перешкоду (б))

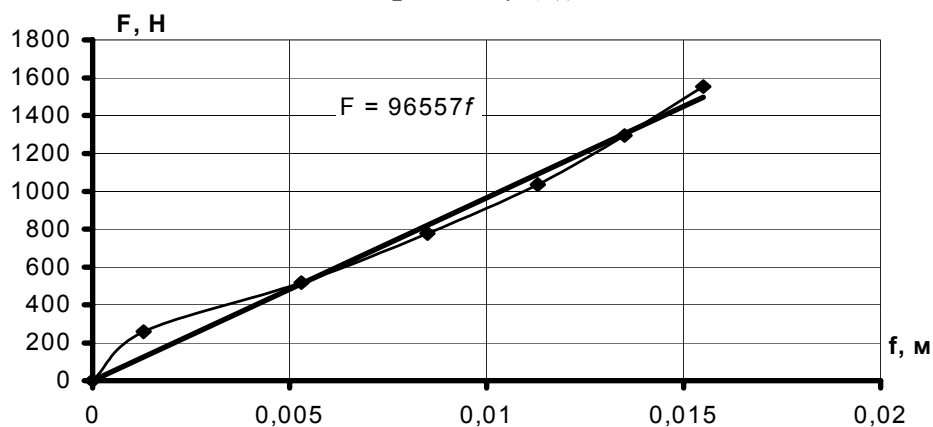


Рис. 5. Тарувальний графік тензометричної ланки

$$a_z = 1188 \cdot l$$

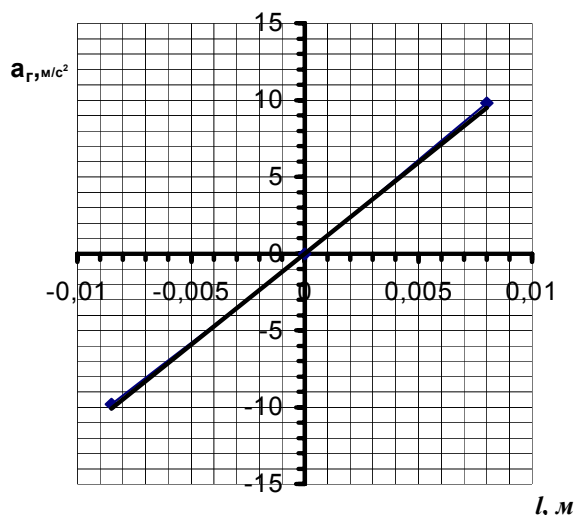


Рис. 6. Тарувальний графік для визначення величини горизонтальних пришвидшень

$$a_o = 2604,4 \cdot l$$

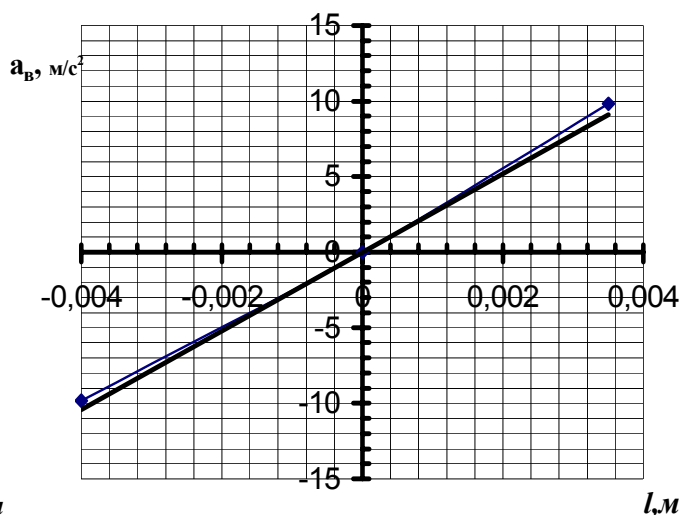


Рис. 7. Тарувальний графік для визначення величини вертикальних пришвидшень

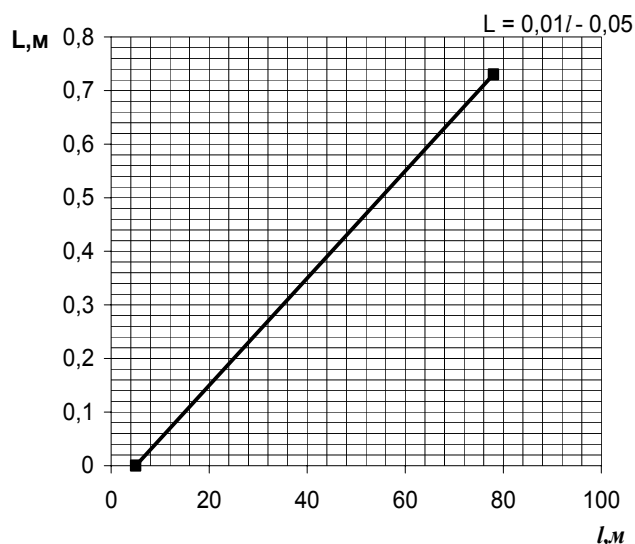


Рис. 8. Тарувальний графік для визначення величини пройденого шляху

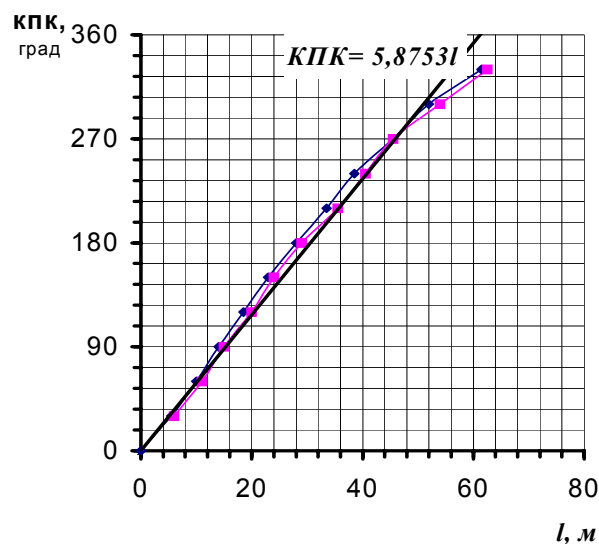


Рис. 9. Тарувальний графік для визначення величини кута повороту каретки

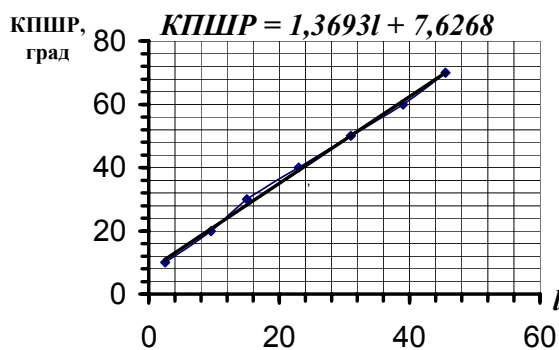


Рис. 10. Тарувальний графік для визначення величини кута повороту каретки

Обробку експериментальних замірів проведено в середовищі EXCEL з урахуванням емпіричних даних, отриманих з тарувальних графіків. Результати обробки експериментальних даних наведено за допомогою графіків (рис. 11-15).

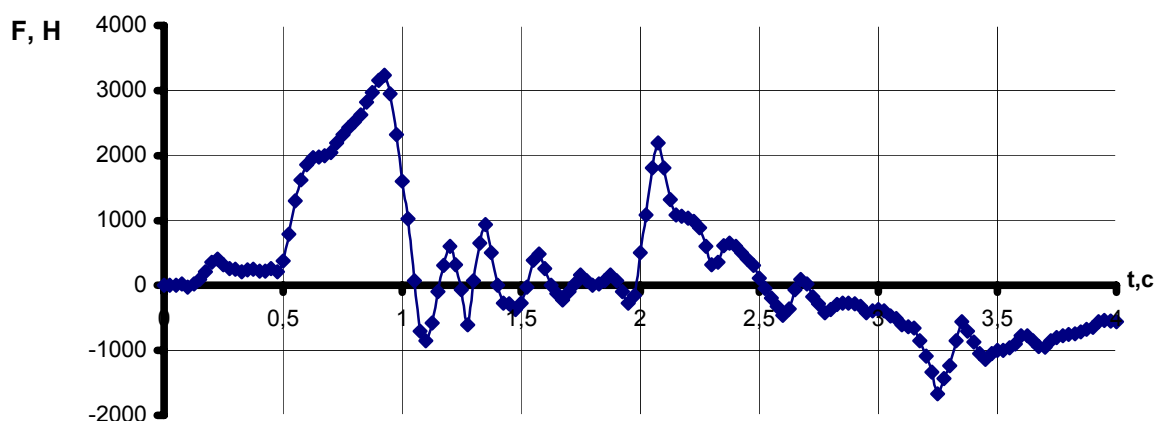


Рис. 11. Графік зміни штовхальної сили під час долаття рушієм перешкоди висотою 160 мм переїздом

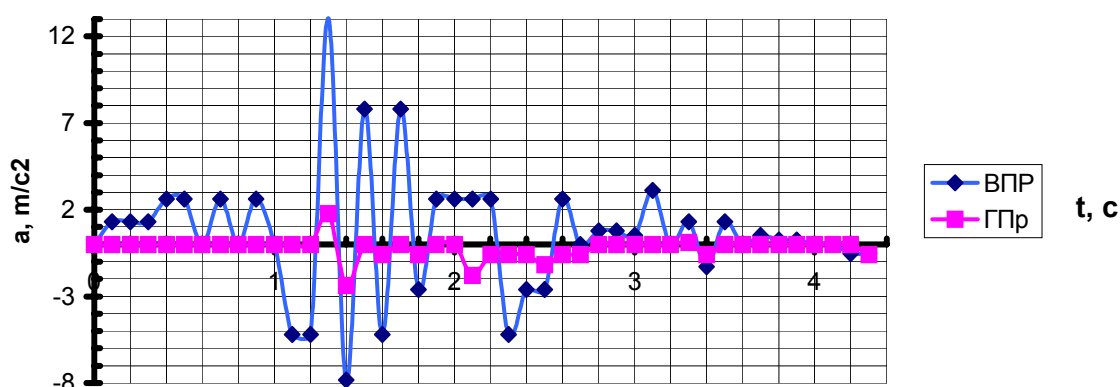


Рис. 12. Графік зміни вертикальних та горизонтальних пришвиджень в центрі рушія під час долаття порогової перешкоди висотою 160 мм

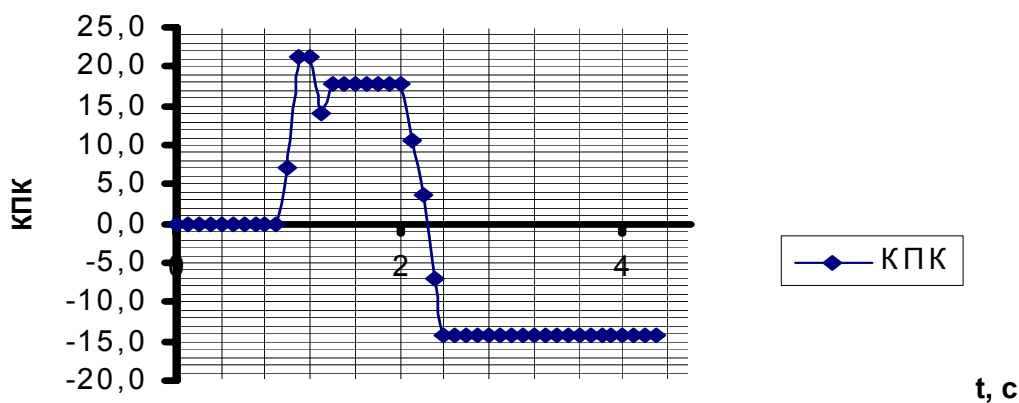


Рис. 13. Графік зміни кута повороту каретки під час долаття порогової перешкоди висотою 160 мм

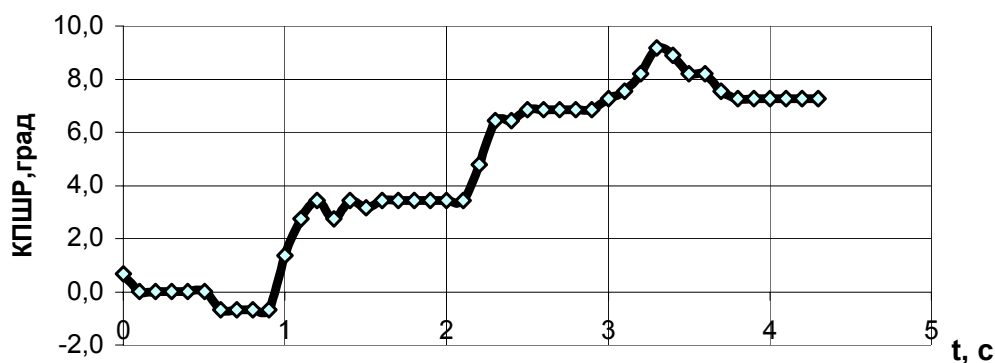


Рис. 14. Графік зміни кута повороту штовхальної рами під час долаття порогової перешкоди висотою 160 мм

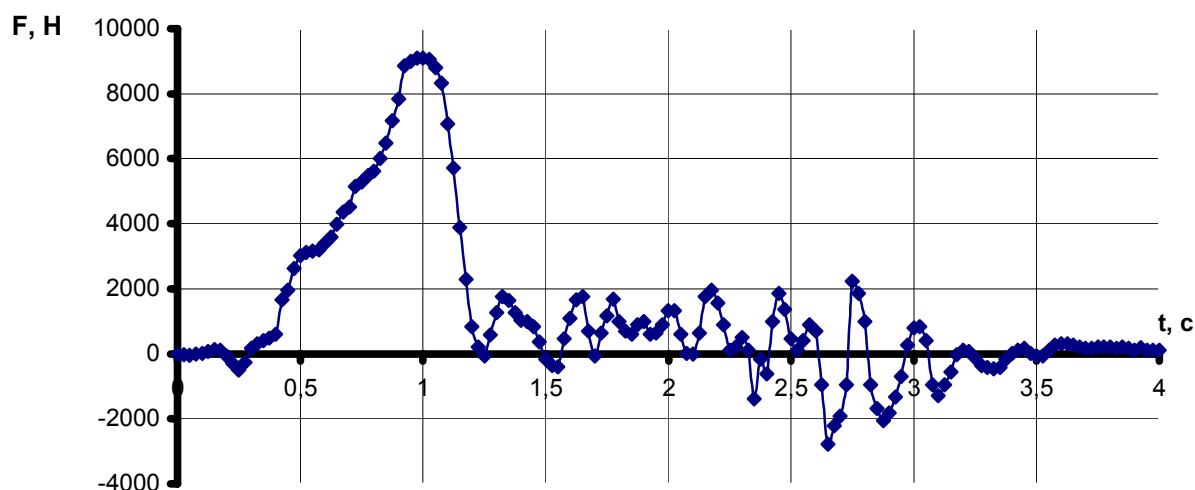


Рис. 15. *Графік зміни штовхальної сили під час долаття рушієм перешкоди висотою 320 мм крокуванням*

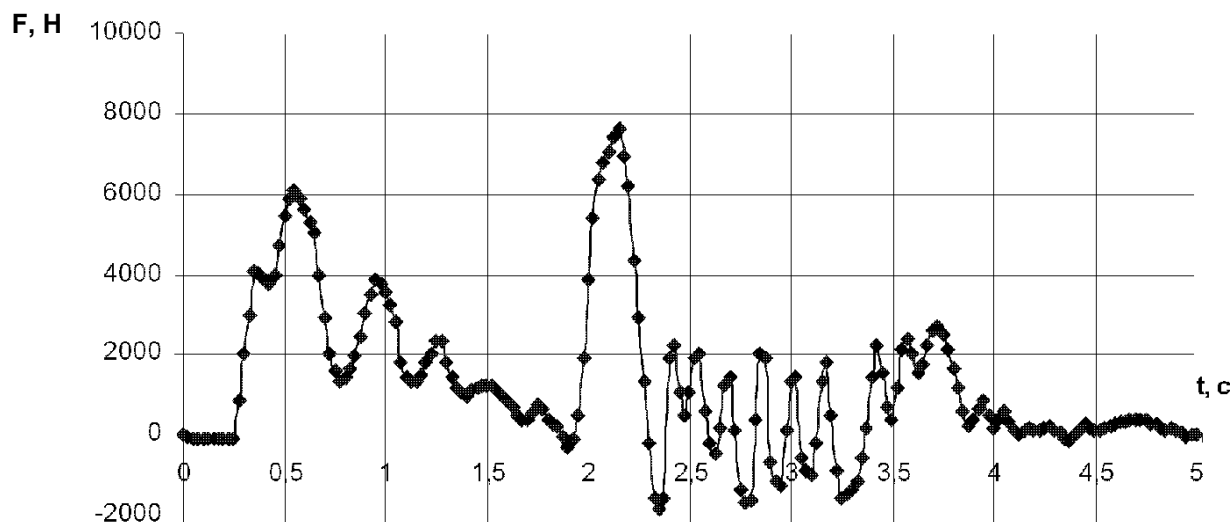


Рис. 16. *Графік зміни штовхальної сили під час долаття рушієм перешкоди висотою 450 мм крокуванням*

Отримані значення зусиль та пришвидшень у процесі руху каретки макету дають змогу відкоригувати створену математичну модель [1, 2].

Література

1. Олійник М.І. До питання обґрунтування параметрів рушія для лісотransпортних засобів// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук. техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999, вип. 9.6. – С. 36-39.
2. Олійник М.І., Білик Б.В. Моделювання руху планетарно-колісного рушія через перешкоду Львів// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук. техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 1996, вип. 3.8а. – С. 42-45.
3. Білик Б.В., Адамовський М.Г. Теорія самохідних лісових машин. – Київ-Львів: ІЗМН, 1998. – 208 с.
4. Автомобили: испытания. Под ред. А.И. Гришкевича, М.С. Высоцкого. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. – 187 с.
5. Лихачев В.С. Испытания тракторов. – М.: Машиностроение, 1974. – 208 с.