

Перспективи подальших досліджень

Більшість сучасних фінансово-кредитних інституцій в усьому світі почали утримувати у своїх портфелях похідні фінансові інструменти. Трансакції на строкових ринках вони намагаються використовувати як для страхування наявних активів (хеджування), так і для отримання вищих від середнього прибутків (спекуляція). Усі нові розробки у цій галузі вони намагаються негайно освоювати і використовувати для реалізації власних цілей. Отже, можна стверджувати, що ця галузь і надалі буде розвиватися, отримувати підтримку та зацікавлення з боку потенційних інвесторів фінансового ринку.

1. M.E.Babsiri, G.Noel. *Simulation Path-Depended Options: A New Approach. The Journal of Derivatives*, nr 6(2), 1998; 2. A.Conze, Viswanathan. *Path-Depended Options: The Case of Lookback Options. Journal of Finance*, vol.46, nr 5, 1991; 3. R Heynen, H.Kat. *Partial Barrier Options. The Journal of Financial Engineering*, nr 3(3/4), 1994; 4. W.C.Hunter, D.W.Stowe. *Path-Depended Options. Economic Review, Federal Reserve Bank of Atlanta*, march-april, 1992; 5. Y.K.Kwok, K.W.Lau. *Pricing Algorithms for Options with Exotic Path-Dependence. The Journal of Derivatives*, nr 9(1), 2001; 6. I.Nelken. *Pricing, hedging and trading exotic options. McGraw-Hill, New York*, 2000; 7. Y.Tian. *Pricing Complex Barrier Options under General Diffusion Processes. The Journal of Derivatives*, nr 7(2), 1999; 8. C.Smithson. *Path-dependency. Defining and categorising path-dependent options. Risk*, vol.10, nr 4, 1997; 9. J.Z.Wei. *Valuation of Discrete Barrier Options by Interpolations. The Journal of Derivatives*, nr 6(1), 1998; 10. D.Nusbaum. *March of the exotic. Risk*, vol.10, 1997; 11. S.Hind. *Fever options in 2001. Risk*, may 2002; 12. H.M.Kat. *Structured equity derivatives. The Definitive Guide to Exotic Options and Structured Notes. John Wiley & Sons, LTD, Chichester* 2001.

УДК 338.45:629:658

М.І. Керницька

Національний університет "Львівська політехніка"

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ СОБІВАРТОСТІ РЕСОРНО-ПРУЖИННОЇ ПІДВІСКИ СУЧАСНОГО АВТОБУСА

© Керницька М.І., 2007

Здійснено детальний техніко-економічний аналіз механічної системи підресорювання сучасного автобуса. Для дослідження вибраний середній приміський автобус з комбінованою ресорно-пружинною підвіскою. Значна увага приділена конструктивним особливостям передньої та задньої підвісок машини. З використанням реальних конструктивних варіантів системи підресорювання виконаний поглиблений розрахунок собівартості залежних підвісок ведучого моста і керованих коліс автобуса.

Ключові слова: автобус, система підресорювання, підвіска, пружина, собівартість.

The detailed technical and economic analysis of the mechanical system of suspensions of modern bus is conducted. For the lead through of research a middle shuttle bus is chosen with the combined mechanical pendant. Considerable attention is devoted the structural features of front and back pendants of machine. With the use of the real structural variants of the system of suspensions the carried out is deep calculation of prime price of dependent pendants of drive bridge and guided wheels of bus.

Key words: bus, system of suspension, pendant, spring, prime price.

Постановка проблеми

Стрімкий розвиток вітчизняного автомобілебудування і, зокрема, автобусобудування викликає необхідність поглибленого вивчення технічних і економічних аспектів, які визначають якість машини та її вартість. Значною мірою така постановка задачі стосується системи підресорювання

рювання автобуса, оскільки саме вона є визначальною щодо плавності руху машини, комфорту і безпеки перевезення пасажирів, відповідності національним і міжнародним стандартам захисту людини від вібрацій. Конструкторські розробки повинні піддаватись ретельним економічним розрахункам, які дають змогу визначити цінові параметри машини та її конкурентоспроможність на внутрішньому і зовнішньому ринках. Ця робота стосується пошуку реальних розв'язків проблеми оптимального співвідношення показників "ціна – якість" сучасних і перспективних автобусів із залежними ресорно-пружинними підвісками ведучого і веденого мостів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ресорні підвіски є простими конструктивно, мають достатньо високий ресурс роботи і не потребують значних витрат на обслуговування та ремонт [1–4].

Основним недоліком ресор є лінійність їхньої пружної характеристики і складність її регулювання. До певної міри вплив цих недоліків може бути зменшений при використанні комбінованої ресорно-пружинної підвіски [2, 3]. Існуючі конструктивні розв'язки цієї задачі потребують ґрунтовного економічного аналізу. Зазначені дослідження велися професором Р.А. Акоюном і доцентом І.І. Кельманом та описані в монографіях [2–4]. Науковці детально проаналізували показники собівартості ресорних підвісок автобусів серійних моделей, а також витрати під час їхньої експлуатації та ремонту.

Постановка цілей

У статті поставлена задача розрахунку показників собівартості залежних ресорно-пружинних підвісок ведучих і керованих коліс сучасного автобуса. Згідно з розробленою методикою розрахунку автором наводяться конкретні конструкції та розрахункові моделі підвісок і потім здійснюється їхній технічний та економічний аналіз. Описані дослідження виконані для конкретної моделі автобуса.

Виклад основного матеріалу

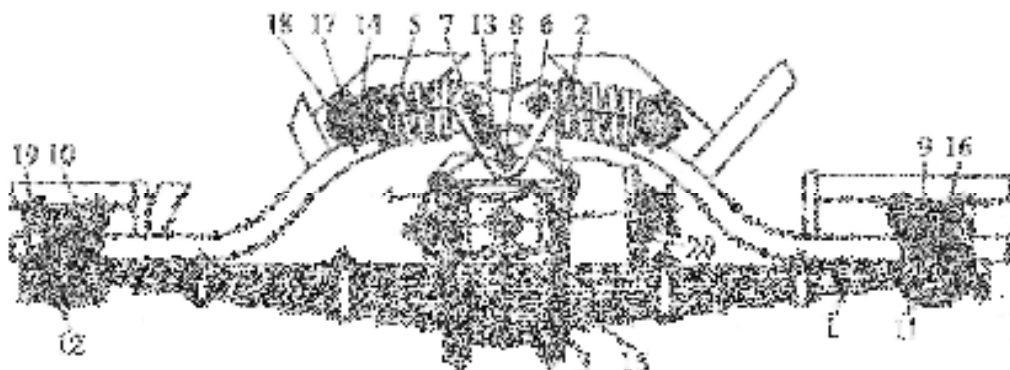
Ресорно-пружинні підвіски широко застосовуються на автобусах середнього і великого класу. Серійні машини Львівського заводу комунального транспорту (колишнього Львівського автомобільного заводу (ЗАТ "ЛАЗ")) моделей ЛАЗ-695М, ЛАЗ-А141, ЛАЗ-А1414, ЛАЗ-699Р обладнані підвісками зазначеного вище типу. Власне такі ознаки, як серійність і конструктивно-технологічна довершеність превалювали у питанні вибору підвіски для її техніко-економічного аналізу, виконаного на підставі рекомендацій, наведених у спеціальній літературі [5–10]. Як базова для розрахунків прийнята машина ЛАЗ-А1414 з ресорно-пружинною підвіскою.

Приймаючи за основу конструкцію реальної ресорно-пружинної підвіски, виконаємо розрахунок та техніко-економічний аналіз системи підресорювання серійного автобуса ЛАЗ-А1414, передня та задня підвіска якого виконані за адекватною схемою і являють собою ресорні підвіски з корегувальними витими пружинами [1–4].

Зусилля від дорожніх нерівностей в передній підвісці автобуса ЛАЗ-А1414 (див. рисунок) через пневматичні колеса і балку заднього моста 20 за посередництва ресори 1 та корегувальних пружин 5 передаються на кузов автобуса. Високочастотна складова вібраційно-коливних процесів згладжується за допомогою гумових подушок 16, а низько- і середньочастотні коливання демпфуються за рахунок сухого тертя між листами ресори 1. Бічні та поздовжні зусилля також сприймаються листовою ресорою 1. Отже, ресора 1 одночасно виконує функції пружного елемента, демпфувального пристрою та напрямного механізму.

Описана конструкція прийнята як розрахункова модель задньої підвіски автобуса ЛАЗ-А1414 і є базовим елементом розробленої методики розрахунку собівартості як окремих деталей, так і цілісної ресорно-пружинної підвіски сучасного серійного приміського автобуса середнього класу. Результати розрахунків собівартості ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414 наведені в

табл. 1. Табл. 1 побудована так, що порядкові номери деталей, внесених до неї відповідають номерам позицій деталей на конструктивно-розрахунковій моделі задньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414. Такий підхід значно спрощує методику розрахунку і дає змогу максимально підвищити наочність графічних матеріалів під час економічних розрахунків технічних об'єктів різного ступеня складності.



Розрахункова модель задньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414:
 1 – листовая ресора; 2, 3, 4 – накладки ресори; 5, 6, 7, 8 – пружина корегувальна та її палець, балансири зовнішній і внутрішній; 9, 10 – кронштейни ресори; 11, 12 – кришки кронштейнів ресори; 13 – буфер стиску; 14 – втулка вушка корегувальної пружини; 15 – стрем'янка; 16 – подушка ресори; 17, 18 – вісь і вушко пружини корегувальної; 19 – кріпильні елементи; 20 – задній міст

Таблиця 1

Заводська собівартість основних елементів задньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414

№ з/п	Номенклатурний номер деталі або вузла	Назва деталі або вузла	Кількість, шт.	Ціна, грн./од.	Сума, грн.
1	699РД-2912012-02	Ресора задня	2	306,00	612,00
2	695М-2912412-Б	Накладка ресори	2	89,23	178,46
3	695М-2912418	Підкладка	2	67,00	134,00
4	А141-2912431	Підкладка	2	48,55	97,10
5	695-2913010	Пружина корегувальна	4	81,43	325,72
6	695-2930026Б	Палець пружини корегувальної	6	4,58	27,48
7	695-2913468Б	Балансир пружини корегувальної зовнішній	2	3,79	7,58
8	695М-2913464	Балансир пружини корегувальної внутрішній	2	3,40	6,80
9	42021-2902444	Кронштейн ресори передній	2	34,89	69,78
10	42021-2902446	Кронштейн ресори задній	2	48,48	96,96
11	695Н-2902450	Кришка переднього кронштейна	2	25,04	50,08
12	695Н-2902452	Кришка заднього кронштейна	2	25,70	51,40
13	699Н-2902626	Буфер	2	7,64	15,28
14	695-2903046	Втулка вушка пружини корегувальної	20	2,67	53,40
15	695Н-2912408	Стрем'янка задньої ресори	4	18,02	72,08
16	200-2902430	Подушка ресори	4	27,20	108,80
17	А141-2903024	Вісь пружини корегувальної	10	8,19	81,90
18	695-29030155	Вушко пружини корегувальної	8	17,70	141,60
19	699А-2925147-01	Кріпильні елементи	27	1,93	52,11
Разом					2182,53

Подальші техніко-економічні дослідження передбачали розроблення конструктивно-розрахункової моделі передньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414, яка виявилась значно складнішою порівняно з аналогічною моделлю задньої підвіски.

Принцип роботи передньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414 аналогічний до задньої підвіски. Однак між ними існує істотна відмінність, яка полягає у наявності амортизаторів і пружинного торсіона, що пояснюється зменшеною кількістю листів в пакеті передньої ресори (в задній ресорі – 11 листів, в передній – 8). За рахунок цього досягається інтенсивніше демпфування вертикальних коливань, а також покращується поперечна стабілізація кузова. Використання корегувальних пружин в передній і задніх підвісках наближає їхні пружні характеристики до оптимальних.

Результати розрахунку заводської собівартості основних елементів та цілісної передньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414 наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Заводська собівартість основних елементів передньої ресорно-пружинної підвіски автобуса ЛАЗ-А1414 (ЛАЗ-695М, ЛАЗ-699Р)

№ з/п	Номенклатурний номер деталі або вузла	Назва деталі або вузла	Кількість, шт.	Ціна, грн./од.	Сума, грн.
1	699Н-2902012-02	Ресора передня	2	209,00	418,00
2	42021-2902444	Кронштейн ресори передній	2	34,89	69,78
3	42021-2902446	Кронштейн ресори задній	2	48,48	96,96
4	695Н-2902450	Кришка переднього кронштейна	2	25,04	50,08
5	695Н-2902452	Кришка заднього кронштейна	2	25,70	51,40
6	699Н-2902626	Буфер	2	7,64	15,28
7	695-2903016Б	Вушко корегувальної пружини	8	17,70	141,60
8	695-2903046	Втулка вушка передньої пружини	20	2,67	53,40
9	52523-2905006	Амортизатори	2	275,00	550,00
10	52523-2905410	Втулка амортизатора	8	4,34	34,72
11	699Р-2906015	Торсіон переднього стабілізатора	1	68,80	68,80
12	697М-2906049	Опора торсіона	4	15,40	61,60
13	А141-2902408	Стрем'янка кріплення ресори	4	15,85	63,40
14	200-2902430	Подушка ресори	4	27,20	108,80
15	699Р-2906032	Накладка ресори верхня	2	47,95	95,90
16		Накладка ресори нижня	2	37,32	74,64
17	695-2913010	Пружина корегувальна	4	81,43	325,72
18	А141-2903024	Вісь пружини корегувальної	10	8,19	81,90
19		Балансир пружини корегувальної	2	17,24	34,48
20		Кронштейн амортизатора	2	19,61	39,22
21	42021-2933129	Кріпильні елементи	2	2,08	149,76
Разом					2585,44

Висновки

Як підсумок, можна зазначити, що собівартості передньої і задньої залежних ресорно-пружинних підвісок автобуса ЛАЗ-А1414 знаходяться в одному ціновому ряду і близькі за абсолютною величиною: передня підвіска має собівартість 2585,44 грн. (1939,12 грн. – без амортизаторів і торсіона); собівартість задньої підвіски становить 2182,53 грн. Загальна собівартість системи підресорювання приміського автобуса середнього класу ЛАЗ-А1414 у серійному виробництві становить 4767,97 грн., що у перерахунку на іноземну валюту за актуальним курсом Національного банку України (5,05 грн. за 1\$ США) становить 944,15 \$ США.

Перспективи подальших досліджень

Розроблена методика розрахунку собівартості цілісних систем підресорювання та їхніх складових частин і елементів базується на розрахункових моделях реальних підвісок серійних моделей автобусів. Ця методика може бути застосована для розрахунків собівартості підвісок різних типів, що дасть можливість виконання поглибленого техніко-економічного аналізу для визначення оптимальних за ціновими показниками конструкцій підвісок, а також дасть змогу здійснити аналіз витрат на діагностування, обслуговування і ремонт різнотипних підвісок під час їхньої експлуатації.

1. Акоюян Р.А. *Пневматическое поддресоривание автотранспортных средств (вопросы теории и практики)*. – Львов: Вища школа. Изд-во при Львовском университете, ч.1, 1979 – 218 с. ч.2, 1980 – 208 с. – Ч.3. – 1984. – 240 с. 2. Кельман І.І., Лейка К., Акоюян Р.А. *Підвищення експлуатаційних властивостей автобуса в сучасних умовах*. – Львів: НВП “МЕТА”, 1997. 254 с. 3. Кельман І.І. *Системні аспекти формування та оптимізації конструктивних і експлуатаційних властивостей автобусів*. – Львів: НВП “МЕТА”, 1999. – 366 с. 4. Акоюян Р.А., Давидяк С.І. *Віброзахист автотранспортних засобів*. – Львів: НВП “МЕТА”, 1998. – 320 с. 5. Крикавський Є.В., Чухрай Н.І. *Промисловий маркетинг*. – Л.: НУЛП 2004 – 472 с. 6. Лапин Е.В. *Оценка экономического потенциала предприятия*. – Сумы: ИТД “Университетская книга”, 2004. – 360 с. 7. Емельянов В.А. *Рыночная активность предприятия*. – М.: Наука, 2005. – 192 с. 8. Козик В.В., Гавриляк А.С. *Організація виробництва*. – Л.: НУЛП, 2005. 160 с. 9. *Економіка виробничого підприємства* / Й.М. Петрович, І.О. Будіщева та ін. – К.: Знання, 2001. – 405с. 10. Петрович Й.М., Захарчин Г.М. *Організація виробництва*. – Львів: Магнолія плюс, 2005. – 400 с.