

УДК 656.1

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ВОДОРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА  
В ЛОГИСТИКЕ: ПЕРЕХОД НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И  
ВОДОРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ  
ВЫБРОСОВ И УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ

ELECTRIC AND HYDROGEN VEHICLES IN LOGISTICS:  
SWITCHING TO ELECTRIC AND HYDROGEN VEHICLES TO  
REDUCE EMISSIONS AND IMPROVE ENVIRONMENTAL  
FRIENDLINESS

Бруй К.С.

Научный руководитель – Хвисевич Н.Ю., магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры Брестский государственный технический университет,

г. Брест, Беларусь  
goida93532@gmail.com

Bruy K.S.,

Supervisor – N.Y. Khvisevich, Master of Economics, Senior lecturer of the Department Brest State Technical University, Brest, Belarus

*Аннотация. Статья посвящена анализу перехода на электрические и водородные транспортные средства в области логистики, направленному на снижение выбросов углерода и улучшение экологической устойчивости. Рассматриваются основные преимущества использования альтернативных источников энергии, таких как электричество и водород, в грузовом транспорте.*

*Обсуждаются экологические, экономические и технологические аспекты внедрения данных технологий, а также сопоставляются характеристики различных моделей грузовиков, включая Scania R520, Hyundai Xcient Fuel Cell и Volvo FH Electric.*

*Abstract. The article is devoted to the analysis of the transition to electric and hydrogen vehicles in the field of logistics, aimed at reducing carbon emissions and improving environmental sustainability. The main advantages of using alternative energy sources such as electricity and hydrogen in freight transport are considered. The environmental, economic and technological aspects of the implementation of these technologies are discussed, as well as the characteristics of various truck models, including Scania R520, Hyundai Xcient Fuel Cell and Volvo FH Electric, are*

*compared.*

*Ключевые слова: логистика, экологические технологии, грузовой транспорт*

*Keywords: logistics, environmental technologies, freight transport*

**Введение.** Грузовой транспорт играет ключевую роль в глобальной логистике, но также является значительным источником выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ. Согласно данным Международной организации по энергетике (IEA), грузовые автомобили составляют примерно 38% от общего объема выбросов CO<sub>2</sub> от дорожного транспорта (IEA, 2021). Всемирная организация здравоохранения приводит статистику о том, что примерно 4,2 миллиона смертей ежегодно связано с загрязнением воздуха, в том числе от источников, связанных с транспортом (World Health Organization, 2021). Поэтому переход на более экологически чистые пути доставки товаров становится критически важным для обеспечения устойчивого будущего.

**Предпосылки к использованию.** Использование электрических и водородных транспортных средств в логистике обусловлено несколькими ключевыми предпосылками:

1. Экологические соображения: Электрические и водородные транспортные средства производят меньше выбросов по сравнению с традиционными дизельными грузовиками.

2. Законодательные инициативы: Во многих странах вводятся строгие нормы по выбросам углерода и другие экологические регуляции.

3. Технологические достижения: Развитие технологий хранения энергии и топливных элементов делает электрические и водородные транспортные средства более эффективными и доступными.

4. Снижение затрат на топливо: С ростом цен на нефть и колебаниями на энергетических рынках, использование электричества и водорода может быть более экономически выгодным в долгосрочной перспективе.

5. Инфраструктурное развитие: Развитие зарядных станций для электрических грузовиков и водородных заправок делает эти технологии более доступными для логистических компаний.

6. Корпоративная социальная ответственность (CSR): Многие компании стремятся улучшить свой имидж и продемонстрировать свою приверженность устойчивому развитию, что подталкивает их к

внедрению экологически чистых технологий.

7. Конкуренция и инновации: Рынок логистики становится все более конкурентным, и компании, которые внедряют новые технологии, могут получить конкурентное преимущество.

8. Поддержка со стороны государства: Многие правительства предоставляют субсидии, налоговые льготы и другие стимулы для компаний, которые переходят на электрические и водородные транспортные средства.

**Электрические транспортные средства в логистике.** Электрические транспортные средства предлагают значительное сокращение выбросов CO<sub>2</sub> по сравнению с традиционными дизельными и бензиновыми автомобилями.

К основным преимуществам электрических грузовых транспортных средств (ЭГТС) можно отнести:

- Низкие эксплуатационные расходы из-за меньших затрат на топливо и обслуживание. По данным исследования, проведенного компанией McKinsey, эксплуатационные затраты на ЭГТС могут быть на 20-30% ниже, чем у традиционных грузовых автомобилей (McKinsey, 2022).

- Меньше шумовое загрязнение, что улучшает качество жизни в городах.

- Поддержка возобновляемых источников энергии и отсутствие выбросов.

Однако существует ряд недостатков, таких как ограниченный запас хода (ниже, чем у традиционных грузовых автомобилей), длительное время зарядки, необходимость развития инфраструктуры зарядных станций.

В качестве примера внедрения ЭГТС можно привести компании DHL и UPS, которые активно инвестируют в электрические грузовики. В 2020 году DHL запустила программу по нескольким европейским городам с использованием электрических фургонов, что привело к уменьшению выбросов на 25% по сравнению с аналогичными маршрутами на дизельных автомобилях (DHL Sustainability Report, 2021).

Примером разработчиков и производителей ЭГТС могут стать автопроизводители, такие как Tesla и Volvo, разрабатывающие электрические грузовики. Tesla представила свою модель Semi, которая обещает пробег до 800 километров на одной зарядке. Volvo также анонсировала электрические грузовые автомобили, которые активно тестируются в Европе.

**Водородные транспортные средства в логистике.**

Водородные ТС представляют собой еще одну альтернативу для снижения выбросов в логистике. Они обеспечивают более длительный запас хода и быстрое восполнение топлива.

Преимуществами водородных грузовых транспортных средств (ВГТС) являются:

- Низкие выбросы парниковых газов, только водяной пар в качестве побочного продукта.

- Долгий запас хода и более быстрая заправка, что особенно важно для грузовых перевозок.

Основные недостатки включают высокую стоимость водородной инфраструктуры и технические сложности, связанные с производством.

В данный момент ведется активная разработка, а также производство и использование ВГТС. Примером могут стать компании Hyundai и Nikola, которые уже запустили проекты водородных грузовиков. Hyundai представила Model Xcient, который успешно применяется в Швейцарии для распределительных перевозок (Hyundai 2022). Nikola также анонсировала своих водородных грузовиков, которые обещают изменить подход к грузовым перевозкам (Nikola 2022).

**Сравнительная характеристика дизельного, электрического и водородного ГТС.** В таблице представлены характеристики наиболее популярных фур в Европе с различными видами двигателей.

Параметр	Scania R520 (2020-2023)	Hyundai Xcient Fuel Cell (с 2020)	Volvo FH Electric (с 2021)
Тип двигателя	Дизельный	Водородный	Электрический
Мощность, л.с.	520	200	650
Крутящий момент, Нм	2500	1800	1800
Запас хода, км.	~1800	400-600	300
Время заправки	Не применимо	15-20 мин.	1-2 ч.
Эксплуатационные расходы, EUR/км.	~0,12-0,15	~0,15-0,20	~0,08-0,12
Выбросы углерода (CO <sub>2</sub> ), г/км.	~750-1100	0 (при использовании “чистого” водорода)	0
Стоимость, EUR	80 000-120 000	400 000	400 000

Источник: собственная разработка

Из таблицы можно выделить:

Экологические аспекты:

- Scania R520 выбрасывает значительное количество CO<sub>2</sub> (~750-1,100 г/км), тогда как Hyundai Xcient Fuel Cell и Volvo FH Electric при

использовании чистого водорода и электричества соответственно не выбрасывают углерод.

Экономические аспекты:

- Топливная экономичность Scania R520 (27-31 л/100 км) и эксплуатационные расходы (~0.12-0.15 EUR/км) делают ее привлекательной для традиционных перевозчиков.

- Volvo FH Electric имеет более низкие эксплуатационные расходы (~0.08-0.12 EUR/км), что может компенсировать более высокую начальную стоимость.

- Hyundai Xcient Fuel Cell имеет более высокие эксплуатационные расходы (~0.15-0.20 EUR/км), что может быть вызвано новизной технологии и высокой стоимостью водородной инфраструктуры.

Технологические аспекты:

- Scania R520 имеет наибольшую мощность (520 л.с.) и крутящий момент (2,500 Нм), что делает его наиболее подходящим для тяжелых грузов. Имеет наибольший запас хода без дозаправки (при условии полного бака).

- Hyundai Xcient Fuel Cell и Volvo FH Electric имеют показатели мощности 200 л.с. и 400-600 л.с. соответственно, крутящего момента (1,800 Нм), что позволяет им эффективно справляться с грузоперевозками. Несмотря на это, имеют довольно ограниченный запас хода, что неэффективно для длительных перевозок. Так же электрический Volvo FH Electric имеет длительное время зарядки 1-2ч.

Стоимость:

- Scania R520 является наиболее доступным вариантом с ценой от 80 000 до 120 000 EUR.

- Hyundai Xcient Fuel Cell и Volvo FH Electric имеют значительно более высокую стоимость (400 000 EUR), что может быть препятствием для их широкого распространения.

Можно сделать вывод о том, выбор между Scania R520, Hyundai Xcient Fuel Cell и Volvo FH Electric зависит от конкретных потребностей бизнеса, маршрутов, бюджета на покупку и эксплуатацию, а также приоритетов в сфере экологии. Не смотря на экологичность Hyundai Xcient Fuel Cell и Volvo FH Electric не будут эффективны при длительных перевозках исходя из их характеристик. Данные грузовики будут более эффективны в городской среде, а их использование поможет сократить шумовое загрязнение и выбросы углерода в атмосферу.

**Заключение.** Переход на электрические и водородные грузовые

транспортные средства является важной стратегией для достижения устойчивого развития в логистике. Но при нынешнем развитии технологий, инфраструктуры и высокой стоимости данных транспортных средств невозможно осуществить полный переход на электрические и водородные ГТС. Важно продолжать исследования и разработки, чтобы преодолеть существующие вызовы и стимулировать внедрение этих технологий в грузовом транспортном секторе. Это, в свою очередь, будет способствовать более чистой и устойчивой логистической отрасли.

#### Литература

1. International Energy Agency (IEA) (2021). Global Transport Outlook [Электронный ресурс]: URL: <https://www.iaea.org/reports/global-ev-outlook-2021> (дата обращения: 09.11.2024)

2. World Health Organization, 2021 [Электронный ресурс]: URL: <https://library.health.go.ug/sites/default/files/resources/World%20Health%20Statistics%202021.pdf> (дата обращения: 09.11.2024)

3. McKinsey & Company (2022). The Future of Trucking. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 10.11.2024)

4. DHL. Sustainability Report 2021 [Электронный ресурс]: URL: <https://impakter.com/index/dhl-sustainability-report/> (дата обращения: 12.11.2024)

5. Tesla. (2022). Official Announcement of Tesla Semi [Электронный ресурс]: URL: <https://www.tesla.com/> (дата обращения: 12.11.2024)

6. Nikola. (2022). Nikola's Hydrogen Fuel Cell Trucks: An Overview [Электронный ресурс]: URL: <https://www.nikolamotor.com/> (дата обращения: 12.11.2024)

7. Scania [Сайт]: URL: <https://www.scania.com/>

8. Hyundai [Сайт]: URL: <https://www.hyundai.com>

9. Volvo Trucks [Сайт]: URL: <https://www.volvotrucks.com>

**Представлено 14.11.2023**