

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЗАКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Стасюк В.В., Жайворонок Д.А., Стасюк А.В., Климова Г.Н.,
Веневитина С.С., Черников Э.А.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние применения беспилотных грузовых автомобилей в том числе карьерных самосвалов на закрытых территориях добывающих промышленных предприятий, проблемы и перспективы дальнейшего развития беспилотной технологии, а также увеличения парка беспилотных грузовых автомобилей и разнообразия их применения.

Ключевые слова: беспилотный автомобиль, грузовые перевозки, карьерный самосвал, энергетическая нагруженность автомобиля.

APPLICATION OF UNMANNED VEHICLES IN THE INDOOR AREAS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

**Stasyuk V.V., Zhayvoronok D.A., Stasyuk A.V., Klimova G.N.,
Venevitina S.S., Chernikov E.A.**

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia*

Abstract. The article discusses the current state of the use of unmanned trucks, including dump trucks, in the closed territories of mining enterprises, the problems and prospects for further development of unmanned technology, as well as the increase in the fleet of unmanned trucks and the diversity of their applications.

Keywords: unmanned vehicle, cargo transportation, mining dump truck, vehicle energy load.

Появление полностью беспилотных автомобилей с автономностью пятого уровня напрямую связано с развитием электронно-вычислительных устройств, с увеличением их быстродействия, объема памяти и уменьшению габаритов и веса [1]. По состоянию на начало 2026 года технология беспилотного автомобиля сделала значительный рывок вперед. Появляются легковые автомобили с беспилотными системами, беспилотные такси, автоматизированные грузовые перевозки грузовиками с автономным управлением, однако эти новшества пока единичные, скорее как эксперимент, при этом в кабине обычно присутствует водитель для контроля движения и возможности перехвата управления транспортным средством. По прогнозам, к 2050 году до пятидесяти процентов, а по оптимистичным прогнозам до восьмидесяти процентов всего мирового автомобильного парка будет обладать технологией автономного управления пятого уровня [2,3]. Прогнозы в основном базируются на неоспоримых выгодах от применения беспилотных технологий на автомобильном транспорте: это и высвобождение значительных трудовых ресурсов, и уменьшение транспортных расходов (беспилотные автомобили передвигаются в оптимальных режимах работы), и уменьшение пробок и заторов на дорогах, и улучшение экологической обстановки, и самое главное уменьшение аварийности на дорогах. Подсчитано, что внедрение беспилотных технологий на пятидесяти процентах автомобильного парка позволит снизить аварийность на тридцать процентов, а полное исключение водителей из транспортного процесса приведет к девяносто процентному сокращению аварийности.

Главными проблемами внедрения беспилотных технологий на автотранспорте являются на данный момент дороговизна применения, беспилотный автотранспорт значительно дороже обычного аналога, хотя в случае коммерческого использования срок окупаемости не велик, но точкой преткновения явилось практически полное отсутствие юридическо-правовой базы по использованию беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования.

Только в начале 2026 года Минтранс России подготовил законопроект, регулирующий допуск беспилотников на дороги общего пользования, в котором вводятся такие новые понятия как: ВАТС (высоко автоматизированное транспортное средство), водитель ВАТС и удаленный водитель ВАТС. [4]

Совсем другая ситуация наблюдается при использовании беспилотных грузовых автомобилей на закрытых территориях промышленных предприятий, в частности, в добывающих отраслях при перевозке полезных ископаемых карьерными самосвалами от мест добычи до мест переработки.

История беспилотных грузовиков, в частности карьерных самосвалов началась в 1996 году, когда компания Caterpillar разработала и выпустила свой первый беспилотный карьерный самосвал. Спустя тридцать лет беспилотные самосвалы выпускают такие фирмы как: Caterpillar, Komatsu, БелАЗ, Huawei и др. По данным на 2025 год в мире эксплуатируется около четырех тысяч беспилотных карьерных самосвалов. Автоматизированную спецтехнику на автомобильном шасси, которая может работать без операторов, активно внедряют крупнейшие горнодобывающие компании по всему миру [7]. В авангарде применения беспилотных грузовиков находится Китай (более двух тысяч единиц беспилотных карьерных самосвалов), так, например, около ста беспилотных машин работают на угольном карьере Хуанэн Иминь на севере Китая и в планах к 2028 году во всей угольной отрасли увеличить число до десяти тысяч машин [8]. Ведутся разработки беспилотных грузовиков и в Российской Федерации, так компания КАМАЗ в 2025 году представила свои разработки беспилотный КАМАЗ «Атлант 49» и КАМАЗ-6559 «Юпитер 30», если «Атлант 49» выглядит как обычный грузовик, имеет кабину для присутствия оператора, у машины «Юпитер 30» полностью отсутствует кабина, грузовик способен двигаться как вперед, так и назад, с одинаковой скоростью, то есть машина более маневренная, ей не требуются развороты (рисунок 1) [5,6].



Рисунок 1. Беспилотные карьерные самосвалы: Caterpillar Cat 793F; Komatsu IAHV; Huawei Huaneng Ruichi; КАМАЗ-6559 «Юпитер 30»

В Австралии на некоторых рудниках (Gudai-Darri концерна Rio Tinto, руднике компании Fortescue Metals Group и др.) также применяются беспилотные грузовики [9]. В Российской Федерации планируется начать применение беспилотных карьерных самосвалов на Чукотке, на базе будущего Баимского горно-обогатительного комбината [10]. По результатам применения беспилотных карьерных самосвалов уже подсчитано, что производительность беспилотников выше обычных грузовиков на двадцать пять – тридцать процентов, а в некоторых случаях наличие на борту оператора вообще не желательно и опасно, например на высокогорных участках, где воздух разрежен, а также в очень глубоких карьерах, где атмосфера сильно загазована [11].

Значительное увеличение парка беспилотного автомобильного транспорта для применения его на закрытых территориях добывающих предприятий выглядит вполне обоснованно как с экономической точки зрения (увеличение производительности), так и с целью увеличения безопасности (отсутствие водителя на борту). Правовая база применения беспилотных транспортных средств на закрытых территориях промышленных предприятий, также как и для дорог общего пользования пока не проработана, но с учетом того, что на закрытых территориях отсутствуют случайные автомобили и пешеходы юридические вопросы будут решены гораздо быстрее.

Список литературы

1. Что такое беспилотные автомобили и как они работают. – URL: <https://www.autonews.ru/news/683084189a7947636f99ac46> (дата обращения: 8.01.2026).
2. В России появятся «удаленные водители». Кто это и при чем тут Минтранс. – URL: <https://www.autonews.ru/news/69724f3f9a79470e23f31393> (дата обращения: 8.01.2026).
3. Аналитики спрогнозировали долю беспилотных авто в России в 80% к 2042. – URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/02/2025/67a0d2459a7947716a276c7f (дата обращения: 8.01.2026).
4. Минтранс представил проект федерального закона о высокоавтоматизированных транспортных средствах. – URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/12396> (дата обращения: 23.01.2026).
5. В Москве представили беспилотный карьерный самосвал. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/131616-v-moskve-predstavili-bespilotnyj-karernyj-samosval/> (дата обращения: 8.01.2026).
6. Самосвалы-беспилотники испытаны на самой высокой в мире шахте. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/138905-karernye-samosvaly-bespilotniki-ispytany-na-samoj-vysokoj-v-mire-shahte-po-dobyche-svinca/> (дата обращения: 9.01.2026).
7. Беспилотные самосвалы в добывающей отрасли: преимущества и перспективы. – URL: <https://dprom.online/mining/byespelotnie-samosvali-v-dobivayusheyi-otrasle/> (дата обращения: 8.01.2026).
8. Больше чем автопилот: В Китае умные автомобили становятся умнее. – URL: https://rg.ru/2025/12/26/ot-chanshi-do-abu-dabi.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 9.01.2026).
9. В Австралии стартовали испытания первого 240-тонного электрического карьерного гиганта caterpillar. – URL: <https://naavtotrasse.ru/auto-news/v-avstralii-startovali-ispytaniya-pervogo-240-tonnogo-elektricheskogo.html> (дата обращения: 9.01.2026).
10. На Чукотке будут использовать беспилотные карьерные самосвалы. – URL: <https://news.drom.ru/100084.html> (дата обращения: 9.01.2026).
11. «Беспилотник» или грузовик с водителем – что выгоднее? Мнение эксперта. – URL: <https://reis.zr.ru/article/ekonomika/bespilotnik-ili-gruzovik-s-voditelem-cto-vygodnee-mnenie-eksperta/> (дата обращения: 9.01.2026).

References

1. What are unmanned vehicles and how do they work. – URL: <https://www.autonews.ru/news/683084189a7947636f99ac46> (accessed on January 8, 2026).
2. Remote drivers will be introduced in Russia. Who are they and what does the Ministry of Transport have to do with it. – URL: <https://www.autonews.ru/news/69724f3f9a79470e23f31393> (accessed on 8.01.2026).

3. Analysts predict that the share of self-driving cars in Russia will reach 80% by 2042. – URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/02/2025/67a0d2459a7947716a276c7f (accessed on 8.01.2026).
4. The Ministry of Transport has submitted a draft federal law on highly automated vehicles. – URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/12396> (date of access: 23.01.2026).
5. An unmanned mining dump truck was presented in Moscow. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/131616-v-moskve-predstavili-bespilotnyj-karernyj-samosval/> (date of access: 8.01.2026).
6. Drones-dumpers tested at the world's highest mine. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/138905-karernye-samosvaly-bespilotniki-ispytany-na-samoj-vysokoj-v-mire-shahte-po-dobyche-svinca/> (accessed on January 9, 2026).
7. Unmanned Dump Trucks in the Mining Industry: Advantages and Prospects. – URL: <https://dprom.online/mining/byespelotnie-samosvali-v-dobivayusheyi-otrasle/> (accessed on 8.01.2026).
8. More than Autopilot: Smart Cars in China Are Getting Smarter. – URL: https://rg.ru/2025/12/26/ot-chanshi-do-abu-dabi.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (accessed on January 9, 2026).
9. Caterpillar has started testing the first 240-ton electric mining giant in Australia. – URL: <https://naavtotrasse.ru/auto-news/v-avstralii-startovali-ispytaniya-pervogo-240-tonnogo-elektricheskogo.html> (accessed on January 9, 2026).
10. Unmanned dump trucks will be used in Chukotka. – URL: <https://news.drom.ru/100084.html> (accessed on January 9, 2026).
11. Which is more profitable: an unmanned truck or a truck with a driver? Expert opinion. – URL: <https://reis.zr.ru/article/ekonomika/bespilotnik-ili-gruzovik-s-voditelem-cto-vygodnee-mnenie-eksperta/> (accessed on January 9, 2026).