Механика Транспорт Комуникации

ISSN 1312-3823 (print)
ISSN 2367-6620 (online)
том 24, брой 1, 2026 г.

Научно списание **http://www.mtc-aj.com** **статия № 2780**

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНОТО УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОПАРК В СЪВРЕМЕННИТЕ ТРАНСПОРТНИ КОМПАНИИ

Дияна Каменова[1)], Васил Василев[2)]
dianakamenova@yahoo.com, vassco@vtu.bg

[1)]FROTCOM България,
Пловдив, бул. Кукленско шосе 28 Р ,
[2)]Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“,
ул. Гео Милев, № 158, София 1574,
БЪЛГАРИЯ

Ключови думи: *GPS проследяване, управление на автопарк, автомобилен транспорт, логистичен мениджмънт*

Резюме: *Съвременното развитие на автомобилния транспортен сектор поставя все по-високи изисквания към ефективността, контрола и оптимизацията на автопаркове. В условията на нарастващи разходи за горива, поддръжка и човешки ресурси, внедряването на технологични решения за управление се превръща в ключов фактор за конкурентоспособност на транспортните компании. Традиционните методи за контрол и организация на транспортната дейност се оказват недостатъчни, което налага внедряването на съвременни технологични решения. В доклада се разглежда същността и приложението на технологичното управление на автопарк чрез използването на GPS системи, телематични устройства и специализиран софтуер. Анализирани са основните функционалности на тези системи, включително проследяване в реално време, контрол на разхода на гориво, анализ на поведението на водачите и оптимизацията на маршрутите. Особено внимание е отделено на практическите ползи от внедряването на подобни технологии, като намаляване на оперативните разходи, повишаване на безопасността и подобряване на управленските процеси. Представени са основните предизвикателства, свързани с внедряването и ефективното използване на системите, като липса на обучение и организационна съпротива, които са основен фактор за постигане на устойчиви резултати. Допълнително е направен математически модел за оптимизация на разходите в транспортна фирма с използването на формулата за чувствителен анализ, като са разгледани различни сценарии за тяхната промяна.*

УВОД

В съвременните условия на динамично развиващ се транспортен сектор, управлението на автопаркове се превръща в сложен и многоаспектен процес, изискващ висока степен на контрол, координация и ефективност. Нарастващата конкуренция, увеличаващите се цени на горивата и необходимостта от оптимизиране на разходите поставят пред транспортните компании сериозни предизвикателства, свързани с управлението на техните ресурси [3]. Традиционните методи за контрол и организация

на транспортната дейност все по-често се оказват недостатъчни, което налага внедряването на съвременни технологични решения. В този контекст, системите за технологично управление на автопарк базирани на GPS проследяване, телематика и специализиран софтуер, придобиват ключова роля за повишаване на ефективността и прозрачността на процесите [7].

Настоящата статия има за цел да анализира приложението на технологичното управление на автопарк, като разглежда основните технологии, техните функционалности и практическите ползи от внедряването им. Особен акцент е поставен върху реалната възможност за оптимизация на транспортната дейност и значението на обучението на потребителите за постигане на максимална ефективност.

1. СЪЩНОСТ НА ТЕХНОЛОГИЧНОТО УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОПАРК

Технологичното управление на автопарк представлява интегриран подход за контрол, мониторинг и оптимизация на транспортните средства чрез използване на съвременни информационни и комуникационни технологии. Основната му цел е повишаване на ефективността на транспортната дейност, намаляване на разходите и подобряване на контрола върху всички процеси, свързани с експлоатацията на превозните средства [8]. Съвременните системи за управление на автопарк включват комбинация от GPS устройства, телематични модули и софтуерни платформи, които осигуряват събиране, обработка и анализ на данни в реално време. Тези системи позволяват на мениджърите да вземат информирани управленски решения [5], базирани на точна и актуална информация.

2. ОСНОВНИ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИЕТО НА АВТОПАРК

2.1 GPS системи за проследяване

GPS системите представляват основен елемент в управлението на автопарк, като осигуряват информация за местоположението на превозните средства в реално време. Чрез тях се осъществява контрол върху маршрути, времето на престой и изпълнението на транспортните задачи, което пряко влияе върху ефективността и разходите за гориво [6].

2.2 Телематични системи

Телематиката разширява възможностите на GPS системите, като предоставя допълнителни данни за състоянието и експлоатацията на превозните средства. Това включва информация за разход на гориво, скорост, рязко спиране и ускорение и други показатели, свързани с поведението на водачите и с повишаването на безопасността [1], [9], [10], [14], [15].

2.3 Софтуерни платформи

Софтуерните решения играят ключова роля в анализа и визуализацията на събраните данни. Те предоставят възможност за генериране на отчети, планиране на маршрути и автоматизация на управленските процеси. Чрез тях се улеснява контрола и се повишава ефективността на вземаните решения.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ В ПРАКТИКАТА

В практиката технологичното управление на автопарк намира широко приложение в различни транспортни и логистични компании. Чрез внедряването на подобни системи се постига значително подобрение в организацията на транспортната дейност. Основното приложение е проследяването в реално време: контрол на разхода на гориво, анализ на поведението на водачите и оптимизацията на маршрутите [4]. При вземането на необходимите мерки за оптимизация, това действие води до намаляване на изминатите километри с между 10% и 15%, както и до по-нисък разход на гориво [2].

Освен това се подобрява координацията между диспечерите и водачите, което допринася за по-добро обслужване на клиентите. В практиката се наблюдава, че компаниите, внедрили системи за управление на автопарк, постигат по-висока степен на прозрачност и контрол върху своите операции. Структурата на процеса по управление и анализ на данните е представена на Фигура 1.

Фиг. 1. Структурата на процеса по управление на автопарк

4. ПОЛЗИ ОТ ВНЕДРЯВАНЕТО

Внедряването на технологични решения за управление на автопарк води до редица съществени ползи [8], [9], [14], [15]. На първо място се наблюдава намаляване на разходите за гориво, както и намаляване на експлоатационните разходи на база годишна до 20%. Освен това се повишава ефективността на използване на автопарка и се подобрява планирането на транспортната дейност, които се разглеждат в [16] и [17]. Намаляват се празните курсове, а времето за престой се редуцира средно с 15%. Друг важен аспект е повишаването на безопасността, тъй като чрез мониторинг на поведението на водачите могат да се идентифицират рискови ситуации и да се предприемат превантивни мерки. За онагледяване на ефекта от внедряването на телематични системи е представено сравнително изследване в Таблица 1.

Таблица 1. Сравнение на показатели преди и след внедряване на телематични системи

Показател	Преди внедряване	След внедряване
Разход на гориво	Висок, трудно проследим	Намаление с 10 - 20%
Контрол върху автопарка	Ограничен	В реално време
Маршрути	Неоптимизирани	Оптимизация до 15 - 20%
Празни курсове	Чести	Намаление до 15 - 20%
Престои	Неконтролирани	Намаление с около 15 - 20 %
Поведение на водачите	Частично наблюдение	Пълен мониторинг и анализ
Планиране	Ръчно	Автоматизирано
Разходи за поддръжка	Високи	Намаление до 20%

4.1 Математически модел за оптимизация на разходите

Един от основните предизвикателства пред всяка транспортна фирма е минимизацията на общите разходи за автопарка, изчислявана по Формула (1) :

(1) $C = C_f + C_m + C_o$, където:

- C – общи разходи
- C_f – разходи за гориво
- C_m – разходи за поддръжка
- C_o – оперативни разходи

За да се изчисли намаление на общите разходи ще използваме формулата за чувствителен анализ – Формула 2):

(2) $\Delta C = w_f \cdot \Delta C_f + w_m \cdot \Delta C_m + w_o \cdot \Delta C_o$, където:

w_f, w_m и w_o са теглови коефициенти (weights), които показват какъв е относителният дял на всяка категория разходи в общите разходи C, като:

- wf - дял на разходите за гориво Cf;
- w_m - дял на разходите за поддръжка C_m ;
- w_o - дял на оперативните разходи C_o.

Тегловите коефициенти отразяват относителния дял на съответните разходни компоненти в структурата на общите разходи на автопарка, като тяхната сума е равна на единица. Използваните математически зависимости се базират на класически модели от теорията на операционните изследвания и транспортното моделиране [11], [12]. При типична структура на разходите wf = 45%,wm = 25%, wo = 30%. Стойностите са избрани като представителни средни стойности в рамките на диапазоните, докладвани в индустриални изследвания [13]. На Таблица 2 са представени 3 сценария за промяната на общите разходи C – песимистичен, реалистичен и оптимистичен. Ето какви са резултатите:

Таблица 2. Чувствителен анализ на намалението на общите разходи

Сценарий	Намаление на C_f	Намаление на C_m	Намаление на C_o	Общо намаление на C
Песимистичен	10%	8%	5%	8.00%
Реалистичен	15%	11%	9%	12.20%
Оптимистичен	20%	15%	12%	16.35%

Получените резултати от чувствителния анализ показват, че внедряването на технологично управление на автопарк води до намаление на общите разходи в интервала 8%–16.35%, като очакваната стойност при реалистичен сценарий е приблизително 12.2%.

5. ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ВНЕДРЯВАНЕТО

Въпреки многобройните ползи, внедряването на системи за управление на автопарк е свързано с определени предизвикателства. Основните проблеми, които съпътстват внедряването: съществен фактор е липсата на достатъчно обучение за работа със софтуерните платформи и съпротива от страна на персонала, особено от страна на водачите, които възприемат системите като средство за контрол. По този

начин системите за управление на автопарк не се използват в пълния им капацитет, което ограничава потенциалните ползи.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологичното управление на автопарк представлява съществен инструмент за повишаване на ефективността и конкурентно-способността на транспортните компании. Внедряването на GPS системи, телематика и специализиран софтуер позволява по-добър контрол, оптимизация на процесите и намаляване на разходите. За постигане на максимални резултати е необходимо не само внедряване на технологиите, но и тяхното правилно използване, което изисква целенасочено обучение на персонала и ефективно управление на организационните промени.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Federal Motor Carrier Safety Administration (FMCSA), Study of the Impact of a Telematics System on Safe and FuelEfficient Driving in Trucks, Washington, DC: U.S. Department of Transportation, 2011.

[2] Verizon Connect, Fleet Technology Trends Report 2025, Verizon Connect, 2025.

[3] Teletrac Navman, The Impact of GPS Fleet Tracking on Operational Efficiency, Teletrac Navman Survey Report, 2024.

[4] PCS Software, Fleet Telematics and Fuel Efficiency: Benefits and Best Practices for Carriers, PCS Software, 2024.

[5] Geotab Inc., Driver Behavior Monitoring Systems: Fleet Managers' Guide, Geotab, 2025.

[6] Element Fleet Management, How Fleet Route Optimization and Telematics Improve Service Efficiency, Element Fleet Insights, 2025.

[7] Motive Technologies, The Benefits of Telematics in Fleet Management, Motive Blog, 2024.

[8] SafetyTrack, How Fleet Telematics Reduces Operating Costs, SafetyTrack Blog, 2024.

[9] Koev A., How Telematics Data Encourages Fuel Savings, Safety and Reduced Maintenance, Fleet Maintenance & Safety, 2024.

[10] U.S. Department of Energy, Aggressive Driving and Fuel Economy,Washington, DC.

[11] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, Introduction to Operations Research, 10th ed. New York: McGraw-Hill, 2021.

[12] P. Toth and D. Vigo, Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications, 2nd ed. Philadelphia: SIAM, 2014.

[13] American Transportation Research Institute, An Analysis of the Operational Costs of Trucking: 2023 Update, Arlington, VA, USA, 2023.

[14] Boylan, J., et al. (2024). A systematic review of the use of in-vehicle telematics in monitoring driving behaviours. Accident Analysis & Prevention, 199, 107519.

[15] Ghaffarpasand, O., et al. (2022). Vehicle telematics for safer, cleaner and more efficient transportation. Sustainability, 14(24), 16386

[16] Стоянова П., Разпределяне на трафика по маршрути в транспортна мрежа с тегла на дъгите размити числа, 'Механика Транспорт Комуникациии': 3 / 2015, ISSN 1312-3823 (print), ISSN 2367-6620 (online), art. 1144.

[17] Беров Т., Борисов А., Стоянова П., Анализ на въздействието върху околната среда предизвикано от градски товарен транспорт и логистика, София ВТУ, Научно списание „Механика Транспорт Комуникации“, том.20, бр. 3, 2022 г., ISSN 2367-6620 (online), https://mtc-aj.com/article.2295.htm

APPLICATION OF FLEET TECHNOLOGICAL MANAGEMENT IN MODERN TRANSPORT COMPANIES

Diyana Kamenova[1)], Vasil Vassilev[2)]
dianakamenova@yahoo.com, vassco@vtu.bg

[1)]FROTCOM Bulgaria
28 R Kuklensko Shose Blvd., Plovdiv,
[2)]University of Transport "Todor Kableshkov"
158 Geo Milev St., Sofia 1574,
BULGARIA

Key words: *GPS tracking, fleet management, road transport, logistics management*

Abstract: *The contemporary development of the road transport sector places increasingly high demands on the efficiency, control, and optimization of vehicle fleets. Amid rising costs for fuel, maintenance, and human resources, the implementation of technological management solutions has become a key factor for the competitiveness of transport companies. Traditional methods for controlling and organizing transport activities are proving insufficient, necessitating the adoption of modern technological solutions. This report examines the nature and application of technological fleet management through the use of GPS systems, telematics devices, and specialized software. The main functionalities of these systems are analyzed, including real-time tracking, fuel consumption control, driver behavior analysis, and route optimization. Special attention is paid to the practical benefits of implementing such technologies, such as reducing operating costs, enhancing safety, and improving management processes. The report also presents the main challenges associated with the implementation and effective use of these systems, such as lack of training and organizational resistance, which are key factors in achieving sustainable results. In addition, a mathematical model for cost optimization in a transport company is developed using sensitivity analysis formulas, examining various scenarios for changes in these costs.*