

Кузь В.Г., магістр кафедри
технічної експлуатації автомобілів та автосервісу
Ященко М.М., доцент кафедри технічної експлуатації
автомобілів та автосервісу, к.т.н., доцент
Національний транспортний університет

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ І ОЦІНКИ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

При виборі і оцінці вантажних автомобілів використовують сукупність критеріїв, які можна класифікувати за різними ознаками в залежності від вирішуваного завдання. Критерії можуть бути класифіковані таким чином:

- за кількістю факторів, що враховуються: одиничні (часткові) і комплексні (узагальнені);
- за рівнем залежності: повністю залежні від зовнішніх умов експлуатації, частково залежні і незалежні;

- за характером: кількісні і якісні;
- за кількісним значенням: абсолютні і відносні.

У роботі [1] при оцінці і виборі парку рухомого складу рекомендується керуватися тим, щоб рухомий склад найбільшою мірою відповідав:

- характеру і структурі вантажопотоку;
- об'ємній вазі і партійності вантажу;
- дорожнім умовам;
- забезпеченню максимальної швидкості і безпеки руху;
- забезпеченню мінімальних витрат, пов'язаних з перевезенням вантажів.

Схема вибору рухомого складу з урахуванням перерахованих умов представлена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема і критерії вибору вантажних автомобілів

Загальна послідовність оцінки і вибору автотранспортних засобів за цією методикою [1–5] складається з наступних основних етапів:

1) аналіз умов перевезень і характеристики вантажу. Оціночними критеріями на цьому етапі є тип кузова (бортова платформа, цистерна, фургон) і його місткість. Тип кузова визначається родом вантажу – його фізичними властивостями, щільністю, типом і формою тари і т.д.;

2) вибір вантажопідйомності автомобіля (основний критерій), який визначається обсягом і партійністю перевезень. Загальне правило полягає в тому, що при перевезенні дрібнопартійних вантажів застосовуються автомобілі малої вантажопідйомності, а при великому і постійному вантажопотоці – переважно спеціалізовані і великовантажні автомобілі;

3) аналіз пристосованості конструкції до дорожніх умов. Тут виділяють автомобілі загального призначення (дорожня група А), підвищеної прохідності (дорожня група Б), позашляхові автомобілі. На труднопрохідних дорогах важливим критерієм вибору є прохідність, на дорогах з твердим, але нерівним покриттям – плавність ходу, на гірських дорогах, що мають значні ухили, – динамічність і гальмівні властивості. На вдосконалених дорогах обмежуються повна маса транспортного засобу і навантаження на одну вісь за умовами вантажопідйомності штучних споруд і міцності дорожнього покриття, можуть бути обмеження по габаритах рухомого складу;

4) аналіз техніко-експлуатаційних властивостей автомобілів;

5) техніко-економічна оцінка зразків, відібраних на перших чотирьох етапах, яка може бути виконана за різними критеріями.

Наприклад, для перевезення масових вантажів найбільш поширена методика вибору універсальної моделі автотранспорту за критеріями продуктивності і собівартості. При перевезенні вантажів з використанням спеціалізованого рухомого складу керуються критерієм собівартості перевезень [2–5]. При виборі автосамоскида при розробці порід в кар'єрах використовують критерій собівартості експлуатації і транспортування. При оцінці і виборі спеціалізованого і універсального рухомого складу визначають рівноважний стан перевезення, спираючись на критерій продуктивності і собівартості перевезення. На транспортно-експедиційних підприємствах першочерговими критеріями оцінки і вибору автотранспортних засобів є деякі техніко-експлуатаційні параметри компонентів транспортного процесу [3–5]. Для рухомого складу такими критеріями є: технічна і експлуатаційна швидкість; габаритні розміри вантажних місткостей і самих транспортних засобів; повна маса, навантаження на вісі; потужність двигуна (силових установок); вантажопідйомність і габаритні розміри причепів, напівпричепів і т.п.

Схожістю усіх цих методик оцінки і вибору вантажних автомобілів є оцінка рухомого складу за окремими показниками його роботи в залежності від конкретних техніко-експлуатаційних властивостей автомобілів. Крім того в них не враховуються якісні характеристики перевезень [3; 4; 9; 56; 60]: мінімальний час доставки; мінімум ризику несвоєчасної доставки (надійність перевезення); максимум провізної здатності транспорту (можливість перевезти необхідні обсяги вантажу); готовність до перевезення у будь-який довільний момент часу і можливість забезпечення перевезень в різних умовах (доступність транспортних послуг, їх незалежність від погодних, кліматичних, часових і просторових характеристик); мінімум втрат вантажу при перевезенні (збереження товару, його захищеність від втрат, псування, ушкоджень і розкрадань при транспортуванні і перевантажувальних операціях).

Ці вимоги до автомобілів, що використовуються при перевезенні вантажів можна оцінити узагальненим критерієм – коефіцієнт ефективності перевізного процесу, є відношенням витрат, пов'язаних із задоволенням потреб клієнтів транспортних підприємств в перевезенні вантажів до фактичних витрат:

$$K_{ЕП} = \frac{(S_{ПВ} + S_{НР} + S + S_x) \cdot W_Q - R_B}{(S_{ПВ} + S_{НР} + S + S_x) \cdot W_Q + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_8 + R_9 + R_{10}} \quad (1)$$

де $S_{ПВ}$ – собівартість підготовки вантажу до перевезення, грн/т;

$S_{НР}$ – собівартість навантажувально-розвантажувальних робіт, грн/т;

S – собівартість транспортування, грн/т;

S_x – собівартість складування вантажу, грн/т;

W_Q – обсяг транспортної продукції, т-км;

R_1 – витрати, пов'язані зі збільшенням відстані транспортування, грн;

R_2 – витрати через невідповідність автомобіля роду і характеру перевізного вантажу, грн;

R_3 – витрати, пов'язані з ушкодженням і втратою вантажу, грн;

R_4 – витрати, пов'язані з виконанням додаткових розвантажувально-навантажувальних робіт, грн;

R_5 – витрати, пов'язані з додатковим зберіганням вантажу, грн;

R_6 – витрати, пов'язані з інерційністю перевізного процесу, грн;

R_7 – витрати, пов'язані зі збільшенням собівартості перевізного процесу, грн;

R_8 – витрати, пов'язані зі збільшенням собівартості навантажувально-розвантажувальних робіт, грн;

R_9 – витрати, пов'язані із збільшенням собівартості підготовки вантажу до перевезення, грн;

R_{10} – витрати, пов'язані зі збільшенням собівартості складування, грн.

Але запропонований критерій що не враховує споживчих властивостей автомобілів. Оцінює перевізний процес в цілому, що не дозволяє робити вибір конкретної моделі автомобіля. Орієнтуючись на його значення складно зробити висновки про кількісне задоволення потреби клієнтів в перевезенні вантажів. Також він є безрозмірним, що не дає можливості оцінювати ефективність автомобілів в грошовому еквіваленті.

Оцінка споживчих властивостей автомобілів враховується в методиці запропонованою авторами [5–7]. У цій методиці спочатку виділяються десять комплексних критеріїв оцінки автотранспортних засобів: ідентифікація вантажного автомобіля (тип кузова і вантажопідйомність), наявність нормативно-технічної документації, технічні дані автомобіля, суб'єктивна оцінка вантажного автомобіля, суб'єктивна оцінка вантажного автомобіля в процесі експлуатації, оцінка вантажного автомобіля в процесі експлуатаційних випробувань (паливна економічність надійність, екологічність), експлуатаційні і виробничо-економічні показники роботи автомобілів, оцінка рівня сервісного обслуговування вантажного автомобіля, оцінка можливості і умов придбання вантажних автомобілів, оцінка участі у виставках, рейтингах, салонах, презентаціях. Оскільки техніко-економічні властивості, що входять в перераховані комплексні критерії, мають різний фізичний сенс і розмірність, авторами розроблені моделі, що дозволяють приводити критерії до одного диференціального (формула 2) або інтегрального (формула 3) показника якості [5–7]:

$$V_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n [V_{ij}]^{W_{ij}}} \quad (2)$$

$$E = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m [Y_{ij}]^{W_{ij}}} \quad (3)$$

де Π – ваговий коефіцієнт показника ефективності автомобіля;

V_{ij} – i -й показник ефективності j -го рівня;

W_{ij} – величина ступеню i -го показника ефективності j -го рівня;

m – кількість вагових коефіцієнтів;

n – кількість диференціальних показників якості.

Запропонований критерій охоплює великий комплекс часткових показників, що характеризують автомобіль як транспортний засіб, вирішене завдання оцінки споживчих властивостей в сукупності з техніко-експлуатаційними властивостями автомобілів. Але запропоновані моделі приведення комплексних критеріїв до порівнянного виду потребують використання складного математичного апарату, розробки специфічних класифікацій техніко-експлуатаційних властивостей, що впливають на кінцевий показник якості, залучення експертів для суб'єктивної оцінки споживчих властивостей.

Висновки. Таким чином при виборі вантажних автомобілів для підприємства на початковому етапі необхідно аналізувати реальні умови їх експлуатації та характер транспортної роботи. Використання методики оцінки вантажних автомобілів передбачатиме приведення різнорідних критеріїв в один комплексний або інтегральний показник якості вантажних автомобілів при їх виборі.

Література

1. Поляков А.П., Галушак О.О., Галушак Д.О., Грабенко М.Д. Методика вибору рухомого складу, маршруту і графіка перевезення вантажів. Наукові праці ВНТУ. 2011, №3. С. 1–10.
2. Tajudeen Hassan, Petri Helo. Performance assessment of high capacity trucks: Understanding truck selection and deployment economics. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 2021. Vol. 10. P. 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100363>
3. Abate M., De Jong G. The Optimal Shipment Size and Truck Size Choice: The Allocation of Trucka Across Hauls. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2014. Issue 59. P. 262–277.
4. Sanchez-Rodrigues V., Piecyk M., Mason R., Boenders T., 2015. The longer and heavier vehicle debate: A review of empirical evidence from Germany. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2015. 40. P. 114–131.
5. Sławomir Augustyn, Igor Vušanović, Paulina Owczarek, Małgorzata Oziębło. The assessment of the truck operation efficiency in safety engineering aspect. MATEC Web of Conferences, 20th International Conference Diagnostics of Machines and Vehicles. 2021. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202135101013>
6. Shauna L. Hallmark, Stephen Lamptey. Evaluation of Different Methods to Calculate Heavy-Truck VMT. Final Report–December 2004. 55 p.
7. Martin Kügemann, Heracles Polatidis. Methodological Framework to Select Evaluation Criteria for Multi-Criteria Decision Analysis of Road Transportation Fuels and Vehicles. *Energies*. 2022. Vol. 15. P. 1–18. <https://doi.org/10.3390/en15145267>