

Макурина В. М.

Магистрант

***ФГБОУ ВО "МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)"***

Россия, Москва

Кахраманова С.

Студент

***ФГБОУ ВО "МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)"***

Россия, Москва

ОТРАСЛЬ САМОУПРАВЛЯЕМЫХ ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация: В статье приводится обзор разработок беспилотных грузовых транспортных средств, как в России, так и за рубежом. Актуальность разработки беспилотных транспортных систем в современном мире возрастает в связи с бурным развитием высокотехнологичных проектов в области транспорта и робототехнических систем. «Беспилотные» автотранспортные средства (БАС), управляемые без участия водителя, разрабатываются с 1980-х годов для легковых автомобилей, «внутризаводского» и грузового транспорта, сельскохозяйственных машин и автомобильной техники военного назначения.

Ключевые слова: разработки, беспилотные грузовые автомобили, компоненты, будущее, «дисциплинированные», беспилотники.

Makurina Varvara Mikhailovna

Master's degree student

**FGBOU VO «MOSCOW AUTOMOBILE AND ROAD CONSTRUCTION
STATE TECHNICAL UNIVERSITY (MADI)»**

Russia, Moscow

Kakhramanova Svetlana

Student

**FGBOU VO «MOSCOW AUTOMOBILE AND ROAD CONSTRUCTION
STATE TECHNICAL UNIVERSITY (MADI)»**

Russia, Moscow

INDUSTRY OF SELF-DRIVING CARGO VEHICLES

Abstract: The article provides an overview of the development of unmanned cargo vehicles, both in Russia and abroad. The relevance of the development of unmanned transport systems in the modern world is increasing due to the rapid development of high-tech projects in the field of transport and robotic systems. "Unmanned" vehicles (UAS), controlled without the participation of a driver, have been developed since the 1980s for passenger cars, "in-plant" and cargo transport, agricultural machines and military vehicles.

Keywords: developments, unmanned trucks, components, future, "disciplined", drones.

Проблема перемещения товаров другой силой волновала человечество с давних времен. Этот вопрос способствовал появлению таких идей, как одомашнивание животных, изобретение колеса и, как следствие, разработка первых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания.

Актуальность разработки беспилотных транспортных систем в современном мире возрастает в связи с бурным развитием высокотехнологичных проектов в области транспорта и робототехнических систем.

На сегодняшний день беспилотные грузовики разрабатываются не только в Российской Федерации. В этом отношении Россия даже немного отстает от Германии, Швеции, США и Кореи. Есть беспилотные модели Volvo и Mercedes, а также другие модели, которые сейчас проходят испытания.

«Дисциплинированные» беспилотники - не единственное их достоинство. Такие машины становятся экономичными. Наконец, автоматизация позволяет следить за наиболее экономичным режимом управления. По предварительным оценкам, экономия топлива может достигать 40%, что удешевляет автомобильный транспорт. В будущем они могут быть даже дешевле железнодорожных. Использование беспилотников во всем мире сэкономит 1,3 триллиона долларов. Доллар США. При парковке и разгрузке пандусов беспилотники используются лучше водителей - слепых зон для автоматизации нет. Камеры и датчики фиксируют ситуацию как спереди, так и сзади машины, а также по бокам. Конечно, изначально беспилотники будут примерно на 20% дороже обычных грузовиков. Однако, если в будущем кабина водителя больше не понадобится, она может быть даже дешевле классических автомобилей [1].

В середине января в Лас-Вегасе, США, прошла ежегодная международная выставка бытовой электроники Consumer Electronics Show (CES 2019). Конечно, эта запись может немного дезориентировать, потому что бытовая электроника - это прежде всего бытовая техника со всеми ее телевизорами, фотоаппаратами, видеооборудованием, электронными гаджетами, роботами и беспилотниками. Но из года в год экспозиция CES расширяется за счет автомобилей, и в этом году впервые широко представлены инновационные технологии для коммерческого транспорта.

Новый трактор Freightliner Cascadia, оснащенный технологией полуавтоматического вождения 2-го уровня, получил награду «Лучшая транспортная технология» от редакции ведущего американского научного издания Engadget.

На данный момент завершается предсерийная подготовка нового Cascadia SAE Level 2, и в июле он поступит на конвейер. Автомобиль получит модернизированный пакет Detroit Assurance 5.0, обеспечивающий высокий уровень безопасности дорожного движения. Система включает радары дальнего и ближнего действия с большим углом обзора, камеру, отслеживающую другие автомобили, пешеходов и дорожные знаки, систему Lane Keeping Assist, а также тормозную систему Active Brake Assist, активируемую при угрозе столкновения [2].

Новый трактор Cascadia обеспечивает увеличение экономии топлива на 35% по сравнению с первой флагманской моделью, впервые появившейся в 2007 году. Большая часть этого улучшения является результатом новой функции подвески «контроль аэродинамической высоты». Эта система с электронным управлением активируется при скорости грузовика 88 км / ч. Она уменьшает высоту автомобиля, чтобы оптимизировать воздушный поток под передней частью шасси и через весь автопоезд, тем самым снижая динамическое сопротивление всего автопоезда.

Европейские политики уверены, что к 2030 году беспилотники станут обычным явлением в процветающем обществе. Новые технологии предпочтительнее на междугородних и международных маршрутах. Что может быть привлекательнее отправить робота в полет и минимизировать транспортные расходы? Однако аварий вряд ли удастся избежать. В этом случае не полагайтесь на человеческую помощь водителю.

На территории завода КАМАЗ стартовали первые тестовые заезды беспилотного автомобиля КАМАЗ-4308. Грузовик без водителя освоит логистику по доставке кабины с рамно-прессового завода в легковой автомобиль.

Проект по транспортировке комплектующих с помощью машин-роботов получил название «Одиссея». Пока речь идет о логистических операциях на дорогах по периметру промплощадки «КАМАЗ». В общем, такие машины можно использовать в любой отрасли, где требуется морская

перевозка по определенным маршрутам. Автономная работа обеспечивается специальными датчиками, расположенными на теле - ведущей и камерами машинного зрения. Искусственный интеллект позволяет электромобилю двигаться независимо и безопасно для других людей по дорогам вместе с другими участниками дорожного движения, включая пешеходов.

Дрон обладает высокой маневренностью за счет возможности вращения как передней, так и задней оси электромобиля. Кроме того, загрузка может производиться с любой стороны тела [3].

Внедрение беспилотника увеличит оборачиваемость товарно-материальных запасов и, как следствие, скорость производственных мощностей, а также снизит затраты на топливо и другие затраты.

Известно, что сегодня некоторые автомобильные компании всерьез заинтересованы в разработке беспилотных автомобилей.

По мнению руководства таких компаний, это позволит человечеству выйти на новый уровень в использовании современных транспортных средств, поскольку они значительно повысят безопасность водителей при вождении и помогут снизить количество дорожно-транспортных происшествий, вызванных человеческим фактором. И если в сегменте легковых автомобилей уже были успешно проведены первые испытания машин без водителей, то в классе грузовиков компании также не собираются пастись и активно тестировать собственные «умные» разработки.

В частности, концерн Daimler Trucks сделал большой шаг в разработке автомобилей, которые смогут самостоятельно управлять умными системами. Заявив о собственных целях не только на словах, но и на деле, компания дополнила систему Highway Pilot грузовиком Mercedes-Benz Actros, который, кстати, является серийной моделью, а затем вывезла его на трассу в Германии и провела демонстрацию. Гонка.

Сегодня на практике мы можем наблюдать, как технологии буквально наполняют жизнь человека. Беспилотный Mercedes-Benz Actros - лучший тому пример. Но сегодня его нельзя назвать идеальным автомобилем. Это

такой же технический инструмент, созданный человеком, как и другие модели, в которых отдельные компоненты иногда могут выходить из строя. Ремонт шин, замена ремня ГРМ, устранение дефекта передней стельки или других неисправностей - все это факторы, зачастую не зависящие от человека, и главное, если возникают такие проблемы, знать, где их можно быстро решить и качественно.

По словам Daimler, системы, основанные на возможностях беспилотного управления, особенно в секторе грузовых автомобилей, смогут решить многие проблемы в будущем, главная из которых - повысить безопасность и снизить риск несчастных случаев из-за человеческого фактора (например, из-за большой усталости). Кроме того, такие умные системы смогут более эффективно использовать топливо, что в конечном итоге снизит вредные выбросы.

Что касается системы Highway Pilot, то она состоит из набора устройств, таких как радары ближнего и дальнего действия, с радиусом сканирования пространства перед автомобилем 70 и 250 метров и углами обзора 130 и 18 градусов соответственно. Кроме того, Highway Pilot состоит из современных систем Active Brake Assist, а также активного круиз-контроля, кроме того, в него дополнительно входит стереокамера, задача которой - следить за разметкой и дорожными знаками [5].

На первый взгляд возможности и проблемы, создаваемые беспилотными грузовиками, могут показаться просто повторением проблем, связанных с развитием беспилотных автомобилей. Но грузовики - это не просто длинные машины. С одной стороны, экономическое обоснование преимуществ беспилотных грузовиков может быть еще более весомым. Автономные грузовики могут координировать свои движения на более длинных участках шоссе, уменьшая сопротивление воздуха и экономя топливо. Кроме того, система управления такого грузовика может ввести желаемое время маршрута, что поможет дальнобойщикам совершать поездки вовремя или даже раньше.

Но технологические трудности, с которыми сталкиваются автономные грузовики, станут выше, чем у беспилотных автомобилей. Отто и другим компаниям потребуется доказать, что используемые датчики и код будут справляться с ситуативными проблемами на дороге не хуже, чем профессиональный водитель, навыки которого оттачивались годами: например, в плохих дорожных условиях или непредсказуемом поведении других водителей. .

Но, как всегда, у технологий есть обратная сторона - социальная. В контексте повсеместной автоматизации рабочих мест внедрение беспилотных автомобилей в производство может оказать серьезное влияние на класс «синих воротничков». Вероятно, что беспилотные грузовики могут снизить потребность в водителях грузовиков как таковых. Хотя в ближайшее время технологии вряд ли заменят их деятельность, но характер работы точно скажется. И не факт, что все дальнбойщики будут счастливы.

Отто - часть когда-то безнадежного южного сегмента автомобильного рынка Сан-Франциско. Штаб-квартира компании не занимает столько места, как многие другие стартапы. Основатели компании не обращают внимания на состояние едва отреставрированного здания бывшего мебельного склада, превращенного в гараж и мастерскую с грузовиками, различными неповоротливыми демонтажными устройствами, инструментами и компьютерами.

Бердинис демонстрирует последнее поколение быстро развивающихся технологий компании. Такую технологию в настоящее время использует Volvo. Оборудование включает четыре фронтальных видеокамеры, радар и поле акселерометров. Использует импульсный лазер для приема и накопления деталей грузовика. Сегодня текущая версия этого лазера «Отто» стоит около \$ 100 тыс. Но у компании есть собственная команда, которая разрабатывает его фирменную версию. Компания стремится снизить свою стоимость до порога ниже 10 тысяч долларов (рис.1).



Рисунок 1 – Самоуправляемый грузовик «Отто»

Внутри кабины есть опция для жидкостного охлаждения, микрокомпьютер размером с хлебную корзину, который, по словам Бердиниса, обеспечит максимальную мощность - такую, что было бы невероятно, если бы она вырабатывалась такой маленькой коробкой. Микросуперкомпьютер позволит вам отрегулировать торможение и поворот руля, чтобы компенсировать вес грузовика и нагрузку на него. Завершает набор оборудования привода, подключенного проводами к компьютеру, который посылает импульсы для физического управления грузовиком: его рулевого управления и торможения. В кабине есть «две большие красные кнопки», которые могут отключить автоматическое управление грузовиком и перевести его в режим механического управления. Но даже без них система обеспечивает запасные тяги на рулевом колесе или тяжелые педальные насосы, подобные тем, которые обычно встроены в сиденье водителя.

Есть и другие ожидаемые экономические выгоды: оборудование беспилотных грузовиков спроектировано таким образом, чтобы потреблять больше топлива, а это - почти две трети стоимости эксплуатации грузовика водителем. Кроме того, считается, что он способен снизить количество аварий. В автокатастрофах в США погибает около 14 тысяч человек в год,

еще 100 тысяч ранены, в России эти цифры превышают 20 тысяч человек убитыми и 221 тысячу человек ранеными. Усталость водителя является причиной примерно каждой седьмой аварии грузовика со смертельным исходом. Более 90 процентов всех аварий происходят из-за ошибки того или иного водителя.

Хотя для беспилотных грузовиков требуется присутствие водителя на борту, работа за рулем уже кажется намного безопаснее. В некотором смысле, те рабочие места, которые оплачиваются, в среднем около 40 000 долларов в год, могут получить лучшие условия труда. Технология способна снизить нагрузку на водителей, облегчить отбор и обучение водителей грузовиков, что позволило бы решить одну из основных насущных проблем - нехватку профессиональных водителей грузовиков [4].

Водители грузовиков обычно проводят несколько месяцев в автошколе и должны проехать тысячи миль контролируемого вождения, прежде чем полностью взять под свой контроль грузовик. Таким образом, соответствие квалификации водителя - для беспилотных грузовиков оценивается гораздо строже, чем для беспилотных автомобилей. Будет чудом, если грузовик сможет повторить то, что сделал Мугриев: бороться за безопасную остановку грузовика, несмотря на ветер, сломанный передний мост и машину, подрезавшую ему дорогу.

С 2019 года беспилотники Gatik курсируют по 3-километровому маршруту между складом и магазином Walmart в Бентонвилле, штат Арканзас. С тех пор фургоны проехали более 120 тысяч км в режиме автопилота, но с водителями-испытателями за рулем, что обеспечивает безопасность беспилотников [4].

С 2021 года компания планирует добавить к этому маршруту полностью беспилотные грузовики. Также будет добавлен еще один маршрут в Луизиану, где фургоны с водителями-испытателями будут доставлять товары из торгового центра Walmart Supercenter в распределительный центр

для приема заказов. Новый маршрут будет в 10 раз длиннее, чем в Арканзасе - 32 км между Новым Орлеаном и городом Метаири в Луизиане.

В Соединенных Штатах власти штата дали разрешение на коммерческое использование прицепа для беспилотного грузовика производства Daimler. В немецком концерне заявили, что грузовик «Freightliner» получил официальную лицензию от властей Невады. 5 мая компания Daimler провела пресс-конференцию с участием грузовика Freightliner Inspiration на шоссе недалеко от Лас-Вегаса, который позже был показан компанией на знаменитой двухсотметровой плотине Гувера на государственной границе.

Freightliner Inspiration от Daimler AG стал первым в мире беспилотным грузовиком, получившим коммерческую лицензию. Соответствующее разрешение выдал американский штат Невада, по дорогам которого наряду с обычными автомобилями теперь будет ездить беспилотный трактор.

В минувший вторник недалеко от Лас-Вегаса состоялась мировая премьера Freightliner Inspiration от немецкого автопроизводителя Daimler AG. Поводом для торжественного мероприятия стало получение первой в мире коммерческой лицензии на беспилотный грузовик. И первыми, кто увидит посреди движения беспилотный трактор, станут жители Невады. Немецкий производитель решил привезти свой уникальный грузовик в Неваду после того, как европейские регуляторы долго затягивали с выдачей лицензии. Власти американского штата довольно быстро и с большим энтузиазмом согласились предоставить компании право протестировать грузовик на дорогах общего пользования. «Я горжусь, очень горжусь и говорю от имени каждого жителя Невады, что мы стоим здесь с вами сегодня и творим историю», - сказал губернатор Невады Брайан Сандовал во время гонки в Лас-Вегасе.

Вольфганг Бернхард, генеральный директор Daimler Truck Division, добавил, что ввод в эксплуатацию беспилотных грузовиков значительно повысит безопасность дорожного движения. По его словам, причиной 90%

аварий является человек. Часто из-за недосыпания или невнимательности водителя грузовика. Новые технологии помогут избежать этого. При этом участие человека в управлении грузовиком по-прежнему остается необходимым: водителю придется вмешиваться в автоматизированную систему в тех местах, где самим тракторам будет сложно управлять, то есть при входе и выходе из складов, а также при движении по оживленные городские дороги. Но на трассах водитель сможет отдохнуть, что немаловажно: именно в длительных поездках по трассе водители грузовиков больше всего устают, учитывая однообразие поездки.

Немецкий автопроизводитель первым запустил на дорогу беспилотный грузовик, но не единственный, кто работает в этом направлении. Например, шведская компания Scania, входящая в состав Volkswagen, разрабатывает технологию, которая позволит грузовикам двигаться в виде колонны, даже если водитель будет в кабине только первого грузовика.

Штат Невада также был одним из первых, кто разрешил испытания дорожных и пассажирских беспилотников. И конкуренция на этом рынке только усиливается. Итак, за последний месяц развернулась борьба за картографический сервис Nokia Here. Финская компания заявила в апреле, что готова продать свой актив, и основным претендентом на него считается служба онлайн-такси Uber. Во вторник стало известно, что Daimler также претендует на картографический сервис, который готов купить его за 2 миллиарда долларов вместе с BMW, Audi и китайской компанией Baidu. Высокоточные карты очень важны для автомобильных компаний, работающих с беспилотниками. Однако им придется побеждать даже в Facebook, который также был нацелен на приобретение ценного актива [5].

Проанализировав зарубежный и отечественный опыт создания беспилотных грузовиков, можно сказать, что развитие этого направления требует инновационных методов, исследований, проектных работ и значительных материальных вложений. Западные страны и российские производители представляют миру автономные грузовики высокого уровня с

новейшими технологиями. Беспилотные грузовики - это открытие новой эры, которая упрощает и улучшает процесс перевозки грузов по всему миру.

Использованные источники:

1. Мировой рынок самоуправляемых автомобилей, 2020 - 2035 гг. [электронный ресурс] / URL: https://json.tv/ict_telecom_analytics_view/mirovoy-rynok-samoupravlyaemyh-avtomobiley-v-2020-2035-godah-20170828042106 (Дата доступа: 23.01.2021)
2. Беспилотные грузовики [электронный ресурс] / URL: <https://bespilot.com/tip/bp-gruzoviki> (Дата доступа: 23.01.2021)
3. Беспилотные автомобили. Состояние рынка, тренды и перспективы развития [электронный ресурс] / URL: <https://iot.ru/transportnaya-telematika/bespilotnye-avtomobili-sostoyanie-rynka-trendy-i-perspektivy-razvitiya> (Дата доступа: 23.01.2021)
4. Беспилотные автомобили (мировой рынок) [электронный ресурс] / URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотные_автомобили_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотные_автомобили_(мировой_рынок)) (Дата доступа: 23.01.2021)
5. Обзор беспилотных грузовиков [электронный ресурс] / URL: <https://perevozka24.ru/pages/vpered-v-budushee-obzor-bespilotnyh-gruzovikov> (Дата доступа: 23.01.2021)