

Комаха В. П.

Вінницький
національний
аграрний
університет

УДК 629.4

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ ВІБРОІЗОЛЯЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Значительное внимание автопроизводители уделяют таким параметрам, как шумность и вибрация, которая передается на шасси автомобиля, во время работы силового агрегата. Однако высокая стоимость автомобилей заграничного производства для рядового украинца требует модернизации оригинальных моделей отечественного производства. Именно это было взято за основание выбора виброизоляционных методов, которые заложены в усовершенствовании транспортных средств на основе использования технологий западных автопроизводителей.

Autoproducers spare considerable attention such parameters, as noisiness and vibration which is passed on the undercarriage of car, during work of power aggregate. However much the high cost of cars of oversea production for ordinary Ukrainian requires modernization of original models, though taken off from a production. Exactly it was taken for foundation of choice of vibration-isolatings methods which are stopped up in the improvement of transport vehicles on the basis of the use of technologies of western autoproducers.

Актуальність. Після переходу на ринкові умови, виявилось, що основні моделі автомобільної техніки, які вироблялися в Україні, морально застаріли, тому не відповідають вимогам потенційних покупців.

Модернізація автомобілебудівних підприємств та їх переорієнтація на випуск сучасних моделей автомобілів є не рентабельними, внаслідок низького платоспроможного попиту і невідповідності співвідношення ціна – якість.

Однак, представляє чималий інтерес порівняння двох автомобілів-позашляховиків, близьких за типом, габаритами і місткістю, - вітчизняного ЛуАЗ-969 і японського Suzuki Jimny, випуск яких було розпочато в 1960-х році [1]. «Японець» випускається до сьогоднішнього дня, а ЛуАЗ-969, який має прекрасні всюдихідні завдатки з колісними редукторами і незалежною підвіскою так і не був доведений до конкурентоздатного стану [2]. Нажаль, на даний час цей автомобіль знятий з виробництва.

Якщо взяти для прикладу автомобіль ЛуАЗ-969, то по істині, його слід віднести до

легендарних автомобілів, який відрізнявся насправді фантастичною прохідністю: коротка 1,8-метрова колісна база, пристойний кліренс в 280 мм (рис. 1), демультіплікатор і блокування диференціала. Все це дозволяло міні-джипу спокійно долати сільські бездоріжжя, які були недосяжні УАЗу-469 і легендарній ВАЗівці «Нива».

Постановка задачі. Для того, щоб забезпечити попит на продукцію, в першу чергу, на внутрішньому ринку України, підприємствам автомобілебудівної промисловості необхідно імпортувати з подальшим використанням технологій та ноу-хау з-за кордону від провідних західних виробників автомобілів, що спробуємо забезпечити на прикладі легкового автомобіля підвищеної прохідності для сільської місцевості ЛуАЗ – 969М (м. Луцьк). При врахуванні усіх переваг ЛуАЗа до негативу слід віднести шумність та вібрацію силового агрегату.

Виклад основного матеріалу. Автомобіль ЛуАЗ-969 має оригінальну конструкцію ходової частини, що оснований на поєднанні незалежної торсіонної підвіски з



колісними редукторами. Це дозволило збільшити кліренс, як одну з головних вимог, що висувуються до позашляховиків (рис. 1).

Розташований спереду силовий агрегат, куди входили двигун, коробка передач і головна передача, що базувалися на V-подібному чотирициліндровому 40-сильному двигуні МЕМЗ-966М [3].

КПП жорстко з'єднувалася із заднім мостом трубою (щось ніби дейдвуда), усередині якої проходить вал приводу головної передачі, - така його конструкція дозволила позбавитися від карданних шарнірів. Підключення при необхідності задніх коліс, демультіплікатора і

блокування заднього диференціала здійснювалося водієм. Конструкція напівнесучого кузова дозволила істотно полегшити машину, що також сприяло підвищенню її прохідності.

Передача крутного моменту на задні піввісі здійснювалася за допомогою карданних шарнірів (з боку колісних редукторів) і ковзаючих сухарів (з боку диференціала). Підвіска всіх коліс - незалежна, торсіонна. Величина ходу при гойданні задніх коліс складала лише 100 мм, проте для автомобіля-позашляховика цілком вистачає (див. рис. 1).

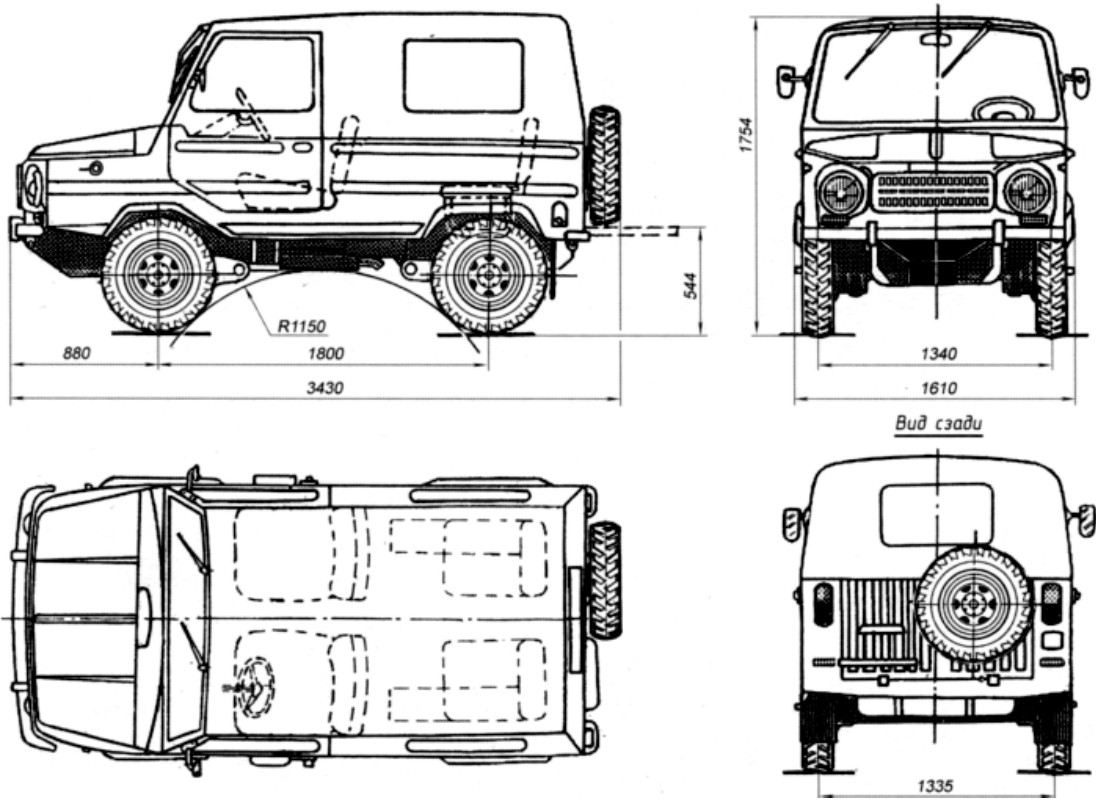
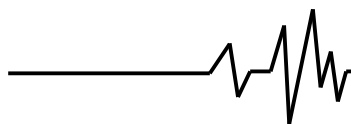


Рис. 1. Геометрична схема і основні розміри повнопривідного автомобіля ЛУАЗ-969М

Однак до недоліку слід віднести, виходячи з екологічних, енергетичних та експлуатаційних норм сьогодення, силовий агрегат – двигун. Виходячи із технічних характеристик двигуна, що встановлено заводом-виробником на автомобіль ЛуАЗ бажалось би кращого.

На сьогоднішній день великий вибір силових агрегатів закордонного виробництва дозволяє здійснити підбір будь-якого з них, при умові дотримання параметрів, які було встановлено заводом-виробником. Так для прикладу здійснимо заміну класичного V-подібного двигуна МЕМЗ-969 (Україна), який

комплектувався Луцьким автомобілебудівним заводом на дещо сучасніший GFJ 1.1 (Бельгія), що не вимагає суттєвого переобладнання [3]. Це дозволить при дотриманні робочих об'ємів (МЕМЗ-969 – 1200 см³, а GFJ 1.1 - 1119 см³) зменшити витрату палива та зменшити вібраційний вплив силового агрегату на шасі автомобіля [4]. Для підтвердження відповідності запропонованого двигуна для ЛуАЗа приведено, на основі технічних характеристик (табл. 1), зовнішню швидкісну характеристику автомобіля із застосуванням прототипу та запропонованого силових агрегатів [5].



Таблиця 1

Технічні характеристики двигунів MeM3 969 та GFJ 1.1.

Показник	Двигун	
	MeM3 969	GFJ 1.1.
Об'єм двигуна, см ³	1200	1119
Розміщення циліндрів	V - подібне	Рядне
Кількість циліндрів, шт.	4	4
Потужність, кВт/об хв.	29,5/4400	37/5200
Крутний момент, Н*м	74,5/2900	83/3000
Вид палива	A-80	AI-95

Для побудови регуляторної характеристики двигуна автомобіля як функції його крутного моменту $M_{кр} = f(n)$, потужності $Ne = f(n)$ та питомої витрати

палива $g_e = f(n)$, n – частота обертання колінчастого валу силового агрегату, отримано поточні значення параметрів регуляторної характеристики двигунів (рис. 2).

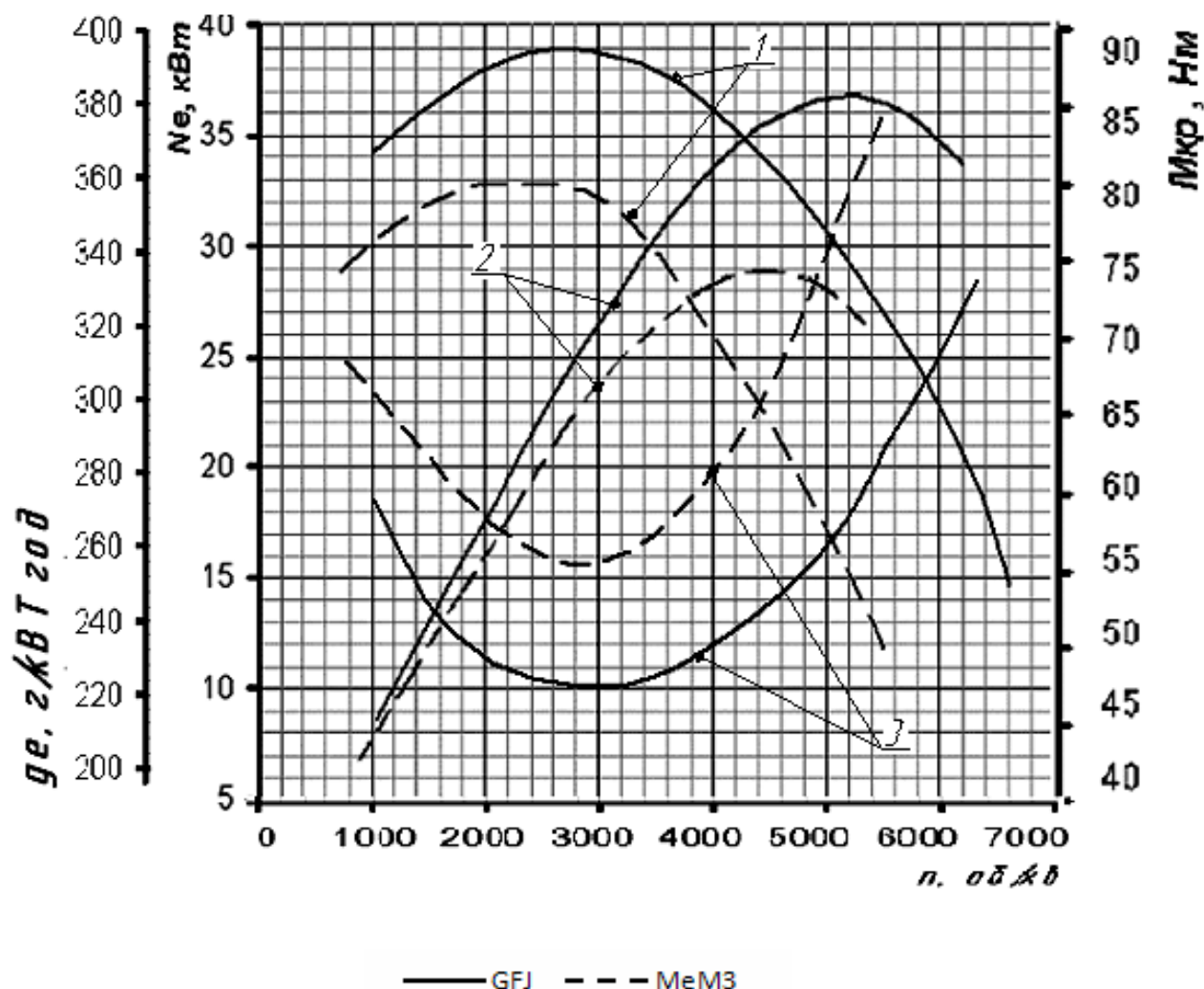
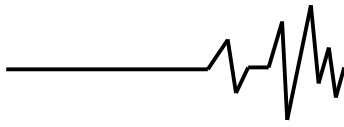


Рис. 2. Зовнішньо-швидкісна характеристика двигунів: 1 – крутний момент; 2 – потужність; 3 – питома витрата палива



При проведенні аналізу (див. рис. 2) виявлено, що при комплектуванні автомобіля ЛуАЗ – 969М силовим агрегатом GFJ 1.1 дозволить збільшити потужність в 1,3 рази при частоті обертання колінчастого валу 4500 об/хв. Крутний момент, який є головною складовою дотримання експлуатаційних умов роботи трансмісії, також в рази вищий ніж у МеМЗ-969 при однаковій частоті обертання колінчастого валу. Останній показник, що приведено на зовнішньо-швидкісній характеристиці є питома витрата палива, яка на відміну від двох попередніх функцій спадає, по відношенню до МеМЗ-969 в 1,2 рази.

Для дотримання експлуатаційних умов, більше значення потужності двигуна GFJ 1.1 дозволить зменшити крутний момент до величини, що буде відповідати МеМЗ-969. Така дія можлива за рахунок обмеження (зменшення) питомої витрати палива, яка дозволить автомобілю бути ще більш економічнішим.

Врахувавши переваги, які притаманні силовому агрегату GFJ 1.1 в порівнянні з прототипом, дозволить вітчизняному позашляховику, знятому з виробництва, зайняти провідне місце на ряду з сучасними позашляховиками (хоча б країн СНГ).

Висновки

В Україні забувають, що автомобілебудування є наукомісткою галуззю, і що саме автомобілебудування є потенційно

значним замовником науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт. Ми маємо орієнтуватися на західні автомобільні компанії, які витрачають на дослідницькі розробки близько 5 % від обсягу продаж. Розширення виробництва автомобілів в Україні може дати поштовх до розвитку прикладних дослідно-конструкторських розробок.

Проведений динамічний розрахунок автомобіля показав, що автомобільний двигун GFJ 1.1 на автомобілі ЛуАЗ – 969 М забезпечить його хорошу динамічну характеристику, дозволяючи при цьому зменшити витрату палива та зменшити вібраційні коливання, що є характерними для двигунів типу МеМЗ 969.

Література

1. Журнал DeAgostini "Автолегенди СРСР". Модель № 70. Прибула в колекцію 12. 10. 2011 р.
2. Електронний ресурс <http://www.Luaz967.ru/>.
3. Електронний ресурс Motori.ua.
4. Чудаков Е. А. Динамическое и экономическое исследование автомобиля / Е. А. Чудаков. – М.: Труды Научного Автомоторного института. – Вып. 7, 1928. – 408с.
5. Автомобильные, материалы: Справочник инженера-механика / [Масико М. А. и др.] - М.: - Транспорт. – 2-е изд., перераб. и доп., 1979. – 420с.