



МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ



Автонет
Национальная технологическая
инициатива

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОЙ И ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОММУНАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ, ОПЫТ И ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ



МОСКВА 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЦЕНТР «АВТОНЕТ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОЙ И ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОММУНАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ, ОПЫТ И ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ТЕКСТОВОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ

МОСКВА
2024

Об издании : 1, 2

УДК 629.36
ББК 65.441.3
И88

Исполнители:

Ботвиньев Андрей Иванович, консультант-практик, эксперт МТПП, переводчик, преподаватель курсов MBA в сфере логистики ВШЭ, MBS;

Корзников Александр Михайлович, к.ю.н., начальник Центра трансфера технологий Московского Политеха;

Карловский Александр Васильевич, заместитель руководителя инфраструктурного центра «Автонет» Московского Политеха

Работа выполнена при поддержке Фонда НТИ и Министерства высшего образования и науки Российской Федерации в рамках реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Автонет»

И88 **Использование электрифицированной и высокоавтоматизированной коммунальной техники: мировые тренды, опыт и потенциал России.** Аналитический отчет. — Москва: Московский Политех, 2024. — 1 CD-R. — Загл. с титул. экрана. — Текст: электронный.

ISBN 978-5-2760-2895-8.

В отчете представлен анализ современных тенденций в области электрификации и автоматизации коммунальной техники, как ключевого этапа в процессе энергоперехода. Проанализирован опыт мировой и российской практики перехода на электрифицированные и высокоавтоматизированные транспортные средства. Особое внимание уделено экологическим, экономическим и эксплуатационным преимуществам электрических транспортных средств в коммунальной сфере, включая снижение выбросов вредных веществ и эксплуатационных затрат, повышение комфортности городской среды. Рассмотрен опыт таких стран, как США, ЕС, Япония и Китай, а также произведена оценка потенциала и перспектив России в этой области.

Издание будет полезно специалистам в области городского управления, логистики и экологического планирования, разработчикам инновационных транспортных средств, а также исследователям и разработчикам «умной» городской инфраструктуры.

УДК 629.36
ББК 65.441.3

Системные требования: PC-совместимый процессор 1,3 ГГц и выше.
Оперативная память (RAM): 256 Мб. Необходимо на винчестере: 350 Мб.
Операционные системы: Windows, Mac OS. Видеосистема: разрешение экрана 1024x768.
Дополнительные программные средства: Adobe Acrobat Reader 9 и выше.

ISBN 978-5-2760-2895-8

© Московский Политех, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Анализ отечественного опыта и потенциала перехода к эксплуатации электрифицированных и высокоавтоматизированных транспортных средств специального назначения.....	5
1.1. КАМАЗ	5
1.2. Группа ГАЗ	6
1.3. Автомобильный завод «Урал».....	8
1.4. АВТОБАУ	11
1.5. МАЗ	12
1.6. Автомобили на базе УАЗ Профи	13
1.7. Меркатор Холдинг	14
1.8. Кургандормаш.....	15
1.9. АИР Магистраль	18
1.10. ООО «ЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ».....	19
1.11. Машиностроительный завод имени М.И.Калинина	21
1.12. Туламашзавод.....	22
1.13. КЭТ.РФ	24
1.14. ASTOR. ООО КОРПОРАЦИЯ «КЛЮЧ»	25
1.15. Конкордия.....	26
1.16. ВАТС — высокоавтоматизированные транспортные средства для коммунальных служб.....	28
1.17. Потенциал энергоперехода в РФ.....	34
2. Зарубежный опыт перехода к эксплуатации электрифицированных и высокоавтоматизированных транспортных средств специального назначения в коммунальной сфере	35
2.1. США.....	35
2.2. Страны ЕС и Великобритания.....	46
2.3. КНР.....	78
2.4. Япония	89
Заключение.....	96
Список использованных источников.....	98

ВВЕДЕНИЕ

Электрификация коммунальной техники представляет собой важный этап в процессе глобального перехода к экологически чистым источникам энергии в транспортном секторе. Мировая практика показывает, что переход от использования ископаемого топлива к электрическим и высокоавтоматизированным технологиям позволяет повысить энергоэффективность и качество предоставления услуг с применением техники.

США, Япония, Китай, европейские и другие страны активно внедряют электротранспорт в коммунальном секторе, используя стимулирующие меры, реализуя программы модернизации и осуществляя поддержку инфраструктурных проектов.

Россия обладает значительным промышленным потенциалом, однако темпы перехода на новые технологии пока оставляют желать лучшего. Несмотря на усилия, в частности, таких компаний, как КАМАЗ и ГАЗ, направленные на разработку электрической техники, массовое внедрение новых технологий сдерживается отсутствием масштабных государственных инициатив в виде субсидий, налоговых льгот и развития инфраструктуры.

Электрические утилитарные транспортные средства (UTV) представляют собой современное и перспективное решение для коммунальных служб. Они обладают рядом преимуществ, включая экологические, экономические и функциональные. Переход на электрические UTV позволяет сократить выбросы CO₂ и шумовое загрязнение, что особенно важно для городской среды. Автоматизация таких транспортных средств делает их компактными и эффективными, что позволяет использовать их в ограниченных пространствах и труднодоступных зонах, что особенно актуально в условиях растущей урбанизации.

Электрические UTV требуют меньше затрат на обслуживание и энергию, чем техника на двигателях внутреннего сгорания, что делает их экономически выгодными. Аккумуляторы обеспечивают длительное время работы (до 8–10 часов), а развитая зарядная инфраструктура и новые технологии управления расширяют возможности машин. Применение электрических UTV соответствует современным социальным запросам на экологичные решения, улучшая имидж городских властей и поддерживая инициативы устойчивого развития.

Государственные субсидии и льготы делают электрический транспорт доступным, а интеграция UTV в концепцию «умных городов» автоматизирует коммунальные процессы. Отсутствие шума и вредных выбросов создаёт комфортные условия труда для работников. Электрические UTV повышают эффективность работы коммунальных служб и становятся важным элементом городского развития.

Электрификация коммунальной техники может стать ключевым фактором для достижения экологических, социальных и экономических целей, а также для укрепления технологической независимости и повышения конкурентоспособности России на мировом рынке.

1. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА И ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕХОДА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ И ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

1.1. КАМАЗ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ КАМАЗ-53198 («КАМАЗ-Чистогор»)

Электрический мусоровоз КАМАЗ-53198 «Чистогор» — инновационная разработка, созданная в рамках экологической стратегии ПАО «КАМАЗ». Компания занимается активным развитием электромобильного направления через своё специальное подразделение, занимающееся проектированием и производством электрического транспорта. Это часть долгосрочной программы КАМАЗа, направленной на снижение углеродного следа и внедрение экологически чистых технологий в коммунальном хозяйстве.

Работа над электрическим направлением началась с исследований в области альтернативных источников энергии, что позволило накопить успешный опыт в производстве электрических автобусов и грузового транспорта.



Источник фото: <https://5koleso.ru/avtopark/novosti-komtransa/premery-tehniki-ot-kamaz-na-comtrans-2021/>

Электрический мусоровоз КАМАЗ-53198 «Чистогор» – экологичное решение для сбора отходов в городских условиях. Оснащение электрической силовой установкой снижает выбросы и шумовое загрязнение, что делает его удобным для ночной работы. Современные системы управления повышают эффективность и сокращают расходы на обслуживание, обеспечивая комфорт и безопасность для жителей.

«Чистогор» оборудован надстройкой Zoeller Mini XL. Полная масса электромусоровоза составляет 18 000 кг, при этом шасси обладает грузоподъемностью не менее 10 560 кг. Машина может перевозить до 6260 кг отходов. Колесная база равна 4400 мм, что обеспечивает устойчивость и надежность в работе. Электродвигатель мощностью не менее 245 кВт гарантирует плавное и эффективное движение, а запас хода на электротяге достигает 100 км, что оптимально для ежедневных маршрутов.

Современные системы управления, включая ADAS 3 уровня, позволяют мусоровозу работать в полуавтономном режиме, повышая эффективность эксплуатации и снижая нагрузку на оператора.

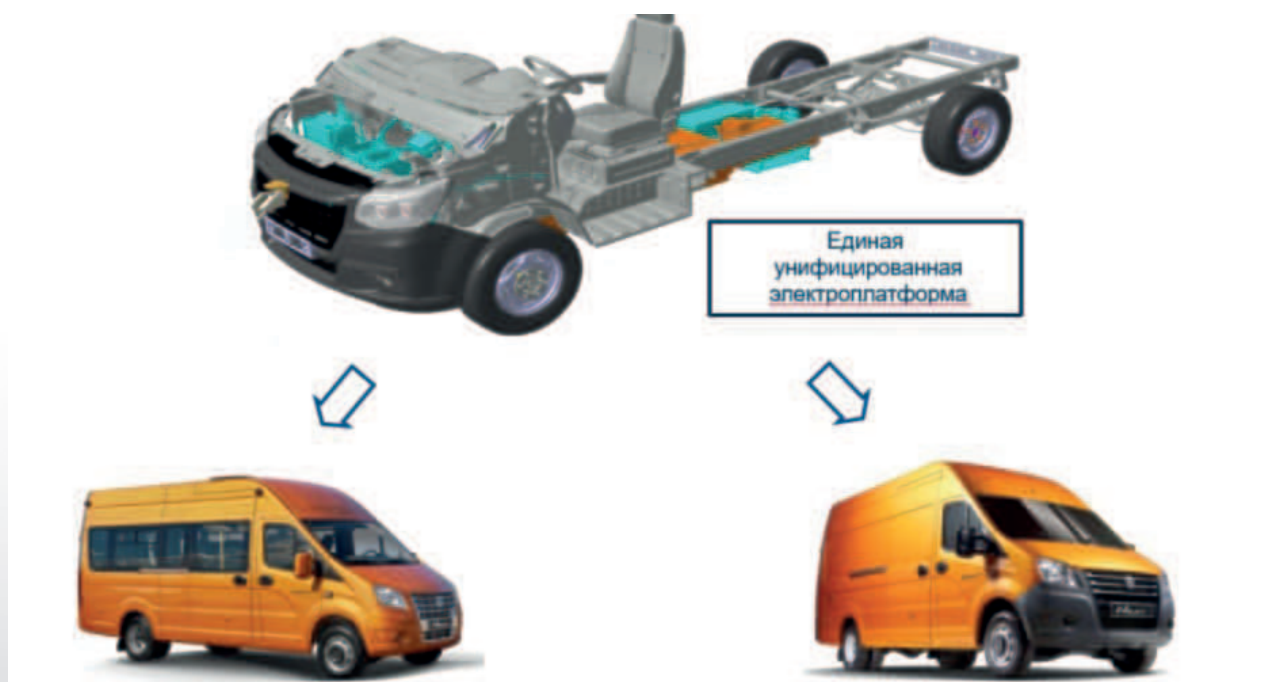
Шасси электрического мусоровоза «Чистогор» предусматривает возможность монтажа различных коммунальных надстроек. Например, на него можно установить бортовой автомобиль, изотермический фургон, рефрижератор, автогидроподъемник, автоэвакуатор, автомобиль-цистерну и другие. Надстройки для коммунальных служб города.

1.2. Группа ГАЗ

Единая унифицированная электроплатформа

Единая унифицированная электроплатформа, разработанная конструкторами «Группы ГАЗ», позволяет выпускать полную линейку лёгкого коммерческого электротранспорта. К ней относятся бортовые грузовики, микроавтобусы, фургоны и различные варианты специальной техники.

Некоторые технические характеристики единой унифицированной электроплатформы ГАЗ на примере электромобиля GAZelle e-NN: Полная масса автомобиля составляет 4,6 т, грузоподъемность — до 2,5 т (бортовые



Источник фото: https://fs.azgaz-dealer.ru/azgaz_ring/dfbf5ff15fb345f986da66bacea4d5c2/04-electro.jpg?width=950&hmac=64136e940f43bc07cc7688007f84a24656876cc3&height

модификации). Синхронный электродвигатель на постоянных магнитах обладает пиковой мощностью 100 кВт, максимальный крутящий момент — 310 Нм. Энергоемкость аккумуляторных батарей заявлена на уровне 48 кВт/ч, максимальная скорость транспортного средства ограничена 100 км/ч, а запас хода на одной зарядке составляет 120 км. По желанию заказчика запас хода может быть увеличен до 200 км за счет установки дополнительных батарей. Предусмотрена возможность быстрой зарядки до 80% емкости за 30 минут.

Единая электроплатформа «Группы ГАЗ» уже активно применяется. Специализированная техника, включая коммунальные машины, также адаптируется под эту платформу, что делает её универсальной для различных задач. Однако широкое внедрение пока ограничивается развитием зарядной инфраструктуры и пилотными проектами.

ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ «ЭЛЕКТРОМУС» НА БАЗЕ «ВАЛДАЙ NEXT»

Электромусоровоз Группы ГАЗ — современное транспортное средство для сбора отходов в городах. Оснащённый электрической силовой установкой, он снижает выбросы и шум. Компактная конструкция позволяет легко маневрировать на узких улицах, а современные системы управления повышают эффективность работы. Эта модель была создана в рамках стратегии развития электротранспорта, направленной на снижение экологической нагрузки в городах. Над проектом работала команда инженеров и разработчиков Группы ГАЗ, которые интегрировали электродвигатель и аккумуляторные батареи в существующую платформу «Валдай NEXT».



Источник фото: <https://autogaz-ural.ru/models/valdai-next-novyj-gorodskoj-gruzovik/valdaj-next-musorovoz.html>

Мусоровоз оснащён современными литий-титанатными батареями, которые обеспечивают высокую скорость зарядки — всего 30 минут. Такие аккумуляторы отличаются долгим сроком службы, рассчитанным на 30 000 полных циклов зарядки, что позволяет эксплуатировать батареи в течение 8–10 лет без замены. Электромотор мощностью 135 кВт даёт машине достаточную производительность, а полного заряда батареи хватает на пробег до 170 км.

«Электромус» впервые появился на центральных улицах Санкт-Петербурга, что символизирует начало перехода городов России на использование электрического коммунального транспорта.

1.3. Автомобильный завод «Урал»

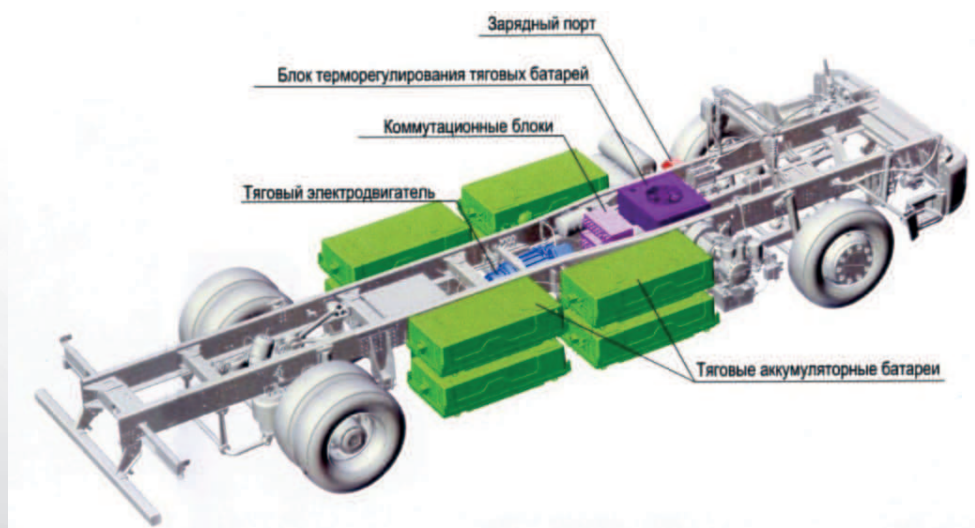
Грузовик «Электроурал» (4х2)

Грузовик «Электроурал» (4х2) разработан инженерным центром автомобильного завода «Урал» в рамках перехода на электрическую коммерческую технику. Этот проект объединил усилия команды конструкторов и инженеров завода, которая специализируется на создании надежной и современной автомобильной техники. Производство осуществлялось на мощностях завода в Миассе, известного своими прочными грузовиками.

«Электроурал» – грузовик с колёсной формулой 4х2 и грузоподъёмностью до 10,5 тонн. Он оснащён электрической силовой установкой с двумя комплектами тяговых батарей, обеспечивающими запас хода до 250 км. Благодаря отсутствию ДВС и КПП снижаются затраты на обслуживание, а надёжная конструкция позволяет работать при температурах до -45°C . Универсальная электроплатформа даёт возможность устанавливать различные надстройки, что делает «Электроурал» эффективным для дорожных, коммунальных и логистических задач.



Источник фото: <https://hi-tech.mail.ru/news/112066-polnostyu-elektricheskij-gruzovik-ural/>



Источник фото: https://ktt-magazine.ru/ural_20230912



Электромобиль «Урал» может быть интегрирован в системы умного города. Он может использоваться в комбинации с технологиями управления движением, что способствует оптимизации маршрутов и уменьшению заторов. Адаптивные технологии и программное обеспечение позволяют осуществлять мониторинг состояния автомобиля в режиме реального времени, что увеличивает его эффективность и безопасность.

Важным аспектом является возможность локального производства и обслуживания таких электромобилей, что способствует развитию местных экономик и созданию новых рабочих мест. Начало серийного производства запланировано на конец 2025 года.

ЭЛЕКТРОГИБРИДНЫЙ ГРУЗОВИК УРАЛ C230E5

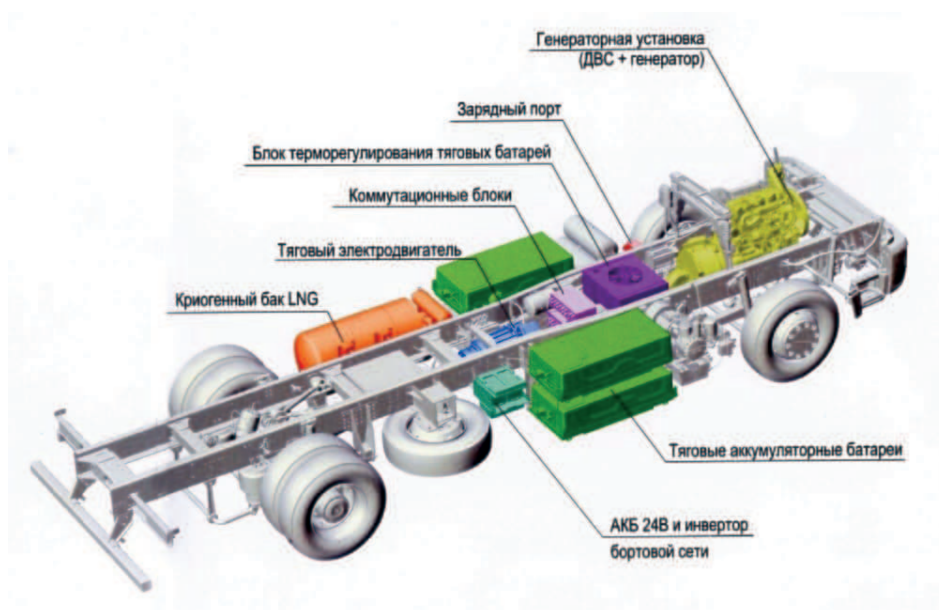
Автозавод «Урал» принял разработал грузовик с электрическим приводом, использующим гибридную силовую установку. Основным источником энергии является электромотор, который получает питание от аккумуляторной батареи. Кроме того, автомобиль также оборудован газовым двигателем внутреннего сгорания (ДВС), способным подзаряжать батарею через генератор при необходимости. Запас хода на электрической энергии достигает 100 км, а бортовая генераторная установка позволяет увеличить пробег на дополнительные 400–500 км.



Источник фото: <https://uralaz.ru/models/ural/C230E5/>

Двигатель работает на сжиженном природном газе, который является более экономичным и экологически чистым альтернативой дизельному топливу. Аккумуляторы оснащены продвинутой системой контроля температуры и терморегуляцией, что обеспечивает безопасность во время эксплуатации.

УРАЛ C230E5 — грузовик с колёсной формулой 4х2, оснащённый асинхронным электродвигателем мощностью 170 кВт и аккумуляторами LiFePO4 ёмкостью 123 кВт·ч. Запас хода составляет 100 км на батареях и до 500 км с подзарядкой от генератора (ДВС). Полная масса автомобиля достигает 20,5 тонн, а грузоподъёмность мусоровоза — 4030 кг при вместимости кузова 19 куб.м.



Источник фото: https://ktt-magazine.ru/eurat_20230912



Источник фото: https://ktt-magazine.ru/eurat_20230912

1.4. АВТОБАУ

<https://autobau.ru/>

АО «АВТОБАУ» — одна из самых передовых и высокотехнологичных компаний в России, предлагающая большой выбор качественной и инновационной техники для строительства, обслуживания дорог, коммунальных услуг и грузовых перевозок.

Электромусоровоз компании «Автобау» для «РТ-Инвест»

Этот мусоровоз создан для работы в условиях плотной застройки. Он оснащён электромотором и аккумуляторами ёмкостью 149 кВт·ч, что обеспечивает запас хода до 400 км и позволяет работать целый день без подзарядки. Бункер объёмом 8 м³ подходит для сбора отходов в городских условиях, а зарядка до 100% занимает всего 7 часов.

Эксплуатация электрического мусоровоза значительно экономичнее по сравнению с вариантом на ДВС. Полный заряд батареи обходится всего в 490 рублей (98 кВт по 5 руб./кВт), тогда как работа в городском режиме на дизеле требует около 2000 рублей за 30 литров топлива. Дополнительно электрический транспорт исключает риски воровства топлива и снижает расходы на техобслуживание: не требуется замена масел и фильтров, а износ тормозных колодок минимален.



Источник фото: <https://krasnogorsk-adm.ru/news/pervyy-v-podmoskove-kompaniya-rt-invest-protestirovala-elektromusorovoz.html>

Компания «РТ-Инвест» протестировала электромусоровозы «Автобау» для оценки их эффективности. В ходе тестовых поездок на электромусоровозе от компании «АВТОБАУ» сотрудники перевозчика «РТ-Инвест» осуществляли по три рейса в день для проверки расчетных характеристик и удобства работы. Машины показали высокую производительность в городской среде, их главными преимуществами стали отсутствие вредных выбросов и низкий уровень шума, что особенно важно для мегаполисов. Запаса хода 300–400 км достаточно для дневной работы без подзарядки. Это первый этап тестирования, и при успешном прохождении следующих этапов планируется запуск серийного производства. «РТ-Инвест» также рассмотрит возможность закупки электромобилей для обслуживания Подмоскovie.

Мусоровозы хорошо проявили себя в зимних условиях благодаря системе подогрева батарей, однако для суровых климатических зон ещё планируются дополнительные тесты. Главной проблемой остаётся необходимость создания развитой зарядной инфраструктуры.

1.5. МАЗ

<https://maz.by/>

ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ МАЗ

Минский автозавод выпускает мусоровозы с тяговым электроприводом, применяя серийную кабину четвертого поколения. Эти новые модели разрабатываются с акцентом на экологическую устойчивость и современные технологии, что позволяет значительно снизить выбросы и уровень шума в городах. Внешне они схожи с мусоровозами МАЗ-4901С0 и МАЗ-5904С2, которые в настоящий момент производятся на заводе «Могилевтрансмаш» в Могилеве.



Источник фото: <https://abw.by/news/commercial/2021/04/20/maz-sozdast-elektricheskii-musorovoz-novoi-koncepcii-on-budet-vot-takim>

Готовится к производству и совершенно новая модель, которая будет отличаться инновационным компоновочным решением, основанным на кабине оригинальной конструкции салонного типа с низким полом. Это обеспечит удобный выход водителя на правую сторону, улучшит обзорность и понизит центр тяжести, что повысит стабильность транспортного средства.



Источник фото: Минский автозавод выпустил новый электрический мусоровоз <https://www.sb.by/articles/minskiy-avtozavod-vypustil-novyy-elektricheskij-musorovoz.html>

Основные параметры, такие как грузоподъёмность (12–16,3 тонны), ёмкость тяговой батареи (220 кВт·ч) и запас хода (150–250 км), делают автомобиль подходящим для выполнения задач в сфере грузоперевозок или коммунального хозяйства. Быстрая зарядка за 2 часа позволяет минимизировать простои, а мощный электродвигатель (300 кВт) гарантирует хорошую динамику и потенциал для работы в условиях сложного рельефа.

1.6. Автомобили на базе УАЗ Профи

Электрогрузовик EVM PRO

Электрогрузовик EVM PRO, созданный на базе проверенного шасси УАЗ Профи, представляет собой современное решение для коммерческого и коммунального применения. Машина оснащена синхронным электродвигателем и силовой электроникой российского производства, что обеспечивает её надёжность и полную адаптацию к отечественным условиям эксплуатации.



Источник фото: <https://wroom.ru/cars/evm/pro>

При полной массе в 3500 кг грузовик способен перевозить до 1 тонны полезного груза. Запас хода на одном заряде составляет до 300 км, что делает его подходящим для выполнения повседневных задач в городской и пригородной среде.

Комбинированная дорожная машина «Геркулес» 6530

Создание электрической коммунальной машины на базе платформы электрогрузовика EVM PRO (на базе УАЗ Профи) и функционала комбинированной дорожной машины «Геркулес» 6530 представляет собой перспективное решение для муниципальных хозяйств. Совмещение компактности и экологичности электрогрузовика с функциональными возможностями дорожной техники обеспечит высокую эффективность для задач, таких как уборка улиц, полив или расчистка территорий.



Источник фото: сайт производителя

1.7. Меркатор Холдинг

<https://merkatorgroup.ru/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДМЕТАЛЬНО-ВАКУУМНАЯ МАШИНА

Меркатор Холдинг — российская компания, специализирующаяся на разработке, производстве и поставке коммунальной и дорожной техники. Основана в 1995 году, она объединяет собственные заводы и конструкторские бюро. Холдинг занимается выпуском современной техники для уборки дорог, обслуживания инфраструктуры и решения экологических задач. Среди продуктов — инновационные машины с электрическими и газомотор-



Источник фото: <https://merkatorgroup.ru/equipment/dorozhno-kommunalnaya-tehnika/tehnika-na-gazu-elektricheskaya-tehnika/elektricheskaya-podmetalno-vakuumnaya-mashina/>

ными установками. Компания активно сотрудничает с городскими службами России и СНГ, предлагая высокотехнологичные решения.

Электрическая компактная подметально-вакуумная машина предназначена для круглогодичного обслуживания дорог и тротуаров. Замена традиционного двигателя внутреннего сгорания на электромотор снизило операционные расходы более чем на 75% и уменьшило выбросы CO₂ на 26 тонн в год. Дополнительные опции расширяют функционал машины для круглогодичного использования, а большая колесная база в 1935 мм обеспечивает стабильность и распределение нагрузок при работе с навесным оборудованием.

Бункер изготовлен из нержавеющей стали объемом 2 м³ и его можно использовать в качестве емкости для противогололедного реагента в зимний период.

Система рекуперации энергии позволяет использовать энергию торможения для заряда батареи во время работы.

Гидростатический привод на переднюю ось и максимальная скорость передвижения до 40 км/ч позволяют эксплуатировать машину в крупных городах без необходимости организации дополнительной транспортировки к месту работы.

Время зарядки батареи составляет всего 2–3 часа, что позволяет эффективно планировать рабочие процессы, избегая длительных простоев и сокращая перерывы в эксплуатации машины. Работа на одном заряде батареи тоже заслуживает внимания: время автономной работы достигает 8 часов, чего вполне достаточно для покрытия полной рабочей смены большинства коммунальных служб. По отзывам операторов, благодаря возможности полной зарядки батареи за 2–3 часа, техника всегда готова к следующей смене. Кроме того, в условиях частых перепадов нагрузки (например, на подъемах или уборке мусора высокой плотности), машина демонстрировала стабильную работу без потери мощности.

1.8. Кургандормаш

<https://kzdm.ru/>

АО «Кургандормаш» активно занимается заменой дизельных двигателей спецтехники на электрические. Планы завода предполагают переход всех моделей, производимых на собственном шасси, на электрическую тягу. Первой электрической новинкой в ассортименте завода стал мини-погрузчик МЭП-1000 (Hard-E).

ЭЛЕКТРОПОГРУЗЧИК МЭП-1000 (HARD-E)

МЭП-1000 (Hard-E) — это современная электрическая машина, предназначенная для использования в строительстве, логистике и других специализированных сферах. Электропогрузчик первый в своем роде и уникальный для России, предназначен для множества задач: планировки местности, погрузки и транспортировки грунта и сыпучих материалов, работы со штучными грузами, рытья траншей, бурения скважин, уборки снега и мусора, а также других операций с использованием сменного оборудования. Разработанный в сотрудничестве с АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И.Торопова» (структура АО «Корпорация «ТРВ»), он сохраняет функциональность погрузчика с ДВС, но обеспечивает снижение затрат на топливо. Проект реализации коммунального электротранспорта ведется совместно с ООО «Коммерческие электротранспортные технологии». Помимо безопасного выхлопа, МЭП-1000 в три раза тише дизельных аналогов, не уступая им в производительности и качестве.

Машина обладает грузоподъемностью до 1000 кг, а её опрокидывающая нагрузка достигает 2000 кг. При эксплуатационной массе 3300 кг «Hard-E» может поднимать ковш на высоту до 4,4 метра. Максимальная скорость передвижения машины ограничена и составляет 12 км/ч, что обеспечивает безопасную эксплуатацию в условиях ограниченного пространства.



Источник фото: <https://kzdm.ru/upload/iblock/126/4zmgl6a1fkt07bwarn3vuednvccezt09/5.jpg>

Управление машиной осуществляется с помощью джойстиков, снабжённых электро-гидравлическим приводом. Машина адаптирована к тяжёлым климатическим условиям и может работать при температуре от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Электропривод МЕР-1000 построен на современной электрической системе, которая обеспечивает плавность управления, высокую надёжность и эффективность работы.

Вакуумно-подметальная машина УКМ-1500

В качестве следующей электрической модели Компании в разработке находится вакуумно-подметальная машина УКМ-1500. Она является гибридной, что означает, что её привод полностью электрический, а подзаряд происходит при помощи ДВС RAIWIN в 48 кВт.



Источник фото: <https://kzdm.ru/catalog/malogabaritnaya-tekhnika/ukm-1500/>

Эта машина имеет полную массу 3200 кг и минимальный радиус поворота всего 2,7 м, что делает её маневренной и удобной для работы в ограниченном пространстве. Кабина рассчитана на одного оператора, а управление обеспечивается гидростатической трансмиссией с четырьмя мотор-колёсами. Скорость может бесступенчато меняться в диапазоне от 1 до 35 км/ч. Поворот осуществляется за счёт шарнирно-сочленённой рамы. Машина оснащена бункером вместимостью 1 м³ и водяным баком для системы смачивания объёмом 0,16 м³. Ширина уборки составляет 2,1 м, а разряжение достигает не менее 500 мм водяного столба, что гарантирует эффективную работу даже в сложных условиях.

Гибридный многофункциональный автомобиль МЦМЭ 5000

Специалисты Центра компьютерного инжиниринга Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ, Челябинск) разработали линейку отечественных многофункциональных уборочных машин, предназначенных для больших городов. Благодаря возможности изменения конфигурации оборудования современные коммунальные машины способны круглогодично выполнять широкий спектр задач: пылесосить, поливать, убирать снег, распылять противообледенительные реагенты и мыть ограждения.

МЦМЭ 5000 (многоцелевой малогабаритный электромобиль) создан ЮУрГУ в партнерстве с Курганским заводом дорожных машин и оснащён гибридной силовой установкой, которая сочетает электродвигатель и двигатель внутреннего сгорания. Это позволяет автомобилю работать в режиме нулевых выбросов на электричестве при движении в пределах города и использовать ДВС для увеличения автономности на дальних расстояниях.

К 2025 году планируется производство 150–170 единиц техники. Основными потребителями универсальных уборочных машин станут города с интенсивным транспортным движением и большими ландшафтными территориями, такие как Москва, Санкт-Петербург, Сочи и Ставрополь.



Источник фото: <https://www.tadviser.ru/images/thumb/5/5d/1386067-fb.jpg/840px-1386067-fb.jpg>

1.9. АИР Магистраль

<https://airmagistral.ru/>

Коммунальная электромашина «Илья Муромец»

С момента основания в 2009 году компания «АИР Магистраль» активно занимается разработкой и внедрением инновационных технологий в сфере дорожного строительства. На счету компании — более 20 запатентованных изобретений и свыше 1000 успешно реализованных проектов, нацеленных на повышение безопасности дорожного движения по всей России. Недостаток современных отечественных комплектующих для электрокоммунальной машины «Илья Муромец» показал острую необходимость в создании собственного производства аккумуляторов и электродвигателей. Без этих шагов говорить об импортозамещении было бы невозможно. Главным инвестором данного проекта выступила компания «АИР Магистраль».

Коммунальная машина отличается компактными габаритами: его длина составляет всего 3 метра, а ширина — менее 1,5 метров, при этом внешний радиус разворота равен всего 2,5 метрам. Панорамное остекление и полный обзор на 360 градусов обеспечивают удобство управления и высокий уровень безопасности для всех участников дорожного движения. По сравнению с дизельными аналогами, «Илья Муромец» демонстрирует большую экономическую эффективность: благодаря отсутствию множества узлов и агрегатов, характерных для техники с двигателем внутреннего сгорания, риск простоев электромашины практически сведен к нулю.



Источник фото: сайт производителя

Электрический транспорт «Илья Муромец» способен эффективно убирать снег и чистить тротуары в течение восьми часов, после чего его полная зарядка займет не более трёх. Такой режим работы обеспечивает высокую производительность и позволяет организовать круглосуточное обслуживание, крайне важное в зимний период для городских служб. Применение подобной техники помогает сократить выбросы углекислого газа в атмосферу до 83 тонн в год благодаря отсутствию CO₂ в процессе эксплуатации. Такой подход способствует улучшению экологической ситуации и снижению уровня загрязнения воздуха в городах.

Обслуживание электромобилей обходится в несколько раз дешевле по сравнению с дизельными аналогами. Упрощённая конструкция, отсутствие трансмиссии и системы выхлопа, а также небольшое количество подвижных деталей делают эксплуатацию более экономичной. Дополнительно снижаются расходы за счёт доступности электроэнергии и высокой энергоэффективности электродвигателей.

Высокая автономность и короткое время зарядки делают «Илью Муромца» достойным выбором для эффективной работы в условиях интенсивной эксплуатации.

1.10. 000 «ЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ»

<https://elc.ru/>

Электротягач ЭТ-111–1

ООО «ЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ» специализируется на разработке и производстве современной электротехнической продукции. Одним из её достижений стал электротягач ЭТ-111–1, который сочетает энергоэффективность, экологичность и высокую надёжность в эксплуатации.

Электротягач ЭТ-111–1 оснащён мощным тяговым электромотором, работающим на батарее напряжением 380 В постоянного тока. Мотор демонстрирует номинальную мощность 90 кВт и пиковую мощность 150 кВт, развивая крутящий момент до 1500 Н·м. Частота вращения достигает 4500 об/мин, а для надёжности и стабильности работы используется водяное и жидкостное охлаждение. С защитой класса IP67 и изоляцией класса Н мотор весит 180 кг, что делает его эффективным и производительным решением для тягача.



Источник фото: сайт производителя

Электротягач представляет собой универсальное решение для коммунальных нужд благодаря своей высокой мощности, экологичности и энергоэффективности. Его можно использовать для перевозки грузов, уборки и транспортировки оборудования в городских условиях, а также благодаря отсутствию выбросов вредных веществ в закрытых помещениях, таких как склады, порты и терминалы. Электрогрузовик отлично подходит для перевозки строительных материалов, уборочной техники и других нужд современного города, где требуется манёвренность, отсутствие вредных выхлопных газов, низкие эксплуатационные затраты и надёжная работа в различных условиях.

ЭЛЕКТРОТЕЛЕЖКИ

Электротележки, разработанные ООО «ЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ», предназначены для перевозки грузов с возможностью погрузки и выгрузки, что делает их незаменимыми на складах, заводах и других производственных площадках. Эти устройства помогают оптимизировать логистические процессы, эффективно справляясь даже со сложными кольцевыми маршрутами, включающими несколько точек доставки.

Электротележки предназначены для перевозки грузов по твердому дорожному покрытию. Управление её движением осуществляется через педаль акселератора, работающую с использованием импульсной системы контроля. Для удобного отслеживания состояния аккумулятора предусмотрен электронный индикатор, совмещённый со счетчиком моточасов. Тележка оснащена полноценными светосигнальными устройствами, что позволяет использовать её на дорогах общего пользования.

Эти электротележки широко используются на промышленных предприятиях, складах, вокзалах, аэропортах и в логистических центрах.

ЭЛЕКТРОТЕЛЕЖКА ЭТ-30132(с) САМОСВАЛ

ЭТ-30132(с) с номинальной грузоподъёмностью 2000–3000 кг и скоростью передвижения 12–16 км/ч предназначена для эффективной работы на складах, промышленных предприятиях и логистических комплексах. Благодаря мощности электродвигателя в 6,3 кВт и аккумуляторной батарее 80В-360Ач, ЭТ-30132(с) электротележка способна преодолевать подъёмы до 12%, демонстрируя высокую производительность и устойчивость.



Источник фото: сайт производителя

ЭЛЕКТРОТЕЛЕЖКА ЭТ-40132М МАНИПУЛЯТОР

Электротележка ЭТ-40132М с манипулятором с грузоподъемностью 1 тонна и вылетом стрелы до 3 метров обеспечивает удобство погрузки и разгрузки.

Для безопасного управления на ЭТ-40132М предусмотрена двухконтурная система тормозов: передние — дисковые, задние — усиленные барабанные. Кроме того, для повышения проходимости и облегчения движения в зимний период электрокар оснащён дифференциалом заднего моста. Такая комплектация делает её универсальным решением для складских помещений, промышленных предприятий, строительных и муниципальных объектов города.



Источник фото: сайт производителя

1.11. Машиностроительный завод имени М. И. Калинина

<https://www.zik.ru/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМЕННАЯ ТЕЛЕЖКА ЭТ2064

Электрическая платформенная тележка ЭТ-2064 предназначена для перевозки грузов до 2000 кг на открытых территориях и в помещениях, включая промышленные зоны, склады, выставочные комплексы и зоны отдыха. Компактные габариты и высокая манёвренность позволяют ей свободно перемещаться в ограниченных пространствах, таких как цеха и ангары. Экологичная работа без выхлопных газов делает её безопасной для использования в закрытых помещениях и местах с большим количеством людей.

Электротележка востребована в коммунальном хозяйстве, где применяется для перевозки оборудования, инструментов и материалов при благоустройстве территорий, обслуживании парков и городских объектов. Модель может быть оснащена дополнительным оборудованием, включая кабину с электрическим отопителем, откидные борта, усилитель рулевого управления и литий-ионные АКБ, что расширяет её функциональные возможности и обеспечивает комфортную эксплуатацию в любое время года.



Источник фото: <https://zik-ekb.ru/uploads/store/product/1920h920-et2064.jpg>

1.12. Туламашзавод

<https://www.tulamash.ru/>

Электромобиль «Муравей»

АО «Туламашзавод» — это одно из крупнейших и старейших машиностроительных предприятий России, расположенное в городе Тула. Завод специализируется на разработке и производстве вооружений, военной техники, а также выпускает гражданскую продукцию.

Электромобиль «Муравей» — это бесшумный и экологичный вид транспорта, обладающий высокой манёвренностью. Надёжный помощник для транспортировки грузов и перевозки людей по территории производственных предприятий, парков, рекреационных зон, санаториев, аэропортов, в организациях жилищно-коммунального хозяйства, в первую очередь там, где предъявляются высокие требования к экологической чистоте транспорта.

Габариты — 3500х1500х2500 мм, а грузоподъёмность варьируется от 1000 до 2000 кг. Оснащён электродвигателем мощностью 5 кВт, работающим от аккумуляторных батарей. Максимальная скорость ограничена стандартом и составляет 25 км/ч. Запас хода зависит от ёмкости батареи, которая доступна в вариантах от 120 до 350 Ач и обеспечивает пробег от 70 до 180 км.

На базе электромобиля «Муравей» разработаны новые конструкции малых коммунальных уборочных машин, поливочно-моечных агрегатов и прогулочных транспортных средств.



Источник фото: <https://geon.ru/product/tarpan-vts-2-ehlektromobil-muravej/>

Коммунальная подметально-уборочная машина «Муравей»

Коммунальная подметально-уборочная машина «Муравей» — это универсальная техника для уборки мусора, пыли и листвы на тротуарах, узких улицах, во дворах, парках, а также на территориях санаториев, больниц и детских садов. Благодаря практически бесшумной работе она идеально подходит для зон с повышенными требованиями к комфорту.

Машина оснащена регулируемыми щетками, которые можно поднимать и опускать на разную высоту. Амортизационные пружины защищают конструкцию от поломок при столкновении с препятствиями, а продуманная система позволяет эффективно очищать даже труднодоступные места, включая участки у бордюров. «Муравей» зарекомендовала себя как надежная коммунальная машина и на асфальтовых покрытиях, и на тротуарной плитке.



Источник фото: <https://www.st-kt.ru/news/muravei-sobiraetsya-vzyatsya-za-uborku-ulits>

Поливомоечная машина «Муравей»

Поливомоечная машина «Муравей» предназначена для уборки и полива дорог, тротуаров, фасадов и ограждений. Оснащена электродвигателем с автономностью до 8 часов и цистерной на 500–1000 литров. Регулируемый напор воды позволяет очищать как горизонтальные, так и вертикальные поверхности.



Источник фото: <https://tula.mk.ru/politics/2023/10/11/v-tule-pokazali-noveyshuyu-polivomoechnuyu-mashinu-muravey.html>

1.13. КЭТ.РФ

<https://xn--j1aq6a.xn--p1ai/>

КЭТ.РФ является участником рабочей группы «Коммунальная техника на электротяге» при Научно-экспертном совете по энергетике и энергосбережению Совета Федерации.

Компания занимается крупноузловой сборкой и производством широкой линейки коммунальной уборочной техники на электротяге партнера из КНР. Предприятие создает современные решения для коммунального хозяйства в России.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПАКТНАЯ МОЮЩАЯ МАШИНА CHR21QEVF

Электрическая компактная моющая машина предназначена для летнего содержания дорог и тротуаров с твердым покрытием. Благодаря сочлененной конструкции она обладает высокой маневренностью. Кабина с панорамным остеклением оборудована системой климат-контроля, удобным сиденьем с пневмоподвеской и современными электронными помощниками, обеспечивающими комфортное управление.

Машина оснащена электробатареей LFP емкостью 40,75 кВт·ч, обеспечивающей до 8 часов непрерывной работы. Полностью заряжается за 7–8 часов от стандартной сети. Благодаря отсутствию двигателя внутреннего сгорания сокращает выбросы CO₂ на 30 тонн в год и снижает уровень шума на 10 дБ. Универсальный уборочный узел включает переднюю рейку с форсунками высокого давления для фронтальной и боковой промывки,



Источник фото: сайт производителя

а туманообразующая система на задней части эффективно подавляет пыль, увлажняя и охлаждая воздух. Также предусмотрена ручная мойка высокого давления с 15-метровым шлангом и насадкой-пистолетом. Ширина уборки составляет 1700 мм, а производительность достигает 10 200 м²/ч.

Машина предназначена для использования в городских и парковых зонах, а также на закрытых территориях и в курортных агломерациях.

1.14. ASTOR. ООО КОРПОРАЦИЯ «КЛЮЧ»

https://astorpro.ru/product/podmetalnaya-mashina-astor-u220car/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=rsya_smart-banners-lal_rf&utm_term=--autotargeting&utm_content=podmetalnie_16042171180&yclid=17897021459816775679

ASTOR является одним из лидеров рынка по производству и реализации оборудования для клининга.

Обладая широким ассортиментом, предприятие является официальным поставщиком оборудования бренда в России.

ПОДМЕТАЛЬНАЯ МАШИНА ASTOR U220 CAR

Подметально-коммунальная машина ASTOR U220 обладает обтекаемым корпусом, широким обзором благодаря полноэкранному лобовому стеклу и регулируемой шириной очистки. Утолщенные износостойкие шины и нейлоновые щетки высокой плотности обеспечивают долговечность и бережную очистку поверхностей.

Модель оснащена системой распыления с баком для воды емкостью 80 литров и форсунками у каждой щетки для подавления пыли, управляемой из кабины. Это решение эффективно устраняет мелкую пыль, предотвращая её повторное загрязнение территории. U220 также включает бак для мусора большой емкости, что делает её незаменимой для уборки крупных площадей. Эксклюзивно представлена на российском рынке и отличается выгодной ценой.



Источник фото: https://astorpro.ru/upload/resize_cache/webp/resize_cache/iblock/cd7/568_568_1/ssrkt8zdy1gsbczs8d9ja34b05wbwhg.webp

1.15. Конкордия

<https://concordiaelectro.ru/>

Компания «Конкордия» — известный российский производитель коммунальной техники, активно внедряющий современные технологии, включая электропривод в своих моделях. Электрические машины компании отличаются экологичностью, низким уровнем шума и высокой эффективностью. Техника востребована для уборки улиц, площадей и тротуаров в городах России. «Конкордия» занимает важное место на российском рынке коммунального оборудования и зарекомендовала себя как надежный производитель.

СНЕГОУБОРОЧНАЯ МАШИНА Конкордия АПИС электро



Источник фото: сайт производителя



Коммунальная машина стандартно оснащена всесезонной кабиной с вентиляцией и обогревом стекла, снегоотвалом, пескоразбрасывателем, гидростанцией на 2 контура и ВОМ для работы с МТЗ 320. Дополнительно доступны: водяной насос с балкой, камеры заднего вида, зимняя резина, различные щетки (передние и задние), поливомоечное оборудование с емкостью на 1 м³, кондиционер, дизельный или электрический отопитель кабины, АКБ повышенной емкости 230 А·ч и солнечная панель. Подходит для всесезонных задач, включая полив, посыпку реагентов и уборку снега, с возможностью дооснащения.

Вакуумно-подметальная уборочная машина АПИСэлектро

Вакуумно-подметальная машина собирает мусор, пыль, листья и крупные предметы с дорог и тротуаров благодаря подметальному механизму и вакууму, притягивающему загрязнения в контейнер. Оснащена системой фильтрации, задерживающей пыль и выводящей чистый воздух, а также может использоваться для уборки снега с помощью специальных насадок. Собранные отходы отправляются на утилизацию или переработку, снижая вред для окружающей среды. Машины востребованы коммунальными службами, частными компаниями и организациями, обслуживающими дороги, парки, парковки и торговые комплексы.



Источник фото: сайт производителя

Электрогрузовик «Конкордия»

Мотор электрогрузовика развивает всего 15 кВт (20 л.с.), но в будущем планируется выпустить более мощный вариант. Двигатель работает на литий-ионном аккумуляторе емкостью 400 Ач, который обеспечивает запас хода до 250 километров без подзарядки. Грузоподъемность автомобиля составляет 1,5 тонны.

Электрогрузовик «Конкордия» используется для перевозки мусора, уборочного инвентаря, поливомоечного оборудования и других полезных грузов. Благодаря электроприводу обладает низким уровнем шума и отсутствием вредных выбросов, что делает его особенно востребованным в городских зонах, парках и жилых районах.



Источник фото: сайт производителя

1.16. ВАТС — ВЫСОКАВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОММУНАЛЬНЫХ СЛУЖБ



АВТОНОМИКА

<https://avtonomika.msk.ru/>

Малый коммунальный робот «Пиксель»

Полностью автономный беспилотный робот-уборщик разработан для тихой и высококачественной уборки садово-парковых и других территорий.



Источник фото: сайт производителя

Сменное навесное оборудование предоставляет возможность поддерживать чистоту и комфорт в городской среде вне зависимости от погодных условий, времени суток, сезона или доступных «рабочих рук». Этот инновационный подход позволяет значительно повысить эффективность уборки, минимизируя затраты на труд и обеспечивая стабильные результаты в любое время.

«Пиксель» может производить влажную уборку, подметать тротуары в течение 16 часов и работать в любое время года.



Источник фото: https://cdn21.img.ria.ru/images/07e7/04/1e/1868845766_162:0:1732:883_1920x0_80_0_0_ff64796dd702951e200958e61badb82b.png.webp

СРЕДНЕГАБАРИТНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНИКА

Среднегабаритная уборочная техника на электротяге не только будет поддерживать порядок на городских улицах и дворовых территориях, но и позволит жителям хорошенько выспаться утром, а также дышать чистым воздухом без пыли и выхлопных газов. Уровень шума и выбросов CO₂ у наших машин снижен вдвое, что способствует созданию более комфортной и экологически чистой городской среды.



Источник фото: сайт производителя



Источник фото: <https://avtonomika.msk.ru/assets/img/car1.jpg>

Полностью автономные и беспилотные уборочные машины скоро станут частью городской инфраструктуры. Они оснащены спутниковой навигацией, системой сенсоров, использующей стереокамеры, лидары и радары, а также технологией анализа и сопоставления данных. Для управления и оптимизации работы машин применяется модуль искусственного интеллекта, обеспечивается связь с облачными решениями, а управление навесным оборудованием дополнено обратной связью для повышения эффективности.



ООО «ДРОНСХАБ»

<https://rovershub.ru/>

ООО «Дронсхаб» — компания, специализирующаяся на разработке и внедрении инновационных решений для беспилотных систем и роботизированных платформ. Предприятие занимается созданием бортовых управляющих комплексов для широкого спектра транспортных и роботизированных средств: электрокаров, гольфкаров, морских роботов, электровездеходов, а также мобильных и стационарных платформ.

Компания предлагает комплексные решения в области робототехники и автоматизации, помогая бизнесу ускорять процессы, повышать их эффективность и экономить ресурсы. Одним из главных направлений компании являются бортовые управляющие комплексы. Эти системы обеспечивают автономное управление и навигацию роботизированных платформ, что делает их более функциональными и универсальными.

Готовые отраслевые решения от Дронсхаб упрощают интеграцию новых технологий в бизнес-процессы. Компания разрабатывает решения, которые seamlessly объединяют оборудование и программное обеспечение с существующими системами предприятия. Особое внимание уделяется автоматизации на предприятиях. Беспилотные платформы Droneshub помогают оптимизировать логистику, мониторинг и инспекцию, что позволяет значительно ускорить производственные операции и снизить их стоимость.

Робер DH Evolution Cargo для складов и транспортно-логистических терминалов

Робер DH Evolution Cargo предназначен для автоматизации работы с паллетизированными грузами на складах и транспортно-логистических терминалах. Он эффективно перемещает грузы между зонами, выполняет их погрузку и разгрузку, благодаря автономной навигации точно ориентируется в пространстве без участия человека. Это решение ускоряет процессы, снижает риск ошибок и освобождает персонал от рутинных операций.



Источник фото: сайт производителя

Автономные мобильные роботы для патрулирования и охраны объектов инфраструктуры

Наземные охранные роботы становятся современным инструментом безопасности. Компактные устройства с видекамерами и ночным видением способны работать автономно и круглосуточно патрулировать территории. Они эффективно дополняют работу людей, предоставляя более надежный способ обеспечения охраны.

Роботы обеспечивают постоянный мониторинг 24/7, независимо от времени суток и погодных условий. Они легко патрулируют труднодоступные или опасные зоны, снижая риски для персонала, и работают стабильно, без усталости или влияния внешних факторов.

Охранные роботы находят применение в промышленности, транспортной инфраструктуре, коммерческих объектах и на объектах критической инфраструктуры. Они помогают безопасно и эффективно контролировать производственные площадки, вокзалы, аэропорты, торговые центры, банки и энергетические объекты.



Источник фото: сайт производителя

Роботы-уборщики для коммунальных работ и ЖКХ

Компания DRONESHUB предлагает универсальные решения для уборки улиц и общественных пространств в любое время года. Зимой такие роботы эффективно очищают дороги и тротуары от снега и наледи, убирают снег с крыш и обрабатывают поверхности против образования льда. Весной и осенью они собирают мусор, листву и ветки, очищая улицы и общественные пространства от загрязнений. Летом роботы справляются с уборкой пыли и грязи, чистят ливневую канализацию и ухаживают за зелеными зонами, включая стрижку газонов и защиту растений.



Источник фото: сайт производителя

Роботы для туристических комплексов и заповедников

Беспилотные роботы DRONESHUB делают логистику в туризме проще и эффективнее. Они помогают сохранить природу, исключая необходимость создания маршрутов и инфраструктуры, а также безопасно доставляют грузы в труднодоступные места.

Роботы работают круглосуточно, без усталости и ошибок, сокращая затраты на персонал. Их использование поддерживает туризм, привлекает современного путешественника и вызывает интерес у СМИ.



Фото: сайт производителя

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕРМИНАЛОВ

Автоматизация логистических терминалов с использованием автономных транспортных средств (ВАС) значительно повышает эффективность и скорость обработки грузов. Применение таких технологий позволяет реализовать беспилотное перемещение грузов, оптимизацию маршрутов внутри терминала и снижение затрат на рабочую силу. ВАС интегрируются с системами управления складом (WMS) и транспортом (TMS), обеспечивая точное отслеживание грузов в реальном времени. Это особенно важно в условиях роста объемов грузоперевозок и требований к скоростной доставке, повышая конкурентоспособность логистических компаний.



Источник фото: сайт производителя



ЭВОКАРГО (EVOCARGO)

<https://ru.evocargo.com/>

ЭвоКарго (EvoCargo) – компания, занимающаяся производством электрических грузовых автомобилей, ориентированных на экологичные решения для транспортировки товаров. Они предлагают электромобили с различными характеристиками и грузоподъемностью, обеспечивающие устойчивую работу в городских условиях и на складах. Модели EvoCargo оснащены литий-ионными аккумуляторами, что позволяет гарантировать достаточный запас хода и минимизировать выбросы. Компания активно работает над повышением уровня локализации производства и развитием своей продуктовой линейки.

ГРУЗОВАЯ БЕСПИЛОТНАЯ ПЛАТФОРМА EVO-1

«Эвокарго» – автономное транспортное средство, созданное с нуля специально для решения разнообразных логистических задач. Без кабины, кресел и рулевой системы этот грузовик отличается компактностью и увеличенным грузовым объемом, что делает его более эффективным по сравнению с переделанными на электротягу традиционными грузовиками. Отсутствие сложных механических элементов снижает затраты на производство и эксплуатацию. Автономные системы, включая технологии предотвращения столкновений, защищают пешеходов и гарантируют надёжную работу без участия человека.

В закрытых логистических зонах, таких как склады, порты или аэропорты, машина может функционировать до четырёх дней без подзарядки. Время зарядки составляет всего 40 минут.

С грузоподъемностью от 1,5 до 3 тонн и пробегом на батарее до 250 километров «Эвокарго» подходит для различных городских и логистических задач.

1.17. ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА В РФ

Электрификация коммунальной техники и внедрение беспилотных автотранспортных средств (ВАТС) — важный шаг к современным и устойчивым городским системам. Совмещение этих направлений позволяет снизить операционные издержки, минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, а также повысить эффективность и безопасность городского хозяйства.

На практике беспилотные технологии уже активно применяются в коммунальном хозяйстве, выполняя такие задачи, как уборка, вывоз мусора и мониторинг инфраструктуры. Компании, такие как «Автономика», «Дронс-хаб» и «Эвокарго», разрабатывают решения, которые обеспечивают экологичность, автоматизацию и снижение финансовых затрат. Это создаёт предпосылки для широкого внедрения ВАТС в городское управление и делает их частью более технологически развитого будущего.

Масштабное внедрение в России, однако, требует преодоления ряда структурных и законодательных барьеров, которые затрудняют быстрый переход на электрифицированные технологии. Необходимы системные меры со стороны государства, включая стимулирование частных инициатив, развитие инфраструктуры (зарядные станции, системы навигации), оптимизацию нормативных барьеров и обучение кадров.

Таким образом, электрификация коммунального транспорта и внедрение беспилотных технологий открывают перед Россией новые возможности. Это направление способно не только трансформировать городское хозяйство, но и стать драйвером устойчивого экономического роста, улучшить качество городской среды и способствовать выполнению экологических целей страны. Развитие экологически чистых решений — это не просто необходимость, но и шаг на пути к формированию нового уровня городской инфраструктуры и повышения глобальной конкурентоспособности.



2. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПЕРЕХОДА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ И ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В КОММУНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

2.1. США

Региональная поддержка сектора муниципальных электрических машин

В последние годы переход городов США на экологически чистый транспорт приобретает всё большие масштабы. Одним из важнейших направлений становится выбор электрических машин для коммунальных служб, таких как сбор мусора, обслуживание дорог и городской инфраструктуры. Этот процесс обусловлен не только стремлением к снижению выбросов углекислого газа, но и поиском технологичных решений, способных повысить эффективность и рентабельность работы муниципального транспорта.

США уже демонстрируют успехи в разработке программ на федеральном и муниципальном уровнях. Государственные инициативы стимулируют перевод коммунального парка на электрическую тягу через инновационные гранты и проекты по модернизации городской инфраструктуры. Нью-Йорк, например, демонстрирует лидерство в борьбе с изменением климата, поставив перед собой задачу уменьшить выбросы парниковых газов на 80% к 2035 году.

Крупные мегаполисы, такие как Нью-Йорк, Лос-Анджелес и Сан-Франциско, становятся лидерами в интеграции электрических машин в инфраструктуру городских служб. Например, Департамент санитарии Нью-Йорка (DSNY), крупнейшая служба такого рода в мире, активно внедряет электротранспорт в свой автопарк, состоящий более чем из 6000 машин. Одним из наиболее значимых шагов стала реализация программы по тестированию электрического мусоровоза Mack LR Electric. Это полностью электрическое транспортное средство, разработанное для эксплуатации в тяжёлых условиях, обещает стать технологическим прорывом в сфере сбора отходов.

Штат Мичиган внедрит электрические мусоровозы на юго-востоке, заменив устаревший парк дизельных автомобилей. Электрические мусоровозы предоставлены городом Мэдисон, штат Висконсин.

В рамках программы Агентства по охране окружающей среды США (EPA) «Чистые автомобили большой грузоподъемности». Департамент окружающей среды, Великих озер и энергетики Мичигана (EGLE) получит грант в размере 4,4 миллиона долларов. Эти средства будут направлены на развертывание 15 электрических мусоровозов и установку 15 зарядных станций в округах Макомб, Окленд и Уэйн.

Новые транспортные средства заменят устаревшие дизельные мусоровозы, что позволит значительно сократить загрязнение воздуха и уменьшить эксплуатационные расходы. Эта инициатива станет важным шагом на пути к выполнению задач, обозначенных в Плане по здоровому климату Мичигана. Она также поддерживает программу, направленную на достижение углеродной нейтральности штата к 2050 году.

Подписана директива, нацеленную на перевод 100% автопарка штата на транспортные средства с нулевым уровнем выбросов к 2040 году.

Электрические мусоровозы будут использоваться в исторически неблагополучных сообществах, так как районы с низким уровнем доходов и преимущественно цветным населением, более подвержены угрозам изменения климата и проблемам с качеством воздуха. По расчетам, за 15-летний цикл службы каждого грузовика будет предотвращен выброс 1,19 метрических тонны оксидов азота и 1545 метрических тонн углекислого газа (CO₂). Эти вещества связаны с повышенным риском сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний, отметили в EGLE.

Проект по замене грузовиков начнется в январе 2025 года и, как ожидается, будет завершен к декабрю 2026 года. Среди главных преимуществ таких машин выделяются снижение выбросов парниковых газов, уменьшение шума в городских зонах и сокращение эксплуатационных расходов, связанных с топливом и техническим обслуживанием, что приведет, в свою очередь, к экономии средств налогоплательщиков. Например, Mack LR Electric использует мощную аккумуляторную систему, которая обеспечивает высокий крутящий момент и энергоэффективность. Этот грузовик также оснащён регенеративной тормозной системой, которая позволяет значительно восстанавливать часть затраченной энергии. Эти технологии не только минимизируют углеродный след, но и делают содержание машин экономически выгодным в долгосрочной перспективе.

Однако внедрение электрического транспорта в коммунальные службы сопряжено с рядом сложностей. Первоочередной задачей остаётся развитие инфраструктуры, включая зарядные станции, совместимые с современными электрическими стандартами. Помимо этого, электрические машины требуют адаптации операционных процессов, таких как оптимизация маршрутов и планирование времени зарядки. Проблема начальной высокой стоимости таких транспортных средств также остаётся актуальной, требуя поддержки со стороны госпрограмм и стимулирования производителей через налоговые льготы и субсидии.



WRIGHTSPEED

<https://www.wrightspeed.com/>

ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ НА БАЗЕ ШАССИ FREIGHTLINER CONDOR

Американская компания Wrightspeed, известная своим электрическим суперкаром X1, представила гибридный электромусоровоз на базе шасси Freightliner Condor. Компания получила государственный грант в размере 7 млн. долларов для реализации подобных проектов. Основной акцент сделан на замену устаревших дизельных мусоровозов.

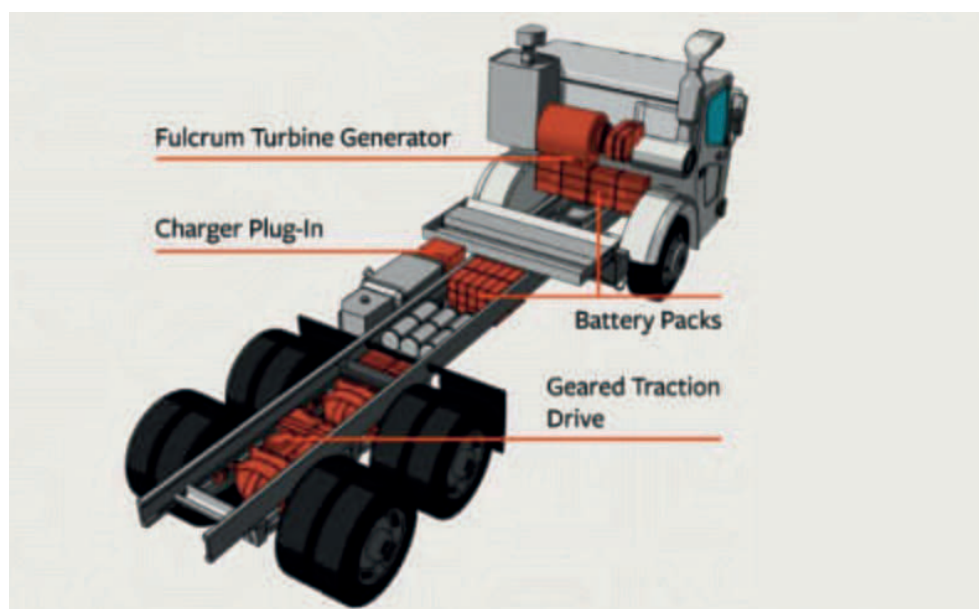


Источник фото: https://autoreview.ru/images/Article/1580/Article_158032_860_575.jpg

Электромусоровоз на базе трехосного шасси Freightliner Condor представляет собой современное сочетание электрической и гибридной технологий, ориентированных на экологичность и высокую производительность. Основу его конструкции составляют два электромотора, установленных на задних мостах, что обеспечивает эффективный и мощный привод. Батареи расположены на раме и за кабиной, что делает их размещение компактным и рациональным.

Запас хода в электрическом режиме составляет 38,5 км, что позволяет использовать мусоровоз на городских маршрутах. Для более продолжительной работы предусмотрена бесшумная турбина-генератор, работающая на дизеле или газе, что обеспечивает дополнительную гибкость и автономность. Полная масса машины достигает 30 тонн, при этом максимальная скорость составляет внушительные 120 км/ч, что демонстрирует её мощность и потенциал для использования в динамичных условиях.

Электромусоровозы значительно снижают вредное воздействие на окружающую среду за счет сокращения расхода топлива на 67% и уменьшения вредных выбросов на 63%. Это техническое решение не только функционально, но и отвечает современным требованиям к экологичности и энергоэффективности в сфере утилизации отходов.



Источник фото: <https://autoreview.ru/images/gallery/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%81%D1%8B/news/November/refusetruck1.jpg>

Пилотные проекты с использованием гибридных электромусоровозов были запущены в нескольких городах Калифорнии. Сан-Франциско стал одним из первых городов, где было представлено тестирование мусоровозов Wrightspeed. Компания Wrightspeed сотрудничала с местными коммунальными службами, такими как Recology, чтобы внедрить электрические решения в обслуживание города, уменьшая уровень шумов и выбросов углекислого газа.

Хотя пример массового использования таких мусоровозов пока остается на стадии тестирования, пилотные запуски в городах Калифорнии являются показательными шагами в сторону перехода на более чистые технологии для городских инфраструктур. В будущем компания планирует выпускать электробусы и грузовики.

✓ TEC EQUIPMENT

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ MACK LR «FULLY ELECTRIC»

Производство этих электрических мусоровозов началось на заводе Mack в городе Маканджи, штат Пенсильвания в 2021 году. Mack LR Electric оснащён интегрированной электрической силовой установкой, которая включает два электродвигателя мощностью по 130 кВт каждый. Эти двигатели обеспечивают суммарную мощность в 496 лошадиных сил и впечатляющий крутящий момент в 4051 фунт-фут, доступный с нулевых оборотов. Двухскоростная трансмиссия Mack Powershift эффективно передаёт эту мощность через запатентованные задние мосты Mack S522R грузоподъёмностью 52 000 фунтов. Энергией грузовик питается от четырёх литий-ионных батарей типа NMC (литий-никель-марганец-кобальтовые аккумуляторы), которые заряжаются через систему мощностью 50 кВт, совместимую со стандартом SAE J1772. Все системы и аксессуары автомобиля, такие как освещение и гидравлика, работают от электричества через контуры 12 В, 24 В и 600 В.



Источник фото: сайт производителя

Трёхступенчатая система позволяет эффективно преобразовывать энергию от частых остановок в заряд батареи, что особенно важно для мусоровозов, совершающих сотни остановок за смену. При необходимости торможение может быть отключено для экономии энергии во время разгона.

Еще одной особенностью модели является медного цвета фигурка бульдога на капоте, которая символизирует уникальность полностью электрического привода Mack LR Electric.

Департамент санитарии Нью-Йорка (DSNY), крупнейшая санитарная служба в мире, ежедневно собирающая более 12 000 тонн мусора и вторсырья, начал тестирование новой электрической модели Mack LR Electric. Демонстрационная машина будет базироваться в гараже Brooklyn North 1 и использоваться на одном из местных маршрутов сбора отходов. В рамках испытаний специалисты DSNY оценят ключевые рабочие показатели мусоровоза, такие как запас хода, грузоподъёмность, эффективность регенеративного торможения, а также общую функциональность транспортного средства в условиях реальной эксплуатации.

Сокращение углеродного следа является одной из главных целей DSNY, поскольку Нью-Йорк стремится снизить выбросы парниковых газов на 80% к 2035 году. Свыше 6000 единиц техники департамента сыграют важную роль в достижении этой задачи. Партнёрство между DSNY и Mack Trucks сформировалось естественным обра-

зом, учитывая многолетнее сотрудничество и стремление департамента использовать современные технологии для повышения экологичности своей работы. Mack Trucks обеспечивает основу их парка тяжёлых мусоровозов, а новое полностью электрическое шасси LR Electric стало логичным шагом для тестирования инновационной технологии.

✓ MCNEILUS TRUCK

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ McNEILUS

McNeilus Volterra ZSL является результатом многолетнего опыта компании McNeilus Truck and Manufacturing, которая уже более 50 лет занимает ведущие позиции в производстве специализированных автомобилей для коммунальных служб. Основанная в 1970 году, McNeilus стала ключевым игроком в разработке инновационных решений для мусоровозов и автобетоновозов, поставляя продукцию, известную своей надёжностью и высокой производительностью.



Источник фото: <https://mcneilusgarbagetrucks.com/electric-garbage-trucks/volterra-zsl>

McNeilus Volterra ZSL — это современный электрический мусоровоз, оснащенный передовыми технологиями. Благодаря литий-ионным аккумуляторам и интеллектуальной системе их управления, он может работать весь день на одной зарядке. Электрическая ось (e-axle) повышает эффективность и производительность, а продвинутые системы рекуперации сокращают энергозатраты. Системы безопасности включают камеру 360°, контроль слепых зон, предупреждения о столкновениях, выезде с полосы и перекрёстном движении, а также ассистенты парковки и экстренного торможения. Рейтинг B10–300 000 миль — подтверждает его надёжность и долговечность.

McNeilus Volterra ZSL сертифицирован Агентством по охране окружающей среды США (EPA) и Калифорнийским советом по воздушным ресурсам (CARB), что подтверждает его экологичность и соответствие строгим требованиям к транспорту с нулевым уровнем выбросов.

✓ OUTRIDER

Outrider — американская компания, основанная в 2017 году, специализируется на разработке электрических автономных тягачей для работы в логистических центрах и терминалах. Её цель — автоматизировать и сделать более экологичными операции на промышленных складах.

Высокоавтоматизированное транспортное средство Outrider

Outrider — электрический автономный тягач, оснащенный набором передовых сенсоров: радаром, лидаром и камерами. Автономная система Outrider включает сам электрический грузовик, программное обеспечение для управления транспортировкой внутри складской инфраструктуры, а также всю необходимую для работы логистических зон технику. Эти грузовики перемещают контейнеры и полуприцепы по территории складов: груженные — к пунктам отправки, пустые — к погрузочным площадкам. Они также выполняют автоматическое присоединение и отсоединение тормозных систем полуприцепов с помощью специальной роботизированной «руки».



Источник фото: <https://sg.news.yahoo.com/autonomous-yard-trucking-startup-outrider-164255486.html>

Особенностью проекта стал переход от работы на отдельных участках складов заказчиков к обслуживанию всей территории логистических объектов, что значительно упрощает и оптимизирует операции.

Основой тягача является полностью электрическая платформа с бесшумным двигателем. Системы сенсоров, включая лидар, радар и камеры высокого разрешения, обеспечивают точное ориентирование на участке и выполнение всех задач, даже в сложных погодных условиях.

Outrider оснащён уникальными характеристиками, такими как роботизированная «рука», которая автоматически подключает и отключает тормозную систему полуприцепов, исключая необходимость физического участия человека. Тягач также может перемещать груженные и пустые контейнеры по территории склада, полностью автоматизируя процесс перевалки грузов. Дополнительно тягач интегрируется с программным обеспечением, которое оптимизирует управление всей логистической зоной. Это объединяет транспортные операции в единую систему и помогает автоматизировать маршрутное планирование, перемещение грузов и контроль работы. Система не только оптимизирует перемещение полуприцепов на территории складов, но и ускоряет процесс

обратного выпуска крупнотоннажных грузовиков, используемых для перевозок на большие расстояния. Это также снижает время простоя, которое водители грузовиков теряют на складах, ожидая погрузки или разгрузки.

Outrider видит большие возможности для внедрения своих автономных технологий, особенно на участках, где преобладают дизельные грузовики. Использование автономных и электрических транспортных средств позволит повысить экологичность и эффективность логистической инфраструктуры.

В США ежегодно на складских объектах обрабатывается свыше 10 миллиардов тонн грузов. Компания уже реализует два пилотных проекта с Georgia-Pacific и четырьмя крупными компаниями из списка Fortune 200, тестируя свою технологию на отдельных участках их логистических площадок. В дальнейшем Outrider планирует расширить зону работы своих автономных систем, охватив все логистические площадки этих клиентов.

Компания считает, что логистические зоны складов являются идеальным местом для скорейшего перехода к автоматизации и электрификации цепи поставок. Благодаря своим решениям Outrider намерен ускорить внедрение более 50 000 электрических грузовиков на рынке, которые обеспечивают оптимальную платформу для автономных систем и представляют собой прогрессивный шаг в развитии автоматизированной логистики.

Outrider совершает прорыв в логистике, предлагая комплексное автономное решение для складских комплексов и терминалов, которое отвечает современным требованиям по экологичности, эффективности и безопасности.

TROMBIA TECHNOLOGIES

Высокоавтоматизированное транспортное средство Trombia Free

Trombia Free — полностью электрическая и автономная дорожная уборочная машина с высокой мощностью. Она обеспечивает очистку территории в 10 раз быстрее по сравнению с традиционными аналогами, при этом расходуя всего 15% энергии, требуемой для высокопроизводительных уборочных систем. Машина предназначена для автоматизации уборки на закрытых муниципальных территориях и промышленных объектах. Система включает уборочные модули, станцию для автономной выгрузки и мойки, центр удаленного мониторинга, а также современные сервисы техподдержки.



Источник фото: сайт производителя

Используя собственную технологию очистки, Trombia Free потребляет всего 10% энергии по сравнению с традиционными городскими уборочными машинами и способна очищать до 30 000 м² поверхности на одном заряде.

Технология автономной навигации Trombia Free рассчитана на оперативную работу в любых погодных условиях. Она использует данные 3D LiDAR, спутниковую навигацию GNSS и одометрическую информацию, которые обрабатываются уникальными алгоритмами слияния сенсоров. Это обеспечивает точное управление и обнаружение препятствий как в помещении, так и на улице.

Электрический двигатель и запатентованная технология Trombia позволяют выполнять работу значительно тише традиционных уборочных машин — на 20 дБ ниже уровня их шума.

Центр управления Trombia Free позволяет удаленно мониторить и управлять работой системы. Используя инструменты планирования и составления графика, эксплуатант может задавать миссии для автономных уборочных машин Trombia Free, делая процесс максимально простым и эффективным.

Trombia поставляет системы для таких промышленных объектов, как морские порты, аэропорты, целлюлозные и обрабатывающие заводы, а также для закрытых муниципальных территорий, таких как выставочные центры или охраняемые парковые комплексы. Идеальная площадь для использования техники составляет от 0,5 до 6 км с регулярной необходимостью уборки. Задачи по уборке могут выполняться как внутри помещений, так и на улице.

Портовое управление Нью-Йорка и Нью-Джерси стало одним из ключевых партнеров при внедрении и тестировании технологии автономной уборки территории Trombia Free в реальных условиях. Этот проект стал важной вехой в развитии как самой системы, так и индустрии в целом. Партнерство с таким значимым участником инфраструктурной отрасли стало очевидным подтверждением того, что Trombia Free успешно справляется с задачами профессиональной уборки в сложных и интенсивно используемых промышленных зонах.

Этот опыт открывает новые перспективы для внедрения автономных систем Trombia Free на различных промышленных и муниципальных объектах по всему миру.



UTILITRUCK COLUMBIA УТИЛИТАРНЫЙ ГРУЗОВИК

Utilitruck — лёгкий электрический грузовик, производимый американской компанией Tropos Motors. Utilitruck хорошо для выполнения таких задач, как уборка улиц, доставка оборудования, обслуживание парков, корпоративных кампусов, а также для использования в складских комплексах, жилых районах и других зонах с плотной застройкой. Универсальность машин обусловлена их модульной конструкцией: грузовики могут быть оборудованы кузовами для самосвалов, цистернами, рефрижераторами или контейнерами для сбора мусора.

Utilitruck оснащён экономичным электроприводом (AC), обеспечивающим до 100 миль (160 км) хода на одной зарядке. Максимальная скорость — 40 миль/ч (64 км/ч), а грузоподъёмность достигает 1100 фунтов (500 кг). Компактные размеры и малый радиус разворота делают его удобным для работы в ограниченных пространствах.

Грузовик имеет встроенное зарядное устройство, которое поддерживает зарядку от сети 110 В или 240 В, занимая всего 6–8 часов. Он сертифицирован как LSV (Low-Speed Vehicle), что позволяет использовать его на дорогах общего пользования с ограничением скорости до 35 миль/ч (56 км/ч).

Utilitruck можно увидеть на технических площадках университетов и крупных кампусов, где эти грузовики используют для транспортировки мусора, инвентаря и оборудования.



Источник фото: сайт производителя

✓ GLOBAL ENVIRONMENTAL PRODUCTS

М3EV Electric 100%

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОДМЕТАЛЬНО-УБОРОЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

М3EV Electric 100% — электрическое коммерческое транспортное средство, предназначенное для городских и коммунальных задач. Модель оснащена стандартным пакетом для тяжелых условий подметания и предназначена для работы в самых сложных уличных условиях.



Источник фото: <https://globalsweeper.com/images/2021/08/08/slide2a.jpg>

Грузовик хорошо справляется с уборкой песка, гравия и других частиц, а также перевозит грузы весом до 500 кг. Максимальная скорость составляет 55 миль/ч (88 км/ч), а полного заряда хватает на 11 часов работы, что делает его удобным для продолжительных смен.

Полный электрический привод не требует сложной трансмиссии, что снижает эксплуатационные расходы и упрощает обслуживание. Заряжать Utilitruck можно от стандартной сети (110 В или 240 В), а полный цикл зарядки занимает 6–8 часов.

✓ THE ELGIN SWEEPER COMPANY

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДМЕТАЛЬНО-УБОРОЧНАЯ МАШИНА BROOM BEAR

Elgin Sweeper уже более века предлагает инновационные решения для поддержания чистоты дорог и городов. Компания специализируется на производстве современных подметально-уборочных машин. Broom Bear модель полностью электрическая, сочетает в себе мощность, экологичность и надёжность, предлагая современное решение для уборки улиц.

Аккумулятор ёмкостью 400 кВт·ч позволяет работать на протяжении длительных смен без необходимости подзарядки. Компактные размеры и малый радиус разворота обеспечивают отличную манёвренность даже в узких и ограниченных пространствах.



Источник фото: сайт производителя

HYBRID PELICAN. PLUG-IN HYBRID ELECTRIC Трёхколёсная подметальная машина ELGIN® PELICAN®

Трёхколёсная подметальная машина Elgin® Pelican® получила значительное обновление и теперь доступна в новой гибридной версии Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV). Соединив в себе исключительную манёвренность и непревзойдённый обзор, Pelican PHEV сохраняет основные преимущества своих предшественников, предлагая при этом передовые технологии электрификации.

Электрическая Elgin Broom Bear и трёхколёсная механическая Elgin Pelican активно используют в США для уборки улиц, парков в крупных городах, например, Лос-Анджелес, Чикаго, промзонах. Идеальны для уборки широких улиц, парковок и кампусов.

Компактная и манёвренная машина Elgin Pelican популярна на узких улицах Нового Орлеана и в парках. Используется в небольших городах и на стройплощадках для уборки пыли и мелкого мусора.

Каждая модель подходит для разных задач: Broom Bear для больших территорий, Pelican для ограниченных пространств.



Источник фото: <https://www.elginsweeper.com/products/mechanical/hybrid-pelican#hybrid>

ЭНЕРГОПЕРЕХОД в США

В последние годы в США наметилась отчетливая тенденция к переходу на экологически чистые технологии во всех сферах, включая парк коммунальных машин. Традиционно коммунальные машины, такие как мусоровозы, уборочная техника и грузовики, эксплуатировались с использованием двигателей внутреннего сгорания, работающих на бензине или дизеле. Однако глобальная повестка по снижению выбросов углекислого газа, стремление к уменьшению зависимости от ископаемого топлива и желание снизить уровень шума в городах стимулируют переход на электротягу в коммунальном секторе.

Хотя переход на электротягу требует значительных инвестиций, развитие технологий помогает решать проблемы, связанные с зарядной инфраструктурой, ограниченным запасом хода и стоимостью батарей. Современные электрические коммунальные машины уже способны работать полный рабочий день на одном заряде, что делает их подходящими для интенсивной эксплуатации. Кроме того, развитие автономных технологий, интегрированных с электротягой, открывает новые горизонты для повышения эффективности и снижает зависимость от человеческого труда.

Энергопереход в парке коммунальных машин — это не просто тренд, а объективная необходимость. Стремление к экологической чистоте, экономической эффективности и увеличению качества жизни в городе делает электротягу оптимальным выбором для коммунального сектора. Соединенные Штаты уже демонстрируют успешные примеры реализации этой стратегии, закладывая основу для устойчивого будущего городских инфраструктур. Сегодняшние инвестиции в экологически чистые технологии — это залог экономии, улучшения здоровья населения и сохранения природы для будущих поколений.

2.2. Страны ЕС и Великобритания

ЭНЕРГОПЕРЕХОД КОММУНАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЕВРОПЕ: ПОДДЕРЖКА ГОСУДАРСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ

Европа занимает лидирующую позицию в переходе на устойчивые технологии, включая электрификацию коммунального транспорта. Это способствует сокращению выбросов парниковых газов и борьбе с изменением климата. Европейский Союз активно поддерживает этот процесс через строгие экологические нормы, такие как Euro 7, субсидии по программам вроде European Green Deal и развитие зарядной инфраструктуры. Переход к электротехнике стал неизбежным, особенно для дизельной коммунальной техники.

Многие страны ЕС дополняют инициативы ЕС национальными программами поддержки, включая субсидии, налоговые льготы и инвестиции в водородные технологии. Одновременно разрабатываются быстрые зарядные станции для сокращения простоя техники.

Инновации также становятся ключевой частью энергоперехода. Ведущие компании, включая Volvo и Scania, разрабатывают автономные электрические машины, позволяющие сократить эксплуатационные расходы и повысить эффективность. Водородные и интеллектуальные технологии усиливают тренд, позволяя большему числу городов оптимизировать маршруты и работу транспорта.

Показательные примеры демонстрируют страны Скандинавии, где ночью работают бесшумные коммунальные электромшины. Берлин и Париж также внедряют проекты автономных электрических или водородных решений для коммунального сектора.

Электротранспорт становится символом устойчивого развития, совмещая заботу о природе и комфорт горожан.

В Швейцарии энергопереход в коммунальной технике поддерживается национальной стратегией Energie Strategie 2050, направленной на сокращение выбросов CO₂. Действуют программы субсидирования покупки электрической и водородной техники, а также ужесточённые стандарты выбросов для внедорожных машин (NRMM). Города, такие как Женева и Цюрих, начали переход коммунальных служб на электрические и водородные машины. Развивается инфраструктура зарядных станций для электромобилей в соответствии с долгосрочными программами по климату и декарбонизации транспорта.

Швеция последовательно внедряет энергопереход в коммунальном транспорте, стремясь сократить выбросы и продвигать экологичные технологии. Это направление поддерживается на уровне государства через законы, субсидии и инициативы¹.

Ещё одной важной инициативой является национальная программа Fossilfritt Sverige, направленная на отказ от углеводородного топлива. В коммунальном транспорте активно применяются экологичные альтернативы, такие как биогаз, HVO-дизель и электроэнергия. Например, в Стокгольме уже используются электрические мусоровозы и уборочные машины, полностью заменяющие дизельные аналоги в ряде жилых районов.

¹ Климатический закон (с 2018 года) устанавливает цель сократить выбросы транспорта на 70% к 2030 году, включая коммунальную технику. В рамках программы Klimatklivet муниципалитеты получают гранты на закупку электрических мусоровозов, уборочной техники и установку зарядной инфраструктуры. Закон о низкоэмиссионных зонах (введён в 2020 году) ограничивает использование транспорта с высоким уровнем выбросов, что стимулирует муниципальные службы заменять технику на электрические или водородные модели.

Муниципальные программы в крупных городах, таких как Уппсала и Гётеборг, также предусматривается полный переход на экологичный транспорт к 2030 году. Государство активно поддерживает этот процесс через субсидии, налоговые льготы и финансирование инновационных проектов, делая коммунальную технику более экологичной и эффективной¹.

Французское правительство активно следит за выполнением Парижского соглашения 2015 года, целью которого является снижение глобальных выбросов углекислого газа. Согласно последнему отчету городской мэрии (Plan Climat Air-Énergie). Париж нацелен на полное электрифицирование своих коммунальных и транспортных служб в обозримой перспективе согласно программе пониженных выбросов ZFE (Zone à Faibles Émissions), которая постепенно ограничивает использование объектов с двигателями внутреннего сгорания.

Муниципалитет Парижа уже заключил контракты с производителями электромобилей, такими как Renault и Alke, на поставку электрической коммунальной техники, включая мусоровозы, уборочные машины и сервисные автомобили. Большая часть бюджета на энергопереход направлена на улучшение городской экологической инфраструктуры, включая перевод всего коммунального транспорта на электротягу.

Энергопереход в коммунальных машинах в Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии (UK) является частью более широкой стратегии страны по достижению углеродной нейтральности к 2050 году. Этот переход ориентирован на отказ от традиционного использования ископаемого топлива в пользу более экологичных технологий, таких как электрические или водородные двигатели. Многие местные власти и муниципалитеты переходят на эксплуатацию электрических коммунальных машин, позволяя снизить уровень выбросов углекислого газа и шума в городах. Например, электрифицированные мусоровозы, такие как Dennis Eagle eCollect, активно используются для сбора отходов в городских районах благодаря их экологичности и экономичности. Аналогично, уличные подметальные машины, такие как EVIE Street Sweeper, добавляют свой вклад в улучшение качества воздуха и снижение воздействия на окружающую среду.

Использование водородных технологий также становится перспективным направлением. Некоторые компании и муниципалитеты проводят испытания водородных коммунальных машин, включая уборочную технику, поскольку водород может обеспечить более длительное время работы и большую мощность по сравнению с электрическими аналогами.

Энергопереход в коммунальных машинах поддерживается государственными инициативами, стимулирующими использование «зелёной» техники, и инвестициями в инфраструктуру, такую как зарядные станции для электрооборудования.

¹ Климатический закон Швеции (Climate Act) вступил в силу 1 января 2018 года. Он устанавливает долгосрочные цели по сокращению выбросов парниковых газов.

Основная цель: обеспечить нулевые чистые выбросы парниковых газов к 2045 году. После 2045 года Швеция должна достичь отрицательных выбросов.

Промежуточные цели: к 2020 году выбросы должны быть на 40% ниже, чем в 1990 году; к 2030 году – на 63% ниже, чем в 1990 году; к 2040 году – на 75% ниже, чем в 1990 году.

В основном речь идёт об эмиссии парниковых газов от деятельности транспорта, техники, малых промышленных и энергетических установок, жилья и сельского хозяйства. Также закон обязывает правительство ежегодно представлять климатический отчёт в рамках бюджетного законопроекта и каждые четыре года составлять план действий по климатической политике, чтобы описывать, как достигаются климатические цели (см. подробнее: <https://www.naturvardsverket.se/en/topics/climate-transition/sveriges-klimatarbete/swedens-climate-act-and-climate-policy-framework/>)

ФРАНЦИЯ



TRACTEASY

TractEasy — совместный проект компаний EasyMile и TLD, объединивших опыт для создания автономных тягачей.

С 2014 года EasyMile внедряет беспилотные технологии, успешно работающие в 400+ локациях в 30 странах и преодолевшие 1 млн. км. TLD, производитель наземного аэропортового оборудования, имеет 8 заводов на трёх континентах и сеть из 40 сервисно-продажных точек по всему миру.

Объединив ресурсы и технологии, они предлагают инновационные решения для авиаперевозок и промышленности, обеспечивая эффективность и высокую надёжность.

Высокоавтоматизированное транспортное средство Электробуксир EZTow Автономная буксировка для сложных условий в открытых и закрытых логистических зонах

Система TractEasy с решением EZTow предлагает комплексное и готовое к использованию решение для автономной буксировки. Начиная с этапа проектирования и заканчивая повседневными операциями, процесс внедрения проходит максимально плавно и без существенного влияния на текущие процессы.

EZTow оптимизирует транспортировку грузов, багажа пассажиров между зданиями складов, аэропортов, снижая трудозатраты, повышая безопасность и сокращая расходы до 50%.



Источник фото: сайт производителя

Это электрическая платформа, использующая свинцово-кислотные или литий-ионные батареи, способная перевозить грузы до 20 тонн (44 000 фунтов). В автономном режиме скорость достигает 15 км/ч, а в ручном – до 25 км/ч. Компактные размеры (3200×1940×2050 мм) и радиус поворота (4750 мм в автоматическом режиме) обеспечивают мобильность даже в ограниченном пространстве. При общей массе в 4,1 тонны устройство отличается высокой производительностью и экологичностью, сокращая углеродные выбросы.

EZTow находит применение как в промышленности, так и в аэропортах, эффективно решая задачи автономной транспортировки грузов. В промышленной среде устройство может работать в смешанном потоке движения, легко перемещается как внутри помещений, так и на открытых площадках, осуществляет перевозку материалов между зданиями без необходимости внесения изменений в инфраструктуру. Благодаря своей универсальности EZTow способен заменить вилочные погрузчики и грузовики, интегрироваться с системами управления складом и парком техники (WMS/FMS) и автоматически выполнять сцепление и расцепление грузов.

В аэропортах EZTow используется для работы как внутри зданий, так и на рулёжных дорожках. Он отлично справляется с повторяющимися задачами, такими как буксировка багажа и грузов, перемещение между терминалом, самолётом и конвейерными лентами. Устройство интегрируется с системой управления парком техники (FMS) и также обеспечивает автоматическое сцепление и расцепление, даже при пересечении рулёжных дорожек. Оснащённые лидарами, HD-камерами, GPS и подключением через 4G и Wi-Fi, тягачи обеспечивают точное позиционирование с сантиметровой точностью. Продвинутая система датчиков предотвращает столкновения с препятствиями, что делает его надёжным и безопасным решением как для закрытых, так и для открытых пространств.

В аэропорту Чанги, Сингапур, проходит испытание флот автономных тягачей EZTow в рамках внедрения беспилотных технологий. Эти тягачи, развивающие скорость до 15 км/ч и перевозящие до 4 грузовых контейнеров (до 20 тонн), оптимизируют перевозку багажа от зоны обработки к самолётам.

EZTow помогает автоматизировать перевозку багажа, заменяя часть из 400 традиционных тягачей, используемых на аэродроме. Начальная тестовая партия из трёх машин позволяет Changi Airport Group (CAG) оценить эффективность автономных технологий, которые соответствуют их видению современного, высокотехнологичного аэропорта.

Сегодня EZTow является самым распространённым автономным тягачом в мире: использован в более чем 300 локациях в 30 странах и одобрен ведущими глобальными регуляторами.



Goupil Electric Utility Vehicles

<https://www.goupil-ev.com/fr/>

Goupil – это инновационный ассортимент 100% электрических транспортных средств, разработанных для различных задач, таких как обслуживание территорий, уборка улиц, сбор мусора, доставка товаров и многое другое. Более 5000 единиц техники успешно эксплуатируются по всему миру. Клиентами компании являются предприятия из сфер промышленности, местные органы власти, управление инфраструктурой, курьерские компании («доставка последней мили»), досуговые комплексы, учреждения здравоохранения и университеты.

Ультеракомпактные автомобили Goupil имеют ширину от 1,10 м до 1,50 м, а уменьшенный радиус поворота позволяет передвигаться по самым узким и оживлённым улицам городских центров с высокой безопасностью и незаметностью. Они могут использоваться как вспомогательные и работать в зонах, недоступных для традиционных мусоровозов. Идеально подходят для работы с частыми остановками и движением («Stop & Go»). На этих автомобилях можно перевозить различные виды отходов, строительный мусор. Грузоподъёмность до 1200 кг.

Автомобили Goupil могут быть оснащены колёсами с низким давлением что позволяет им передвигаться по траве и мягкому грунту.



Источник фото: <https://goupilev.ie/applications/waste-collection>

100% электрическая система полива, которая работает абсолютно бесшумно, позволяет выполнять утренний полив растений очень рано, не создавая риска разбудить жителей соседних домов.

Автомобили Goupil оснащаются также самосвальным кузовом и подъемным крюком для перевозки садовой техники, биоорганических отходов или садового грунта.

Этой технике на электрической тяге под силу выполнение более сложных и специфических задач, таких как прополка с использованием горячей воды или пара.



Источник фото: <https://goupilev.ie/applications/green-outdoors>

Goupil G3 LEAF COLLECTOR

Goupil G3 Leaf Collector – это специализированный электромобиль, предназначенный для эффективного сбора листьев и мусора в городской и парковой зонах.

Запас хода электромобиля до 100 км, зарядка за 6–8 часов. Оснащен вакуумной системой для сбора листвы в контейнер объемом 400–500 литров и гибким шлангом для труднодоступных мест. Грузоподъемность – до 700 кг, максимальная скорость – 30–45 км/ч.

Во многих французских городах Goupil G3 применяется в парковых зонах и городских аллеях для сезонной уборки опавшей листвы. Благодаря компактным габаритам, электромобиль без труда передвигается по узким дорожкам и между зелёными насаждениями, не повреждая газоны или тротуарное покрытие. Электропривод позволяет бесшумно работать ранним утром или поздним вечером, не нарушая спокойствие жителей.

В Брюсселе коммунальные службы используют компактные электрические транспортные средства для уборки общественных пространств, парков и пешеходных зон. Goupil G3, благодаря своим небольшим размерам, экологичности и функциональности (например, вакуумной системе для сбора листьев), подходит для работы в густонаселённых районах с ограниченным пространством, а также в зелёных зонах, где нельзя использовать тяжёлую технику.



Источник фото: https://auto.vercity.ru/gallery/automobiles/goupil/2008/goupil_g3_leaf_collector/



RENAULT TRUCKS E-TECH D WIDE

Renault Trucks внедрила передовые технологии в разработку мусоровозов нового поколения, которые не только обеспечивают экологически чистый сбор городских отходов, исключая выбросы CO₂ и других загрязняющих веществ, но и значительно тише традиционных моделей благодаря конструктивным решениям, снижающим уровень шума от загрузки отходов в бункер. Модель E-Tech D Wide является частью глобального тренда на переход к экологически чистым транспортным средствам, который поддерживается всё большим числом предприятий и государственных организаций.

Renault Trucks E-Tech D Wide оснащен двумя электродвигателями мощностью до 370 кВт и крутящим моментом 850 Нм. Литий-ионная батарея емкостью 200 кВт·ч обеспечивает пробег от 80 до 160 км. Система рекуперации энергии при торможении повышает эффективность и увеличивает запас хода. Учитывая, что за один цикл сбора отходов происходит от 300 до 800 остановок и стартов, электрический вариант оказывается особенно эффективным и экономичным для таких условий эксплуатации.

Электрические мусоровозы Renault Trucks E-Tech D Wide активно используются во Франции для уборки городских территорий. К февралю 2024 года уже около 170 таких грузовиков эксплуатируются коммунальными службами по всей стране. Эти машины суммарно прошли более 1,4 миллиона километров, что позволило сократить выбросы CO₂ на 2800 тонн. Благодаря своей бесшумной работе, маневренности и возможности до 800 остановок за день, они идеально подходят для уборки в густонаселенных городских районах, таких как Париж, Лион и другие крупные города. Британская компания Enfield Council также приобрела электрический мусоровоз Renault Trucks E-Tech D Wide. Компания стремится стать примером для других муниципалитетов, демонстрируя, как электромобили могут эффективно справляться с повседневными задачами, не нанося ущерба окружающей среде.



Источник фото: https://truck-and-bus.ru/news/new_items/45404/

Высокоавтоматизированное транспортное средство Автономный мини-шаттл «последней мили» от Renault

Электрический мини-шаттл EZ-Pod от Renault представляет собой автономное двухместное транспортное средство, идеально подходящее для решения задач «первой и последней мили» – перевозки пассажиров или грузов на короткие расстояния. Благодаря компактным размерам и площади всего в 3 квадратных метра, он может легко маневрировать в узких улицах исторических центров, пешеходных зонах и даже заезжать внутрь зданий, что делает его универсальным решением для городских пространств.

Максимальная скорость шаттла ограничена 6 км/ч, что обеспечивает безопасность в зонах с плотным движением пешеходов. Созданный на базе платформы Renault Twizy, миниелектромобиль классифицируется Евросоюзом как «четырёхколесный велосипед», что значительно упрощает его интеграцию в транспортные системы.

EZ-Pod станет отличным вариантом для муниципальных нужд, таких как перевозка пассажиров на станциях общественного транспорта, в парках, больших коммерческих или выставочных комплексах. Кроме того, его могут использовать службы доставки для транспортировки посылок или товаров в условиях ограниченного доступа автотранспорта.

Этот инновационный шаттл представляет собой шаг к более экологичным и удобным решениям для городской мобильности, сочетая в себе экологичность, компактность и автономную технологичность.



Источник фото: <https://smallcarsclub.com/catalog/renault/renault-ez-pod/>

ИТАЛИЯ

Италия активно продвигает концепцию энергоперехода в сфере коммунальной техники, внедряя электрические и гибридные машины для уменьшения выбросов и шумового загрязнения в городах. Милан и Рим используют мусоровозы и машины на биометане, в то время как в Турине тестируются более экологичные модели на электротяге с рекуперацией энергии.

Итальянская компания Alke, специализирующаяся на электрических грузовиках и коммунальных машинах, активно участвует в этом переходе. Их компактная техника востребована в городах с узкими улицами и исторической застройкой. Муниципалитеты предоставляют субсидии и тестовые программы для обновления автопарков. Благодаря усилиям компаний и местных властей Италия движется к более экологичной и устойчивой системе городских услуг.

**IVECO S.P.A.**<https://www.iveco.com/uk/eDaily>

ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ

Iveco, итальянский производитель грузовых автомобилей и коммерческой техники занимается разработкой электрических решений, в том числе для коммунального сектора. В сотрудничестве с другими партнерами (FPT Industrial, дочерней компанией CNH Industrial), Iveco производит электрические автомобили, включая мусоровозы. Например, платформу Iveco eDaily используют для оснащения модульным оборудованием для компактных электромусоровозов. Эти машины уже используются в пилотных проектах в Европе.

Коммунальный грузовик оснащён электромотором мощностью до 140 кВт (190 л.с.) и крутящим моментом 400 Нм, с модульными батареями ёмкостью до 111 кВтч, обеспечивающими запас хода до 300 км. Максимальная грузоподъёмность — до 3 тонн, общий вес — до 7,2 тонн. Быстрая зарядка до 80% занимает около 1,5 часов, что удобно для интенсивного использования. Электрический мусоровоз Iveco eDaily отличается гибкостью в построении различных конфигураций, что делает его очень подходящим для городских условий.



Источник фото: <https://psauction.com/item/view/581580/sopbil-iveco>

Электромусоровозы на базе Iveco eDaily уже применяются в Германии и Швейцарии, в их густонаселённых районах и на узких улочках. В Италии, благодаря 100% экологичности, бесшумности и манёвренности они работают в исторических центрах Рима и Милана.



ALKE

<https://www.alke.com/>

ALKE. ELECTRIC GARBAGE TRUCK

Итальянская компания Alke с многолетней историей производит электрогрузовики различных конфигураций, в частности, компактные мусоровозы, которые идеально подходят даже для узких улиц исторических центров.

Электромусоровоз оснащён мощным электродвигателем с быстрым стартом и запасом хода до 150 км. Вместимость кузова — 1,7 м³, 2,2 м³ или 2,8 м³. Аккумуляторы — литий-ионные с быстрой зарядкой или заменой. Экономия энергии до 30% обеспечивается рекуперацией. Практически бесшумен, подходит для дневной и ночной работы.

Экономия на топливе: Полная зарядка стоит около 2 евро и позволяет проехать до 150 км (в зависимости от типа аккумуляторов). Бортовая система рекуперации энергии снижает потребление до 30% при частых остановках (режим «stop and go»), а система охлаждения мотора позволяет работать при высоких температурах и нагрузках.



Источник фото: <https://www.alke.com/electric-garbage-truck>

АВТОВЫШКА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ГРУЗОВИКЕ ALKE

Модель Alkè ATX с установленной автовышкой предназначена для выполнения различных задач на высоте, где требуется минимизировать воздействие на окружающую среду и шумовое загрязнение. Она подходит для городской эксплуатации, таких задач как обслуживание уличного освещения и дорожных знаков, а также для работы в помещениях. Это компактное и эффективное решение, сочетающее высокую производительность с экологической безопасностью.



Источник фото: сайт производителя

Технические характеристики подчеркивают возможности этой техники. Максимальная высота работы достигает 12 метров, а грузоподъемность корзины составляет 120 кг, чего достаточно для безопасного подъема оператора и необходимых инструментов. Такие показатели делают автовышку Alkè надежным решением для множества коммунальных и профессиональных задач.

Эта модель — удобное решение для коммунальных и специализированных служб, требующих надежной работы на высоте при условии минимальной экологической нагрузки.



TENAX INTERNATIONAL S.R.L.

<https://www.tenaxinternational.com/>

SMARTWIND-ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДМЕТАЛЬНАЯ МАШИНА

Smartwind — электрическая компактная подметальная машина с высоким уровнем функциональности и экологической безопасности. Она оснащена полностью электрической системой и обеспечивает высокий уровень производительности при сниженных эксплуатационных расходах.

Smartwind — экологичная и бесшумная машина (63 дБ) для уборки внутри и снаружи помещений. Компактные размеры (1920×1030×2000 мм) и система Steer-by-Wire с разворотом на 360° обеспечивают маневренность. Ширина уборки — до 1370 мм, бункер 220 л, бак 50 л. Скорость — до 10 км/ч, автономность — 8–10 часов. Электродвигатель (1,2 кВт) с батареей 24 В обеспечивает подъем до 25%.

Smartwind эксплуатируют на объектах с высокими требованиями к экологичности и низкому уровню шума. Это торговые центры, склады, аэропорты, больницы, жилые комплексы и закрытые территории. Также машина применяется для уборки тротуаров, парковых зон и прилегающих территорий, где важна тишина и маневренность.



Источник фото: сайт производителя

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДМЕТАЛЬНО-УБОРОЧНАЯ МАШИНА ELECTRA 2.0 EVOS

Electra 2.0 evos+ — это современная электрическая подметально-уборочная машина с нулевыми выбросами CO₂. Она бесшумна, манёвренна и работает до 10 часов без подзарядки. Её манёвренность обеспечивается четырёхколёсным управлением. Грузоподъёмность — до 1900 кг, ширина уборки — до 2535 мм, контейнер — 2 м³. Скорость достигает 32 км/ч, а уклон — до 35%. Идеально подходит для уборки городских центров, пешеходных зон и небольших открытых пространств.



Источник фото: сайт производителя

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДОРОЖНАЯ МОЙКА Electra 2.0 hydros

Electra 2.0 hydros – инновационная электрическая уличная мойка автономностью до 10 часов и компактными размерами. Она манёвренна, подходит для работы в узких пространствах и любых погодных условиях. Машина обладает отличной производительностью, снижая уровень шума на 20–30% и сокращая расходы на топливо и обслуживание до 20 500 € в год. Простота использования, надежность и возможность добавления аксессуаров после покупки делают её универсальным решением. Оснащена ёмкостью для воды до 2 000 л и производительным насосом, что обеспечивает высокую эффективность эксплуатации.

В Италии подметальные машины Tepas активно используются в крупных городах, таких как Милан, Флоренция и Турин, где особое внимание уделяется качеству уборки улиц, тротуаров, парков, пешеходных зон и исторических районов. В Милане машины Tepas используются для поддержания чистоты на оживленных площадях, таких как площадь Дуомо, и на улицах вблизи центральных районов. Во Флоренции они очищают исторически значимые локации, сохраняя атмосферу старинных кварталов. В Турине машины активно применяются для уборки пешеходных зон и парков, обеспечивая комфорт как для жителей, так и для туристов.

Универсальность и экономичность техники делают её важным компонентом городской инфраструктуры. Возможность настроить машины для различных задач, таких как уборка после различных публичных мероприятий, сбор листвы или удаление песка с дорог, способствует их востребованности среди городских служб. Использование Tepas помогает не только сохранить чистоту и ухоженный вид городов, но и значительно экономить средства благодаря низким эксплуатационным расходам и долговечности оборудования.



Источник фото: сайт производителя



ШВЕЙЦАРИЯ



BOSCHUNG

<https://www.boschung.com/ru/company/>

ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО

URBAN-SWEEPER S2.0 AUTONOMOUS

Urban-Sweeper S2.0 — электрическая подметально-уборочная машина, разработанная в Швейцарии для работы в условиях города. Благодаря решениям компании WIBOT, специализирующейся на создании передовых технологий автоматизации она полностью автономна.

Urban-Sweeper S2.0 Autonomous оснащена передовыми технологиями, включая лидары, камеры, миллиметровые радары и GNSS-антенны, что позволяет ей обеспечивать полный контроль на 360°. Машина распознает людей, животных и любые объекты, реагируя на потенциальные угрозы. Для дополнительной надежности предусмотрены кнопки экстренной остановки с обеих сторон, что позволяет вручную отключить устройство в любой момент.

Urban-Sweeper S2.0 может быть не только автономной, но и управляемой вручную, предоставляя оператору возможность при необходимости взять управление на себя. Программируемая для выполнения конкретных задач уборки, она с высокой точностью следует заданным маршрутам, завершает цикл работы и самостоятельно возвращается на базу.

Эти автономные подметально-уборочные машины уже активно применяются в разных странах, демонстрируя высокую эффективность в разнообразных условиях. В городах Женеве и Франкфурте они прекрасно справляются с уборкой узких пространств и зон с большим пешеходным трафиком.

В индустриальном парке Нанкина (КНР) техника очищает обширные территории с интенсивным движением, автоматически обходя препятствия, такие как грузовики или оборудование, и поддерживая чистоту в круглосуточном режиме.



Источник фото: сайт производителя

В США, в парке Шрусбери, машины адаптируются к сложной инфраструктуре, выполняя работы полностью автономно.

В Дубае, на пляже Джумейра, уборочные автомобили эффективно очищают велосипедные дорожки от песка, обеспечивая комфорт для пользователей. А в жилом комплексе Эр-Рияда автономная техника поддерживает чистоту общественных зон, работая почти бесшумно, что важно для спокойствия местных жителей.

Благодаря сертификации уровня 5 автономности машины подходят не только для закрытых территорий, но и для общественных улиц, обеспечивая безопасную, точную и круглосуточную работу. Электрические приводы делают их экологичными, а низкий уровень шума позволяет использовать технику даже в ночное время.

**MAXVAC**<https://max-vac.com/>

ELECTRA 1.0 ELECTRIC STREET SWEEPER

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДМЕТАЛЬНО-УБОРОЧНАЯ МАШИНА

Электрическая уличная подметально-уборочная машина MAXVAC Electra 1.0 Electric Street Sweeper производится швейцарской компанией MAXVAC, которая специализируется на инновационных решениях для уборки.

MaxVac Electra 1.0 – полностью электрическая подметальная машина, оснащённая передовой технологией «Clean-Air». Эта система обеспечивает высокую эффективность уборки, одновременно минимизируя выбросы загрязняющих веществ и оставляя чистый воздух в процессе работы.

Машина оснащена полностью электронным приводом и управлением, включая рулевую систему и мощное всасывающее оборудование. Такие решения обеспечивают простоту эксплуатации и снижение затрат на обслуживание. Благодаря компактным размерам и радиусу поворота всего 2,67 м, MaxVac Electra 1.0 легко маневрирует даже в ограниченном городском пространстве, эффективно убирая тротуары, узкие улицы и другие труднодоступные места. Скорость до 18 км/ч, ширина уборки 1,6 м и работа до 9 часов на одной зарядке. Она также справляется с уклонами до 35%, а встроенная система фильтрации с электроочисткой гарантирует качественное удержание частиц пыли.



Источник фото: сайт производителя



Высокоавтоматизированное транспортное средство Подметальная машина для аэропорта Bucher CityCat V20e

Bucher CityCat V20e — современная компактная подметально-уборочная машина на электроприводе, созданная для круглосуточной и экологически безопасной эксплуатации. Модель Bucher CityCat V20e поддерживает технологии автономного управления, что делает её одной из наиболее инновационных подметально-уборочных машин на сегодняшний день

Bucher Urban-Sweeper S2.0 — инновационная машина с полным набором сенсоров: лидары, камеры и ультразвуковые датчики обеспечивают 360-градусное распознавание, позволяя безопасно маневрировать в сложной городской среде и избегать препятствий. Грузоподъёмность 2,1 тонны и батарея на 63 кВт·ч позволяют работать до 8 часов на одной зарядке. Манёвренное шарнирное управление и передняя щётка обеспечивают высокую эффективность уборки даже в узких зонах.

Bucher CityCat V20e работает, в частности, в аэропортах. Машина эффективно очищает территории вокруг терминалов, перроны, рулёжные дорожки и подъездные пути. Компактные размеры и манёвренность позволяют убирать даже узкие зоны.

В Сингапуре проводятся испытания автономной подметально-уборочной машины Bucher CityCat V20e. Испытания проходят в условиях реального городского движения, включая уборку оживлённых улиц и узких пространств. Машина оснащена системой автономного управления, которая использует сенсоры, камеры и технологии искусственного интеллекта для определения маршрутов, обнаружения препятствий и обеспечения безопасности при работе.

Сингапур стал идеальной площадкой для тестирования благодаря своей высокоразвитой городской инфраструктуре и стремлению к внедрению умных технологий. Автономные уборочные машины могут стать частью общей стратегии города по внедрению устойчивых и высокотехнологичных решений для управления городской средой.



Источник фото: сайт производителя

EVIE STREET SWEEPER **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДМЕТАЛЬНО-УБОРОЧНАЯ МАШИНА**

Компания Johnston Sweepers является частью компании Bucher Industries.

Johnston Sweepers разработала систему EVIE (Electric Vehicle Intelligent Electronics) – аккумуляторную подметально-уборочную машину, соответствующую требованиям зон с ультранизкими и нулевыми выбросами.

EVIE выделяется использованием литий-железо-фосфатной (LiFePO₄) батареи на 600 В ёмкостью 200 кВт·ч. Этот тип батарей безопаснее, долговечнее (рассчитан на 3000 циклов зарядки), обладает низкой токсичностью и высокой надёжностью. Батарея состоит из 48 ячеек, объединённых системой управления (BMS), а её модульная конструкция позволяет машине работать даже при повреждении одного модуля. Силовая установка включает мощный тяговый электромотор на 350 кВт (3500 Нм) с жидкостным охлаждением и дополнительные моторы для работы вспомогательных систем (щётки, кондиционер, тормоза).

Электрическая подметально-уборочная машина EVIE Street Sweeper широко используется в городских зонах и общественных пространствах. Конкретным примером её эксплуатации является использование в Лондоне, где она помогает поддерживать чистоту на улицах с высокой плотностью движения, включая центральные районы и пешеходные зоны. EVIE активно применяется также в парковках, парках и торговых зонах, показывая высокую эффективность при уборке отходов и пыли, что делает её идеальной для современных экологически ориентированных городов.



Источник фото: сайт производителя



ФЕДЕРАТИВНАЯ РЕСПУБЛИКА ГЕРМАНИЯ

Берлин активно внедряет электротранспорт в коммунальную сферу в рамках программы Stromnetz Berlin, финансируемой правительством и ЕЭС. Здесь уже используются электрические уборочные машины, мусоровозы и грузовики. Новые технологии, такие как сортировка отходов прямо на борту электромусоровозов, позволяют автоматически разделять органику и неорганику, повышая эффективность переработки. Благодаря сотрудничеству с MAN и Daimler, разработаны экономичные электрические грузовики и коммунальные системы. Электроуборочные машины уже очищают Александерплац и центральные улицы Берлина.

К 2030 году Берлин планирует полностью перевести коммунальный автопарк на электротягу, снижая выбросы CO₂ и делая город ещё экологичнее.



НАКО GMBH

<https://www.hako.com/Hako>

Нако — ведущий международный производитель профессиональных машин и услуг в сфере клининговой и муниципальной техники. Нако специализируется на инновационных решениях для чистки и обслуживания городской инфраструктуры.



Источник фото: сайт производителя

CITYMASTER 1650 ZE

Citymaster 1650 ZE — полностью электрический городской подметально-уборочный автомобиль в классе 3.5 тонны, разработанный Нако.

Citymaster 1650 ZE сочетает компактные размеры и маневренность благодаря шарнирно-сочленённой раме, что делает её идеальной для работы в узких пространствах. Энергоэффективный привод с тремя уровнями производительности помогает снизить расход энергии, а гидравлический привод обеспечивает эффективное управление навесным оборудованием. LED-освещение, включая рабочие фары, обеспечивает безопасность при любых условиях. Максимальная скорость в 40 км/ч позволяет быстро перемещаться между объектами и зарядными пунктами, где аккумулятор заряжается легко и безопасно. Благодаря принципу многофункциональности, машина подходит для круглогодичного использования в качестве универсального носителя оборудования.

Машина используется не только для подметания, но и как всесезонный носитель навесного оборудования, что делает её универсальным решением для таких задач, как чистка дорог, уборка снега или распределение песка и реагентов.



Источник фото: сайт производителя

ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО AUTONOMOUS CLEANING. SCRUBMASTER B75 i

Автономная полумоечная машина Scrubmaster B75 i отличается сочетанием компактности, маневренности и интеллектуальной технологии для автономной очистки. Основной особенностью является автоматический режим работы. Scrubmaster B75 i оснащена интеллектуальной системой навигации, которая помогает избегать препятствий, обеспечивая безопасное и точное движение. Машина также может переключаться между автономным и ручным режимами, что делает её универсальной. Благодаря программируемым настройкам можно задавать маршруты уборки для повышения эффективности. Ещё одной особенностью является её низкий уровень шума, что позволяет использовать машину в общественных местах без дискомфорта. Кроме того, технология экономии воды и моющих средств делает её экологически важным решением.



Источник фото: сайт производителя

Продукция Нако используется для уборки и поддержания чистоты как внутри помещений, так и на открытых территориях. В городских пространствах машины Citymaster 1250, 1600 и 2000 применяются для уборки улиц, парков и площадей. Компактные размеры и возможность установки дополнительного оборудования позволяют использовать их круглый год, включая зимний период. В промышленности востребованы Sweepmaster и Scrubmaster. Первая убирает пыль и крупный мусор, вторая моет и полирует полы. Эти машины используются на заводах и складах для повышения чистоты и санитарии на производстве. Для торговых и развлекательных центров подойдут Scrubmaster B45 и B70, которые легко справляются с уборкой полов между стеллажами и в проходах. Sweepmaster P650 эффективен для сбора мусора в больших залах. В транспортных узлах, таких как вокзалы и аэропорты, Citymaster убирают прилегающие территории, а Scrubmaster – внутренние помещения, включая терминалы и коридоры. В учреждениях здравоохранения используются компактные Scrubmaster B30/B75. Их размеры и функционал позволяют убирать коридоры, палаты и другие помещения с высокими стандартами чистоты.



MERCEDES-BENZ AG

<https://www.mercedes-benz.com/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ MERCEDES-BENZ eECONIC

Mercedes-Benz eEconic – электрический грузовик, разработанный для нужд коммунальных служб.

Mercedes-Benz eEconic оснащён полностью электрическим приводом, что делает его бесшумным и экологически чистым. Безопасность обеспечивают системы активного торможения Active Brake Assist 5, удержания в полосе и датчики дождя и света, которые автоматически включают фары и стеклоочистители. В качестве опций доступны камеры слепых зон, помощник при поворотах Sideguard Assist, адаптивный круиз-контроль и ограничитель скорости при движении задним ходом. Освещение рабочей зоны и автоматическая активация аварийных сигналов также повышают удобство эксплуатации. Полная пневматическая подвеска сглаживает неровности дороги, а возможность регулировать высоту осей помогает адаптироваться к разным условиям.



Источник фото: https://ru.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_Econic#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Mercedes-Benz_Econic_mit_KVA-Beh%C3%A4lter.jpg

Инсбрук внедрил электрический мусоровоз Mercedes-Benz eEconic 300 в городскую инфраструктуру, оптимизировав его работу с помощью планирования маршрутов и использования функции рекуперации на спусках. Грузовик собирает до 20 тонн отходов в день, работая бесшумно и экологично благодаря зарядке от солнечной энергии.

В Дании компания Urbaser A/S также используют eEconic для сбора отходов с минимальными выбросами CO₂ и низким уровнем шума, что способствует устойчивому развитию города.

Многофункциональный Unimog U 430 с операционной системой UNI-TOUCH

Unimog U 430 – универсальная машина с операционной системой UNI-TOUCH и современным навесным оборудованием. Разработан для круглогодичного использования: косилки, мульчеры, распределители и снегоуборочное оборудование обеспечивают эффективную работу в любых условиях.

Многофункциональный Unimog U 430 оснащён операционной системой UNI-TOUCH с 10,5-дюймовым сенсорным экраном, позволяющим удобно настраивать управление и сохранять профили пользователей. В число навесного оборудования входят передняя косилка Mulag с охватом до 7 метров, мульчер для обрезки кустарников и очистки дорог, дорожный распределитель с вместимостью 2,2 м³ для зимней и летней обработки, а также снегоуборочный отвал для работы в суровых условиях. Электрический eEconic 400 с аккумуляторами на 448 кВт·ч обеспечивает запас хода до 400 км, оборудован мощным электромостом до 400 кВт и двухступенчатой трансмиссией. Версия eEconic 300 разработана для других муниципальных задач, таких как вывоз отходов и другие коммунальные работы.



Источник фото: сайт производителя



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ MAN eTGM

Компания MAN Truck & Bus развивает направление электрического транспорта, включая мусоровозы. Например, в сотрудничестве с известными производителями кузовных надстроек (такими как Faun и Zöller) выпускаются электрические мусоровозы на базе электрического грузовика MAN eTGM.

MAN eTGM — электрический грузовик, адаптированный для работы в городе, в том числе в качестве мусоровоза с различными типами надстроек, например, от компании Faun. Его электродвигатель мощностью 264 кВт (360 л.с.) в сочетании с аккумулятором до 185 кВт·ч обеспечивает запас хода до 200 км, что достаточно для выполнения ежедневных задач. Максимальная масса автомобиля достигает 26 тонн, что делает его мощным и надежным решением для коммунальных служб.

Главная задача таких машин — сбор отходов в зонах с ограничениями по шуму, таких как жилые кварталы, зоны рядом с больницами, школы и парки. Электромусоровозы не мешают местным жителям, особенно в ранние утренние часы, когда традиционные мусоровозы часто создают сильный шум. Также они минимизируют углеродный след.

Электрические мусоровозы MAN eTGM успешно работают в европейских городах, решая задачи экологичности и снижения шума. В Германии они используются коммунальными службами Гамбурга и Мюнхена, показывая надежность и соответствие целям по сокращению выбросов.

В Австрии электро-мусоровозы обслуживают центральные районы Вены, минимизируя шум и улучшая экологию.

MAN разрабатывает новое поколение электрогрузовиков с запасом хода до 800 км, которые расширят возможности использования в городской и пригородной среде.



Источник фото: сайт производителя

**BAUMÜLLER**<https://www.baumueller.com/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ КОММУНАЛЬНЫХ НАДСТРОЕК BAUMÜLLER

Продукция Baumüller производится на производственных площадках в Германии, Чехии, Словении, Индии и Китае, а также в более чем 40 филиалах по всему миру. Около 2000 сотрудников разрабатывают и производят интеллектуальные системные решения для машиностроения и электромобильности. Кроме того, в спектр услуг Baumüller Group входят инженерные разработки, монтаж, промышленная релокация и сервисное обслуживание, что позволяет охватить все аспекты управления жизненным циклом продуктов.

Компания Baumüller разработала энергоэффективную компактную систему привода для электрических коммунальных машин, которая обеспечивает скорость до 80 км/ч и запас хода до 100 км. Приводная система включает синхронный двигатель Baumüller DSA, преобразователь, силовую электронику и планетарный редуктор. Доступны варианты с задним или полным приводом, а технология переключения обмоток позволяет автоматически переходить между режимами: рабочим (скорость до 40 км/ч, высокий крутящий момент) и максимальной скорости (до 80 км/ч) без лишних затрат энергии. Система отличается надежностью, внедрением протокола CANopen для управления и способностью преодолевать уклоны до 18%.

Возможность установки сменного оборудования, такого как дорожные пылесосы, снегоуборочные машины или грузоподъемные устройства, позволяет применять такие машины для различных целей: уборки улиц, кошения травы, вывоза мусора и других задач в городской инфраструктуре.



Источник фото: сайт производителя

НИДЕРЛАНДЫ

Города Королевства продолжают активно внедрять электротранспорт для достижения экологических целей и повышения качества городской среды. В Брюсселе коммунальные службы используют электрические машины, такие как Goupil G3, для сезонной уборки листвы и поддержания чистоты, что соответствует общеевропейским инициативам по снижению выбросов CO₂ и уровня шума.

В Амстердаме в рамках стратегии устойчивого развития внедряется программа Clean Air Action Plan, нацеленная на полный отказ от транспорта с двигателями внутреннего сгорания к 2030 году. Программа охватывает как пассажирский, так и коммунальный транспорт. Совместно с такими компаниями, как DAF и Urban Mobility Systems, в городе разрабатываются и тестируются электрические самосвалы и подъемники, которые позволяют решать сложные задачи, включая эвакуацию крупногабаритного мусора и выполнение высотных работ. Такая стратегия движет Амстердам к устойчивому и экологичному будущему.



DAF

<https://www.daf.com/>

ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ DAF СЕРИЯ DAF CF ELECTRIC

Электромусоровоз DAF CF Electric был создан как экологичное решение для городской муниципальной логистики. Он разработан на базе проверенной платформы DAF CF, адаптированной под электрическую силовую установку. При создании акцент сделали на манёвренности, энергоэффективности и возможности работы в плотной застройке. Машина прошла испытания в реальных условиях, чтобы соответствовать требованиям интенсивной работы, экологичности и современной инфраструктуры.

В Берлине электрические мусоровозы используются в пилотных проектах для снижения шума и выбросов в жилых районах. В Дуйсбурге модель тестировалась в условиях сложной городской инфраструктуры и порта, где успешно показала высокую производительность и манёвренность на узких улицах и при интенсивных нагрузках.



Источник фото: <https://autoreview.ru/images/gallery/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%81%D1%8B/news-2019/November/29/1.jpg>

В Роттердаме и других городах электрические мусоровозы DAF активно применяются в рамках стратегии перехода на транспорт с нулевыми выбросами, обеспечивая эффективный сбор отходов и поддерживая экологические цели.

В Вене DAF CF Electric используется коммунальными службами на узких центральных улицах, где демонстрирует отличные рабочие характеристики, снижая шум и выбросы.

**ADDAX MOTORS**<https://www.addaxmotors.com/nl/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ

Компания Addax Motors была основана в Бельгии с целью разработки экологичного транспорта для городских и муниципальных нужд. Addax сосредоточилась на производстве электрических транспортных средств, чтобы обеспечить современное решение для коммунальных служб, адаптированное к новым экологическим стандартам Европы.

Эти электромобили активно используются для ухода за зелёными насаждениями и детскими площадками. Addax обеспечивает удобную транспортировку инвентаря и материалов, необходимых для поддержания порядка в городской среде и способны проехать до 120 км на одной зарядке. Кроме того, благодаря высокой грузоподъёмности (до 1000 кг) и гидравлическим опрокидывающимся кузовам, они находят применение на стройплощадках и в дорожных работах, перевоза сырьё, знаки и оборудование для городских нужд.

В столице Нидерландов электромобили Addax с закрытыми кузовами стали незаменимым инструментом для ухода за парками и игровыми площадками. Они используются для перевозки игрового оборудования, садовых инструментов и материалов, необходимых для обслуживания зелёных зон. Благодаря компактному размеру, Addax легко перемещаются по узким дорожкам парков, позволяя работать в ограниченных пространствах, где невозможно применение традиционной техники.

В Люксембурге коммунальные службы активно используют Addax для поддержания чистоты и обслуживания зелёных зон. Addax помогает эффективно выполнять работы, связанные с уборкой, ремонтом и уходом за городской инфраструктурой, сохраняя экологичность и удобство эксплуатации.



Источник фото: <https://www.addaxmotors.com/nl/configurations/hydraulische-combo-tipper>

ШВЕЦИЯ



VOLVO

<https://www.volvo.com/en/>

VOLVO FE ELECTRIC GARBAGE TRUCK. ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ

Volvo FE Electric, электрический мусоровоз, был разработан Volvo Trucks как часть экологической стратегии по снижению выбросов в городах. Работа началась в 2018 году, одновременно с запуском других электрических моделей, направленных на эксплуатацию в городе. Модель была создана в 2019 году в сотрудничестве с производителем мусоровозных кузовов Faun в целях адаптации грузовика для коммунального использования. FE Electric ориентирован на снижение шума и загрязнения, что делает его идеальным для работы в городской среде, включая использование в ночное время.

FE Electric оснащён двумя электромоторами, работает на мощных литий-ионных батареях и способен проехать до 200 км на одном заряде. Быстрая зарядка батарей позволяет восстановить запас энергии всего за 1,5 часа.

Электрический мусоровоз Volvo FE Electric быстро нашел применение в ряде передовых европейских городов, таких как Гётеборг и Гамбург, где соблюдение экологических стандартов становится неотъемлемой частью развития городской инфраструктуры. Гамбург в 2011 году был удостоен звания «зеленой столицы Европы». Город делает ставку на экологичный транспорт. Уже много лет по улицам Гамбурга курсируют электрифицированные автобусы и внедрение FE Electric стало естественным шагом в продолжении сотрудничества с Volvo по созданию чистого и тихого городского пространства.

Швеция и Германия стали ключевыми площадками для внедрения таких инноваций благодаря своим амбициозным экологическим инициативам.



Источник фото: <https://www.volvotrucks.com/en-en/trucks/electric/volvo-fe-electric.html>

Автономный тягач для закрытых логистических зон Volvo VERA

Volvo VERA — это инновационный автономный электрический тягач, разработанный компанией Volvo Trucks для работы в закрытых логистических зонах, таких как порты, распределительные центры или заводы. Отличительной особенностью Volvo VERA является отсутствие кабины для водителя, так как тягач управляется полностью автономно с помощью систем контроля и мониторинга. Он оснащён электрическим двигателем с нулевым уровнем вредных выбросов, что делает его экологически безопасным.

Машина предназначена для перевозки грузов на фиксированных маршрутах с предсказуемым графиком. Благодаря интеграции с облачными платформами, VERA может работать как часть единой логистической цепочки, осуществляя точное и синхронное движение с другими элементами системы. Скорость Volvo VERA ограничена, что делает его особенно безопасным для использования в ограниченных пространствах. Умные системы навигации позволяют избегать препятствий и обеспечивать высокую точность операций.

Volvo VERA активно применяется в различных логистических и производственных зонах. Например, в портах она используется для автономной доставки контейнеров между складскими площадками и причалами, обеспечивая быстрый и точный процесс погрузки. На крупных складах и в логистических хабах VERA транспортирует грузы между зонами хранения и погрузочными доками, работая без перерывов. На производственных предприятиях тягач эффективно перемещает материалы и готовую продукцию между цехами и складскими помещениями, снижая затраты и минимизируя ошибки. В промышленных зонах VERA берет на себя перевозку грузов по фиксированным маршрутам, связывая логистические и производственные объекты.

Стоит упомянуть тестовый проект в порту Гётеборга: здесь Volvo VERA использовалась для автономной доставки контейнеров от складов прямо к причалам. Такой подход демонстрирует, как автономные технологии помогают оптимизировать логистику, экономить ресурсы и снижать вредное воздействие на окружающую среду.

Этот тягач выводит закрытые транспортные зоны на новый уровень эффективности, сокращая время и затраты на перевозку грузов, а также минимизируя воздействие на окружающую среду.



Источник фото: https://www.dhl.com/global-en/delivered/innovation/big-words-vs-big-inventions-which-tech-innovations-have-lived-up-to-their-promise.html?cid=Email_e25c913e3b708b0&j=540482&sfmc_sub=303314919&l=59_HTML&u=31289823&mid=7275327&jb=237



SCANIA

<https://www.scania.com/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ SCANIA 25L

Электрический мусоровоз Scania 25L — это современный экологичный грузовик нового поколения, разработанный для эффективной и безопасной работы в сфере сбора и утилизации отходов. Этот грузовик сочетает в себе передовые технологии и экологичный подход, основанный на использовании полностью электрического шасси, мощного электрического крана и интегрированного пресса для отходов.

Мусоровоз оснащен батареей из 9 модулей с общей ёмкостью 297 кВт·ч, что позволяет эксплуатировать его полный рабочий день на одном заряде. Более того, к концу смены обычно остается около 40% заряда, несмотря на то что батареи питают как двигатель грузовика, так и гидравлическую систему крана, поскольку электродвигатель не только обеспечивает движение, но и возвращает энергию в аккумуляторы при торможении. Перед запуском компания Scania провела симуляцию маршрутов, обучение водителей и адаптацию операций с учетом зарядной инфраструктуры и особенностей управления электрическими грузовиками.

Компания Urbaser использует электрический грузовик Scania 25L с краном и прессом для сбора мусора в Копенгагене. Мусоровоз используется в районах Нордхавн, Сюдхавн и Амагер. Жители сортируют отходы по 10 категориям и выбрасывают их в специальные контейнеры. Далее мусор отправляется на переработку: бытовые отходы на мусоросжигательный завод, сортированные материалы — на перерабатывающие предприятия.



Источник фото: <https://www.scania.com/group/en/home/electrification/e-mobility-hub/the-scania-electric-waste-truck-that-does-not-waste-energy.html>

ЭСТОНΙΑ

LUMEBOT **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УБОРЩИК СНЕГА И МУСОРА**

Эстонский проект Lumebot представляет собой инновационное решение для автоматизированной уборки городских территорий в условиях сложных климатических условий. Эти роботы весом 500 кг способны автономно работать до 2 часов подряд, за это время очищая до 5000 м² поверхности или проходя 12 километров тротуаров. Lumebot может быть оборудован различными инструментами, включая снегоочиститель, щетки и дозатор гравийной крошки для обработки обледенелых участков. Такой многофункциональный подход позволяет использовать роботов круглый год, обеспечивая уборку снега зимой и поддержание чистоты в теплое время года.

Основное применение Lumebot нашел на территориях бизнес-центров и университетских кампусов, а также на объектах крупных управляющих компаний. На предприятии по управлению недвижимостью роботы эффективно выполняют уборку внутренних дворов, парковок и пешеходных зон. Это делает их удобным и экономичным решением также для городских муниципалитетов, которым необходимо поддерживать порядок на общественных территориях и снизить затраты на трудовые ресурсы.

Чтобы обеспечить максимальную безопасность пешеходов, движущихся транспортных средств и самого робота, Lumebot оснащен комплексом современных датчиков, включая системы распознавания препятствий и зон контроля. Во время первых тестов устройство находилось под строгим мониторингом удаленных операторов, которые следили за его корректной работой и безопасностью. Надежная система навигации и защиты делает Lumebot идеально подходящим для эксплуатации в густонаселенных городских районах.

Сегодня Lumebot является перспективным шагом на пути к автоматизации городской среды. Его использование не только обеспечивает чистоту и безопасность, но и снижает углеродный след, что особенно важно в условиях глобального перехода к экологически устойчивым технологиям.



Фото из открытых источников

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ



DENNIS EAGLE

<https://www.dennis-eagle.co.uk>

Dennis Eagle – ведущий производитель специализированных коммунальных автомобилей, базирующийся в Великобритании. Компания уже более 100 лет работает в области производства техники для сбора отходов и известна своими инновационными и экологичными решениями.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ DENNIS EAGLE eCollect

Модель eCollect является электрической версией их популярных мусоровозов и создана с учётом современных требований по снижению выбросов углекислого газа. Мусоровоз проходит тщательное тестирование и техническую проверку. Особое внимание уделено оптимизации программного обеспечения управления батареей, чтобы запас хода соответствовал требованиям городского сбора мусора и был сопоставим с транспортными средствами на традиционном топливе. Благодаря низкому уровню шума мусоровоз может выполнять большее количество ночных рейсов, что ранее было осложнено из-за высокого уровня шума дизельных машин.

Мусоровоз eCollect имеет грузоподъемность в 26 тонн с колесной формулой 6x2, а его заднее рулевое управление и ширина всего в 2,25 метра делают его идеальным для работы на узких городских улицах. Кузов объемом 19 м³ выполнен в конфигурации задней погрузки и оснащен автоматической системой подъема контейнеров, которая позволяет разделять отходы из контейнеров разного типа.

Dennis Eagle активно продвигает свои электрические мусоровозы в различных странах, включая европейские и международные рынки. В США использование электрических мусоровозов растет, но конкретно eCollect пока чаще представлен в Европе.

С момента начала его производства в 2019 году Dennis Eagle eCollect стал синонимом экологичной и высокоэффективной утилизации отходов в условиях современного города.



Источник фото: сайт производителя

**KÄRCHER**<https://www.kaercher.com/int/>

KÄRCHER KM 125/130 Bp Pack 400Ah WET+KSSB RIDE-ON VACUUM SWEEPER

Аккумуляторный подметально-вакуумный уборщик

Аккумуляторный подметально-вакуумный уборщик KM 125/130 R Bp Pack с электро-гидравлической системой выгрузки мусора в стандартной версии экономит значительное время при уборке вследствие применения боковой щётки. Система Tact обеспечивает очистку фильтра без пыли. Основной подметальный валик, расположенный между задними колёсами, легко преодолевает препятствия и автоматически регулируется по высоте при износе с помощью системы Teach, обеспечивая оптимальные результаты уборки. Машина имеет три уровня давления щётки для уборки различных поверхностей и степеней загрязнения.

Машина оснащена электроприводом мощностью 24 В / 0,8 кВт и аккумулятором ёмкостью 400 Ач, что обеспечивает стабильную работу на протяжении длительного времени. Она способна обрабатывать до 10,000 м²/ч, демонстрируя выдающуюся производительность. С рабочей шириной от 880 до 1700 мм, благодаря боковым щёткам, устройство эффективно справляется даже с самыми сложными поверхностями.

Ёмкость контейнера составляет 130 литров, что подходит для работы на объектах средней и большой площади. Машина уверенно преодолевает подъёмы до 12% и может развивать скорость до 8 км/ч, обеспечивая мобильность и удобство эксплуатации.

Компактные размеры — 1800 × 1500 × 1450 мм — делают эту технику лёгкой в управлении и оптимальной для использования в условиях ограниченного пространства.

Эта техника находит применение в самых разных областях благодаря своей универсальности, например, на производственных предприятиях она эффективно убирает цеха, склады и заводские помещения, в складских комплексах и логистических центрах техника справляется с пылью и мелкими загрязнениями, обеспечивая максимально возможную чистоту. Торговые центры и паркинги используют её для поддержания порядка на парковках и в коммерческих зонах. Она также отлично подходит для уборки вокзалов, аэропортов, спортивных комплексов и других общественных мест с высокой проходимостью. Муниципальные службы применяют её для очистки улиц, площадей и тротуаров. На объектах здравоохранения и образования техника помогает поддерживать гигиену в больницах, школах и университетах.



Источник фото: сайт производителя

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УБОРКИ

KIRA (KÄRCHER INTELLIGENT ROBOTIC APPLICATIONS) — АВТОНОМНЫЙ РОБОТ-ПЫЛЕСОС KIRA CV 60/1 И РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПОЛОМОЕЧНАЯ МАШИНА KIRA B100

Линейка продукции KIRA (Kärcher Intelligent Robotic Applications) была разработана компанией Kärcher как ответ на растущий спрос на автоматизацию уборки. Эти роботизированные уборочные машины сочетают в себе передовые технологии и искусственный интеллект, обеспечивая автономное и высокоэффективное выполнение задач. KIRA отражает стремление Kärcher к интеграции интеллектуальных решений в профессиональную уборку.

KIRA (Kärcher Intelligent Robotic Applications) включает в себя автономные устройства для уборки, такие как робот-пылесос KIRA CV 60/1 и поломоечная машина KIRA B100 R, оснащенные операционной системой BrainOS®.

Автономный пылесос KIRA CV 60/1 предназначен для уборки мелкого мусора и пыли в различных коммерческих или общественных пространствах, таких как офисы, торговые залы или гостиницы. KIRA CV 60/1 также используется для сухой уборки длинных коридоров в аэропортах, где необходимо быстро и качественно очищать большие площади от мелкого мусора и пыли, не мешая потоку пассажиров. Он оснащен системами навигации, позволяющими ему двигаться по заданному маршруту, избегать препятствий и обеспечивать равномерный уровень очистки.

Поломоечная машина KIRA B100 R находит применение для влажной уборки полов в торговых центрах с интенсивным потоком посетителей. Она эффективно удаляет загрязнения, такие как следы от обуви и разливы жидкостей. KIRA B100 R подходит для более крупных и загрязненных площадей, таких как склады, производственные помещения или общественные зоны с интенсивной проходимостью и сочетает в себе большую рабочую ширину и емкость для воды, обеспечивая высокую производительность при длительной работе.



Источник фото: сайт производителя

ЭНЕРГОПЕРЕХОД В ЕЭС И ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Энергопереход коммунальной техники — это не только экологическая, но и экономическая задача, позволяющая значительно сократить углеродный след и повысить энергоэффективность городских систем. Большая роль в успехе этого процесса принадлежит государственным программам и инициативам, направленным на модернизацию коммунального транспорта, замену дизельных двигателей на электрические и создание необходимой инфраструктуры. Благодаря поддержке со стороны Европейского Союза и национальных уровней, электрификация коммунальной техники закрепляется как основополагающий тренд в современном городском управлении. При этом внедрение новых технологий, таких как автономные системы управления и водородные топливные элементы, доказало, что экологичность не исключает инновационность и экономическую выгоду. Берлин, Париж и страны Скандинавии демонстрируют успешные примеры изменений, служащих ориентиром для других регионов.

Энергопереход коммунальной техники становится многогранным процессом, сочетающим борьбу за экологическое будущее с технологическим прорывом. Это подтверждает, что Европа остаётся мировым лидером в устойчивом городском развитии, создавая комфортную, чистую и безопасную среду для жизни своих граждан.

2.3. КНР

ЭНЕРГОПЕРЕХОД В КИТАЕ: ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Электрификация коммерческого транспорта в Китае стремительно развивается, во многом благодаря государственной поддержке и активной реализации экологических норм и программ. Одним из главных стимулов является борьба с загрязнением воздуха, что побудило власти внедрить строгие экологические стандарты, такие как эквивалент Euro 6, и взять курс на снижение углеродных выбросов. «Национальный План по достижению углеродной нейтральности до 2060 года» определяет главные цели отрасли — минимизация CO₂ и перевод городской инфраструктуры на электрический транспорт.

Государственные инициативы включают субсидирование покупки электрических транспортных средств и поддержку производителей. Программа «Новый энергетический транспорт» (NEV) предоставляет льготы как потребителям, так и компаниям, а также субсидирует производство и внедрение технологий. Важным направлением является развитие зарядной инфраструктуры: планируется запуск тысяч зарядных портов, поддерживаемый Законом об энергии из возобновляемых источников. Этот закон продвигает использование «зеленой» электроэнергии как для транспорта, так и для городской инфраструктуры. Такие программы, как «Зеленый город» акцентируют внимание на внедрении электрического транспорта в коммунальные службы, например, активной закупке электрических мусоровозов. Они отличаются нулевым уровнем выбросов и низким шумом, улучшая экологическую обстановку в городах. В этом направлении активно развиваются технологии: прочные и облегченные конструкции, увеличенная емкость батарей и их быстрая зарядка позволяют постоянно улучшать эксплуатационные характеристики. Комплексный подход, включающий поддержку на законодательном уровне, развитие технологий и инфраструктуры, позволил Китаю занять лидирующие позиции в глобальной электрификации транспорта. Эти инициативы содействуют снижению углеродного следа в городской среде и создают устойчивую систему экологически чистого транспортного обеспечения.

Современный рынок коммерческого электротранспорта в Китае стремительно развивается вокруг нескольких ключевых трендов. Лидирующую позицию занимают компактные машины с общей массой менее 3,5 тонн, которые благодаря своей универсальности и мобильности становятся основой для городских коммунальных услуг. Производители активно модернизируют традиционные шасси, оснащая их современными батареями и электрическими моторами, что позволяет увеличивать эффективность и экологичность техники.

Для удовлетворения растущего спроса на автомобили высокой грузоподъемности наблюдается замена литий-железо-фосфатных батарей на трехкомпонентные литий-ионные аккумуляторы, которые обеспечивают лучшее соотношение плотности энергии и веса. Это особенно важно для коммунального транспорта, где требуется как большая дальность пробега, так и высокая надежность. Кроме того, всё большую популярность обретают синхронные двигатели с постоянными магнитами. Они отличаются высокой эффективностью, надежностью и долговечностью, что делает их идеальным решением для чисто электрических машин. Эти технологии уже становятся стандартом в коммунальном секторе — от мусоровозов до уборочной техники — и с каждым годом их доля только увеличивается.

Таким образом, китайский рынок электрического коммерческого транспорта продолжает динамично развиваться, стимулируя инновации в аккумуляторных технологиях, электромоторах и оптимизации традиционных конструкций, что позволяет эффективно решать задачи городской инфраструктуры и экологической транспортной политики.

**BYD**<https://en.byd.com/truck/>

ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ НА ШАССИ BYD T8A

Электромусоровоз BYD T8A — экологически чистое транспортное средство, спроектированное для городских коммунальных служб и предназначенное для сбора и транспортировки твердых бытовых отходов (ТБО). Он построен на полностью электрическом шасси, что делает его одним из передовых решений в сфере «зеленых» технологий в управлении отходами. Благодаря своим техническим характеристикам и надежной конструкции, этот электромусоровоз успешно адаптирован для использования как в больших мегаполисах, так и в небольших населенных пунктах.

Модель оснащена синхронным АС двигателем мощностью до 180 кВт и аккумулятором LiFePO₄ емкостью 175 кВт·ч. Электромусоровоз способен работать до 8 часов или проезжать 200 км на одном заряде, а время зарядки составляет всего 2–4,5 часа в зависимости от станции. BYD T8A способен перевозить до 8 тонн груза



Источник фото: <https://www.gruzovikpress.ru/article/21843-ekspluatatsiya-elektromusorovoza-byd-t8a-v-usloviyah-morozov-kitayskoe-ispytanie-russkimi-morozami/>

Garbage Trucks, T8 or J9G



T8

Item	Spec
Top Speed	62 mph
Range	155 mph
Charging	AC 100kW/DC 150 kW
Charging Time	AC – 1.5 hr/DC – 1hr
Garbage Capacity	425 ft3
Payload	660 lbs
Lift Time	28 seconds
Max Inclination Angle	30 degrees



J9G

Источник фото: <https://theicct.org/sites/default/files/BYD%20EV%20SEDEMA.pdf>

при объеме кузова 13,5 м³, а его максимальная скорость составляет 85 км/ч. Полная зарядка занимает 2 часа при мощности 80 кВт или 4,5 часа при использовании DC-станции.

Многие китайские мегаполисы, такие как Шэньчжэнь и Шанхай, уже активно используют BYD T8A благодаря его высокой энергоэффективности. Машины обладают большим запасом хода и возможностью быстрой подзарядки, что делает их идеальными для круглосуточной работы коммунальных служб. Например, в Шэньчжэне электромусоровозы практически полностью заменили дизельные аналоги, заметно снизив уровень загрязнения воздуха и шумового воздействия.



ANHUI HUAXIN ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD

<http://www.hfhxdd.cn/>

Anhui Huaxin Electric Technology Co., Ltd – китайский производитель коммунальной техники с акцентом на экологичные решения. Компания выпускает электрические мусоровозы, подметально-уборочные машины и вакуумные уборочные авто, снижая загрязнение и эксплуатационные расходы. Техника оснащена энергоэффективными двигателями, литий-ионными аккумуляторами и интеллектуальными системами управления

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ НА ПЛАТФОРМЕ ZT4308 с мини-подъемником для загрузки контейнеров

Электрический мусоровоз оснащен компактным мини-подъемником, который позволяет автоматически загружать мусорные контейнеры, облегчая работу коммунальных служб. Мусоровоз выполнен в конфигурации 4x2, с грузоподъемностью до 2000 кг. Его электрическая установка может быть оснащена аккумуляторной батареей емкостью от 50 до 100 кВт·ч в зависимости от модели, а электродвигатель имеет мощность от 50 до 100 кВт. Это позволяет развивать максимальную скорость от 60 до 80 км/ч, что делает машину быстрой и удобной для повседневной работы. На одном заряде он способен проезжать 100–150 км, что вполне достаточно для



Источник фото: сайт производителя

ежедневных задач. Для подзарядки доступны разные режимы: быстрая зарядка занимает около 1–2 часов, а стандартная — 6–8 часов.

Маневренная конструкция позволяет легко работать в условиях плотной городской застройки, таких как жилые дворы, парки и узкие улицы.



NANTONG RUILIAN ENVIRONMENTAL PROTECTION EQUIPMENT CO., LTD.

<https://02c49c16d0fe29c0.en.made-in-china.com/>

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УБОРОЧНАЯ МАШИНА S9 FLOOR SWEEPER

Китайский производитель уборочной техники, основанный в 2022 году, специализируется на разработке, производстве и продаже экологически чистого оборудования. Компания предлагает технику для очистки полов, подходящую для муниципальных, промышленных и коммерческих нужд, а также предоставляет услуги OEM и ODM¹. В производстве используются современные технологии и конвейерные линии, поддерживаются исследования и разработки. Штат включает опытные команды инженеров и маркетологов.

S9 Floor Sweeper — современная электрическая уборочная машина, предназначенная для профессиональной очистки тротуаров, общественных пространств, парков, промышленных площадей и коммерческих объектов.

Ширина уборки достигает 1300 мм, что позволяет охватывать большие площади за минимальное время. Благодаря производительности до 9000 м²/ч и вместительному баку для мусора объемом 90 литров. Машина оснащена надежным 48-вольтовым электрическим двигателем, который обеспечивает до 6 часов автономной работы. Полная зарядка аккумулятора занимает 8–10 часов. Устройство легко справляется с уклонами до 20%, что расширяет возможности использования на сложных поверхностях.

¹ OEM (Original Equipment Manufacturer) и ODM (Original Design Manufacturer) — это два типа услуг, которые предоставляются компаниями в области контрактного производства. Оба формата используются в производственной цепочке, но различаются по уровню участия заказчика в процессе проектирования и производства продукции.



Источник фото: сайт производителя

Техника используется для уборки муниципальных, коммерческих и промышленных объектов: парков, складов, торговых центров, аэродромов и жилых зон. Ее производительность и устойчивость к различным условиям делают устройство универсальным решением для поддержания чистоты.



ANHUI AIRUITE NEW ENERGY SPECIAL VEHICLE CO., LTD.

<https://www.airuite.com>

ПОДМЕТАЛЬНЫЕ МАШИНЫ RUIQING S19

Ruiqing S19 –электрическая подметально-уборочная машина, предназначенная для уборки городских дорог, включая основные и второстепенные дороги, а также велосипедные дорожки. Эта модель эффективно удаляет



Источник фото: сайт производителя

листья, камни, песок, пыль, мелкий мусор и может выполнять функции распыления, уборки и сбора пыли, обеспечивая высокую эффективность и отличный результат.

Машина оснащена задним приводом с электрическим дифференциалом и системой бесступенчатой регулировки скорости, что делает её управление плавным и комфортным. Основная щётка приводится напрямую от двигателя, исключая потери на механическую передачу. Это решение повышает стабильность работы и увеличивает срок службы оборудования. Система подачи мусора работает на бесщёточном двигателе с использованием синхронной ременной передачи. Эта технология не только снижает уровень шума, но и минимизирует энергопотребление, что особенно важно при длительных эксплуатациях.

Ruiqing S19 используется для очистки дорог с интенсивным движением, а также для использования в муниципальных, коммерческих и промышленных зонах.

Ruibao Y17 —ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ

Под давлением экологических и энергетических вызовов развитие транспорта на новых источниках энергии стало частью национальной стратегии Китая. Согласно директивам 2014 года, электромобили определены как приоритетное направление, а коммунальная техника, включая мусоровозы, рассматривается ключевым звеном внедрения таких технологий. В рамках программ по развитию и продвижению электромобилей города включают закупку электрических мусоровозов в свои планы.

Электрический автомобиль для сбора и транспортировки мусора Ruibao y17 в основном используется на улицах, в деловых и жилых районах, в городах и т.д.



Источник фото: сайт производителя

Платформа облачного управления санитарией. Умная уборка для умного города

Компания Anhui airuite new energy Special Vehicle Co., Ltd. предоставляет клиентам открытую облачную платформу для управления окружающей средой и санитарией. Платформа использует технологии Интернета, облачных вычислений, сбора больших данных и другие связанные технологии для подключения санитарных транспортных средств через интеллектуальные терминалы.

Система собирает данные о маршрутах движения и видео работы каждого транспортного средства. Благодаря этому осуществляется полный контроль в реальном времени за продолжительностью работы, зоной охвата, эффективностью и качеством работы каждого оборудования на всех этапах эксплуатации.



YUCHAI

<http://www.yuchaie.com/>

YUCHAI S35 Max Electric Skid Steer Loader. Электрический компактный погрузчик

Yuchai – крупный производитель строительной и специальной техники, ориентированный на экологические решения. Компания предлагает надежное и эффективное оборудование, соответствующее современным требованиям к экологической безопасности.

Электрический компактный погрузчик Yuchai S35 Max идеально подходит для работы в городских условиях. Низкий уровень шума и отсутствие вредных выбросов позволяют использовать его в центрах городов, жилых районах и зонах с повышенными экологическими требованиями. Технология AUTO HOLD обеспечивает повышенную безопасность, что особенно важно при ежедневной эксплуатации в интенсивных условиях.



Источник фото: сайт производителя

Электрическая силовая установка значительно снижает затраты на эксплуатацию и обслуживание. Зарядка аккумулятора занимает всего 1,5 часа, обеспечивая до 8 часов работы, что позволяет использовать машину непрерывно в течение рабочей смены.

Погрузчик демонстрирует высокую маневренность и точность управления, что делает его универсальным решением для расчистки улиц, уборки территорий, содержания парков и выполнения других муниципальных задач. Простота эксплуатации и низкие затраты делают его особенно выгодным для городских служб.



DONGFENG

<http://www.dongfeng-global.com/>

Dongfeng Motor Corporation — один из крупнейших автопроизводителей Китая, основанный в 1969 году. Компания выпускает широкий спектр транспортных средств, включая легковые авто, грузовики, автобусы и специальную технику, в том числе для муниципальных и коммунальных нужд.

В сфере коммунального транспорта Dongfeng производит мусоровозы, водовозы, уборочные машины, электрические и водородные спецавтомобили, а также электробусы. Продукция компании отличается экологичностью, энергоэффективностью и продуманной функциональностью. Dongfeng активно внедряет электрические и водородные технологии, а также системы IoT и AI для управления транспортом.

Компания играет важную роль в модернизации городской инфраструктуры, содействуя экологическому развитию городов Китая и других стран.

DONGFENG L5041ZYSBEV. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МУСОРОВОЗ

Dongfeng L5041ZYSBEV — электрический компрессионный мусоровоз.

Оснащен литий-железо-фосфатной батареей емкостью 55 кВт·ч, которая обеспечивается крупным производителем аккумуляторов Ningde Times. Батарея заряжается всего за 1 час с использованием зарядного устройства мощностью 120 кВт, обеспечивая дальность хода до 220 км при полной нагрузке. Это позволяет мусоровозу эффективно работать на протяжении дня, обслуживая городские маршруты. Электродвигатель мощностью 100 кВт отвечает за движение шасси, а дополнительный двигатель на 20 кВт управляет прессовальной системой надстройки мусоровоза. При этом потребление энергии составляет всего 15 кВт·ч при полной нагрузке, что делает эксплуатацию машины экономичной. Система прессования компактирует отходы, позволяя перевозить больше мусора за один рейс.

Шэньчжэнь активно использует электрические мусоровозы Dongfeng L5041ZYSBEV для вывоза отходов в жилых и коммерческих районах. Благодаря нулевым выбросам, маневренности и быстрой зарядке, техника эффективно работает в несколько смен, соответствуя строгим экологическим стандартам.

Ухань, где находится сам завод Dongfeng, применяет мусоровозы компании для обновления городской инфраструктуры. Машины справляются с различными задачами — от сбора бытовых отходов до транспортировки перерабатываемых материалов. Близость производителя обеспечивает оперативное обслуживание техники.



Фото из открытых источников

На острове Хайнань, известном своим экологическим туризмом, электрические мусоровозы Dongfeng обеспечивают чистоту пляжей и курортных зон. Их бесшумная работа делает их идеальными для туристических мест.

В Наньнине такие мусоровозы используются для уборки деловых кварталов и парков в рамках государственной программы по внедрению транспорта на новых энергоносителях. Это способствует снижению загрязнения воздуха.

В Чанша мусоровозы Dongfeng помогают модернизировать систему сбора отходов. Их высокая грузоподъемность и экономичность позволяют увеличить вывоз мусора и сократить расходы.

Во многих городах Китая с инициативами «умных городов» Dongfeng оснащает свои мусоровозы системами GPS и сенсорами, что помогает оптимизировать маршруты, экономить ресурсы и повышать эффективность уборки.

Dongfeng зарекомендовал себя как лидер в производстве электрических мусоровозов благодаря инновациям, богатому опыту и поддержке государственной программы экологического транспорта.

Высокоавтоматизированное транспортное средство Автономные грузовики Dongfeng с поддержкой 5G+

Автономный контейнеровоз Dongfeng — высокотехнологичный электрический грузовик, созданный для работы в портах. Он оснащён передовыми системами, такими как высокоточное позиционирование, лазерный лидар, сенсоры и технологии 5G+. Грузовик не имеет кабины водителя, что позволяет выполнять все операции — от погрузки и транспортировки до разгрузки — полностью в автономном режиме. Грузовик автоматически обходит препятствия на пути с высоким уровнем точности при выполнении сложных операций: среди них точное позиционирование под краном и разгрузка контейнеров на территории порта.

Грузовик Dongfeng 5G + Autonomous Driving Container Truck оснащён электрическим шасси с двойным мотором прямого привода, двунаправленной системой рулевого управления.

Dongfeng оборудован мощной вычислительной платформой, которая служит «мозговым центром» для его



Источник фото: <https://ru.pinterest.com/pin/self-driving-cars-news-360--721842646514513062/>

работы. Эта платформа обрабатывает данные от множества сенсоров, лидаров и камер в реальном времени.

Используя алгоритмы искусственного интеллекта, грузовик анализирует окружающую среду, распознаёт препятствия, определяет оптимальные маршруты и выполняет точное позиционирование контейнеров. В сочетании с технологиями 5G платформа обеспечивает мгновенную связь между транспортным средством и внешними системами, а также поддерживает удалённое управление при необходимости. Это делает грузовик не только автономным, но и максимально



WESTWELL

<https://en.westwell-lab.com/qomolo.html>

ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ БЕСПИЛОТНЫЙ ГРУЗОВИК Q TRUCK

Q-Truck от китайской компании Westwell представляет собой инновационный электрический беспилотный грузовик 5-го уровня автономности, который разрабатывался специально для автоматизированных операций в ограниченных зонах, таких как порты, логистические центры, промышленные парки и закрытые склады. Его особенности делают его одним из примеров новаторского подхода компании Westwell к разработке автономного электротранспорта.

Концепция этой автономной машины впечатляет: вместо привычного водительского места инженеры разместили мощный аккумуляторный блок, который обеспечивает грузовику большую гибкость и производительность на замкнутых территориях, таких как морские порты и логистические центры.

Благодаря широкому диапазону рабочих температур — от –35 до +60 градусов Цельсия Q-Truck может работать в достаточно сложных условиях. Он способен перевозить грузы массой до 80 тонн и рассчитан на эксплуатацию в портах для погрузки и разгрузки судов, перемещаясь по заранее заданным маршрутам.

Электрический грузовик имеет запас хода до 200 км, а полная зарядка занимает всего 2 часа. Среди технологических особенностей — система рекуперации энергии I-Loop: при движении накатом и торможении он восстанавливает до 20% энергии, что позволяет увеличить рабочий пробег.



Источник фото: сайт производителя

Q-Truck оснащен системой автоматического распознавания низкого уровня заряда батареи, что позволяет грузовику самостоятельно направляться к станции зарядки без участия человека. Зарядка осуществляется через интеллектуальную беспроводную систему WellOcean, интегрированную в облачный диспетчерский центр порта. Светодиодный экран и система предупреждающих индикаторов на корпусе грузовика позволяют отслеживать уровень заряда аккумулятора и другие важные параметры работы.

Дизайн Q-Truck исключает всё лишнее, акцентируя внимание на утилитарной эффективности и экологичности. Благодаря сменным батареям (также и по бокам), продвинутым автономным технологиям и системам управления, грузовик легко адаптируется к требованиям портовой инфраструктуры. К примеру, в автоматизированных портах, таких как шанхайский порт Яншань, эти беспилотные машины наглядно демонстрируют, как можно увеличить скорость и эффективность работы инфраструктуры. Они способны без участия человека перевозить контейнеры по заранее установленным маршрутам, исключая человеческие ошибки и существенно повышая общую производительность.

Интерес к Q-Truck уже проявляют не только китайские компании, но и зарубежные заказчики. Международные порты, крупные логистические операторы и промышленные предприятия видят в этом беспилотном грузовике огромный потенциал для оптимизации своих операций. Его экологичность, работоспособность и инновационный дизайн делают его важным шагом в развитии перевозок будущего.

ЭНЕРГОПЕРЕХОД В КИТАЕ

Китай демонстрирует лидирующую роль в глобальном процессе электрификации коммунального и коммерческого транспорта, что является центральным элементом энергоперехода страны. Усилия правительства, подкреплённые масштабными программами и стратегиями, такими как «Национальный План по достижению углеродной нейтральности до 2060 года» и инициатива «Новый энергетический транспорт» (NEV), позволили создать устойчивую и динамично развивающуюся отрасль электрического транспорта. Благодаря активной поддержке государственного сектора, инвестициям в инфраструктуру зарядных станций и развитию технологий, Китай не только оптимизировал работу коммунальных служб, но и установил высокую планку для других стран в рамках борьбы с загрязнением воздуха и уменьшением углеродного следа в городской среде.

Современные электрические коммунальные машины в Китае отличаются нулевым уровнем выбросов, низким уровнем шума, улучшенной энергоэффективностью и надёжностью. Технологические достижения, такие как трёхкомпонентные литий-ионные аккумуляторы и синхронные двигатели с постоянными магнитами, позволяют решать самые амбициозные задачи, связанные с эксплуатацией коммунального транспорта, такими как увеличение пробега и долговечность техники. Особо выделяются внедрение функций быстрой зарядки, которые делают эти машины не только экологически, но и экономически выгодными.

С каждым годом увеличивается доля электрического транспорта в коммунальной сфере: мусоровозы, уборочные машины, грузовики для обслуживания городской инфраструктуры теперь представляют ощутимую часть общего автопарка. Комплексный подход, включающий совершенствование батарейных технологий, расширение зарядных сетей и оптимизацию производственных процессов, позволяет существенно снижать стоимость эксплуатации, а это, в свою очередь, способствует их масштабному внедрению на территории всей страны.

Будущее китайского электромобилестроения видится достаточно перспективным. Внедрение решений на основе водородных топливных элементов, развитие интеллектуальных транспортных систем и расширение использования искусственного интеллекта откроют новые горизонты в оптимизации городской инфраструктуры. Комплексное применение чистых технологий создаст основу для устойчивых «зелёных» городов, где экологичность будет идти рука об руку с высоким уровнем комфорта для жителей.

Таким образом, Китай уже в ближайшие годы способен закрепить свои позиции в качестве мирового лидера в области чистого транспорта. Его масштабный переход на электрическую коммунальную технику превращается не только в инструмент локального улучшения среды и здоровья граждан, но и в глобальный стандарт для остальных стран, демонстрируя, что экологические инициативы могут быть гармонично совмещены с экономическим развитием и технологическим прогрессом.

2.4. Япония

ЗЕЛЕНый ПУТЬ БУДУЩЕГО: ЭНЕРГОПЕРЕХОД В СФЕРЕ КОММУНАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ЯПОНИИ И ЕГО ГЛОБАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ

Энергопереход в сфере коммунальных машин в Японии демонстрирует сочетание технологического лидерства и строгого государственного регулирования в рамках стратегии борьбы с изменением климата. Главная цель — достижение углеродной нейтральности к 2050 году за счёт перехода коммунальной техники на электрические и водородные технологии. Основой служат инновации, взаимодействие с бизнесом и масштабные инвестиции в инфраструктуру.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ И СТРАТЕГИЯ

В рамках программы «Зеленое общество» Япония планирует полностью отказаться от машин на ископаемом топливе к 2040 году. Законы и инициативы, такие как «Low Carbon Society», стимулируют замену техники на электро- и водородные модели, включая мусоровозы и спецтехнику.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА

Субсидии покрывают до 50% стоимости новых машин, а налоговые льготы распространяются на производственные компании.

\$19 миллиардов выделено на развитие водородной инфраструктуры, включая заправочные станции.

ИННОВАЦИИ КРУПНЫХ КОРПОРАЦИЙ И СТАРТАПОВ

Toyota и Honda разрабатывают экологичную коммунальную технику, включая водородные мусоровозы и компактные электрические машины. Стартапы, например, AC Biode, предлагают революционные решения, такие как машины, перерабатывающие мусор в энергию.

Япония уступает Европе в развертывании электрической инфраструктуры, но лидирует в водородных технологиях, делая акцент на компактные многофункциональные машины, адаптированные к плотной инфраструктуре.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Основные проблемы — ограниченная зарядная инфраструктура, высокая стоимость производства водорода. Планируется, что к 2035 год 70% коммунальной техники мегаполисов будет работать на возобновляемой энергии.

**HINO MOTORS**<https://www.hino-global.com/>

Нино и Hexagon Purus: электрические шасси для коммунальной техники

Hino Motors Manufacturing USA, Inc. консолидированная дочерняя компания Toyota.

Компания Hino Trucks совместно с Hexagon Purus разрабатывает электрические транспортные средства на базе шасси Hino XL 4x2. Технологическая основа проекта включает аккумуляторные и силовые модули, а также программное обеспечение, разработанные Hexagon Purus. Одной из ключевых сфер применения является коммунальная техника, включая электрические мусоровозы и подъемные вышки.

Электрический мусоровоз на базе шасси Hino XL 4x2 — практичное и экологичное решение для коммунальной сферы. Машина рассчитана на эксплуатацию в течение полного рабочего дня в городском режиме, что обеспечивается запасом хода порядка 150–200 км на одном заряде. Важной частью устройства является аккумуляторная система с оптимизированной емкостью, специально адаптированной для коммунальной техники. Она позволяет решать задачи длительной работы техники без необходимости частых подзарядок. При этом зарядка аккумуляторов занимает несколько часов при использовании высокомоощных зарядных станций, что делает процесс подготовки техники к работе максимально удобным.



Источник фото: <https://www.powerprogress.com/news/hino-partners-on-battery-electric-truck-chassis/8028699.article>



MITSUBISHI

<https://www.mitsubishi-motors.ru/>

MITSUBISHI Fuso eCANTER. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ШАССИ ДЛЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ НАДСТРОЕК

Mitsubishi Fuso (Fuso Trucks) — дочерняя компания Daimler AG.

FUSO eCanter — это новое поколение полностью электрических грузовиков, созданное под брендом FUSO, входящим в корпорацию Daimler Truck. FUSO на протяжении более 60 лет производит успешные модели легких грузовых автомобилей. Canter предлагается в пяти весовых категориях (от 3,5 до 8,55 т), с шестью вариантами колесной базы (от 2500 до 4750 мм), тремя типами двигателей (130–175 л.с.), а также в трех вариантах кабины. Электрическая версия, eCanter, выпускается специально для европейского рынка в Португалии на заводе Mitsubishi Fuso Truck Europe, а для остальных стран — в Японии.



Источник фото: <https://www.daimlertruck.com/en/newsroom/pressrelease/fuso-ecanter-cleans-up-89-battery-electric-trucks-collect-waste-in-athens-and-thessaloniki-52814156>

FUSO eCanter оснащен аккумуляторным пакетом средней емкости (82,6 кВт·ч), что обеспечивает запас хода до 140 км.

Мусоровозы оборудованы компактным кузовом с вращающейся камерой для уплотнения отходов объемом 4 м³ (степень прессования 4:1). За счет герметичных задних дверей кузовов подходит для сбора органических отходов, включая фракции с высоким содержанием жидкости. Кроме того, для снижения шумности прессования предусмотрен специальный звукоизолирующий кожух.

Главная инновация — подъемная система Terberg, совместимая с мусорными контейнерами объемом от 80 до 390 литров. Она оснащена RFID-технологией для идентификации контейнеров и динамической системой взвешивания с точностью ±0,5 кг. Встроенная система очистки моет каждый контейнер после опустошения, используя 300-литровый резервуар с чистой водой и 200-литровый бак для сточных вод. Также предусмотрена моечная головка и высоконапорный шланг длиной 15 метров для дополнительных работ по очистке.

Благодаря компактным размерам и высокой грузоподъемности шасси, eCanter идеально подходит для работы в узких городских улицах, особенно в ранние часы благодаря низкому уровню шума и отсутствию локальных выбросов. Это делает транспорт особенно востребованным для муниципальных нужд.



NISSAN

<https://www.nissan-global.com/EN>

NISSAN PRETTO GARBAGE TRUCK ELECTRO. ЭЛЕКТРОМУСОРОВОЗ

Nissan Pretto — подразделение Nissan, производящее современную коммунальную технику. Основное направление — экологичные, надежные и удобные решения для городского обслуживания.

Электрический мусоровоз Nissan Pretto Garbage Truck Electro с грузоподъемностью 3,500 кг создан для эффективной работы в городских условиях. Компактный и маневренный, он легко справляется с обслуживанием узких улиц и жилых районов. Полностью электрическая система помогает сократить затраты на топливо, снизить уровень шума и исключить вредные выбросы, что делает его идеальным выбором для экологических городов. Эта модель оснащена современными аккумуляторами с длительным циклом работы и поддержкой быстрой зарядки, что минимизирует простои. Автоматизированная система подъема и уплотнения отходов упрощает работу оператора и повышает производительность.



Источник фото: <https://www.truck1.eu/leasing/municipal-special-vehicles/garbage-trucks/nissan-pretto-a8735891.html>

**ISUZU**<https://www.isuzu.co.jp/world/>

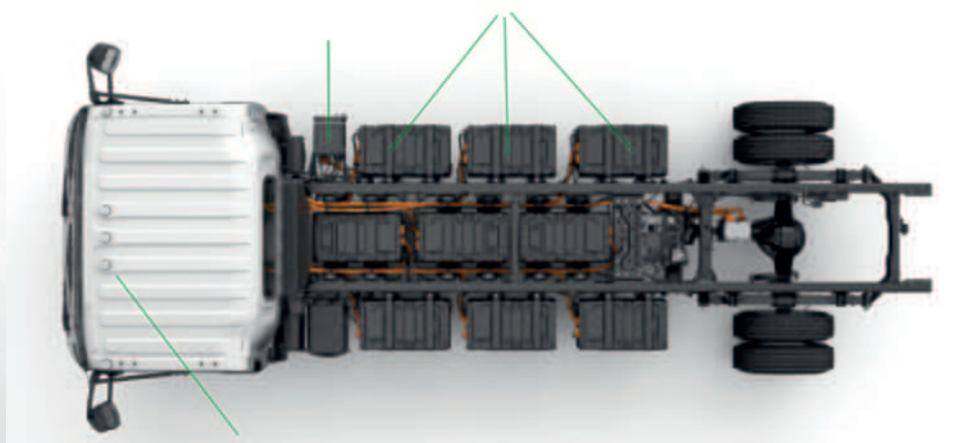
Isuzu Motors — один из ведущих мировых производителей коммерческого транспорта и дизельных двигателей. Компания уже более 100 лет занимается разработкой и производством грузовых автомобилей, автобусов и рабочих машин, зарекомендовав себя как надежный партнер в сфере грузоперевозок и коммунального обслуживания. Сегодня Isuzu активно ориентируется на устойчивые транспортные решения, предлагая экологичные технологии, включая электрические транспортные средства, для решения современных задач городской инфраструктуры.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ШАССИ ISUZU 2025 NRR EV: ИННОВАЦИИ ДЛЯ КОММУНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Новое электрическое шасси 2025 NRR EV Standard Cab — это шаг вперед в разработке экологически чистых транспортных средств для выполнения сложных задач логистики и коммунального управления. Благодаря своей мощности, емкости и универсальности, это шасси становится идеальной платформой для создания транспортных средств, подходящих для использования в городах и пригородных зонах.



Источник фото: сайт производителя



Источник фото: сайт производителя

Мусоровоз с объемом бункера 6 куб.м на электрическом шасси 2025 NRR EV

Грузоподъемность достигает 6 тн, полная масса 8,8 тн. Шасси поддерживает установку кузовов длиной до 6,1 м, что делает его универсальной основой для транспорта различного назначения: от мусоровозов до мобильных мастерских.

За производительность отвечает электродвигатель мощностью 150 кВт с крутящим моментом 280 lb-ft (380 Нм), который обеспечивает отличную тягу и эффективность даже при тяжелых нагрузках. Модель идеально подходит для городских условий, где важны экологичность, низкие эксплуатационные расходы и бесшумность.



Источник фото: <https://cl-truck.en.made-in-china.com/productimage/ByEmDwSIbehx-2f1j00nuEUDjOgCPbS/China-Japan-Brand-Isuzu-700p-600p-5m3-6m3-Small-Compactor-Garbage-Truck-Price-Dimensions.html>

**IZO MOTORS**<https://www.zo-motors.com/>

Электрогрузовик LPE3

Японская компания Zo Motors, дочерняя структура Zo Future Group, представит электрогрузовик LPE3 на Сингапурском автосалоне в январе 2025 года. Этот экологичный коммерческий автомобиль создан для городских перевозок и муниципальных служб, соответствуя высоким стандартам экологичности.

Модель LPE3 с полной массой 5 тонн и грузоподъемностью 2,270 кг сочетает компактность и высокую функциональность. Длина шасси — 5,990 мм, объем грузового отсека — 13,7 м³, а радиус разворота 7,3 метра позволяет маневрировать даже в условиях плотной городской застройки.

Электродвигатель с мощностью до 105 кВт и батарея на 67 кВт·ч обеспечивают запас хода до 330 км при максимальной скорости 90 км/ч. Быстрая зарядка (20–80%) занимает всего 45 минут, что делает транспорт удобным для интенсивного использования.

Zo Motors пока делает первые шаги, но модель LPE3 демонстрирует потенциал развития решений для использования в городских условиях. Компания, вероятно, планирует расширить линейку электротранспорта, включая коммунально-специализированные машины, например:

- электромусоровозы для экологичного вывоза бытовых отходов;
- электрофургоны для доставки оборудования, инструментов или небольших грузов;
- малотоннажные эвакуаторы или транспорт для дорожно-ремонтных служб.



Источник фото: сайт производителя

ЭНЕРГОПЕРЕХОД В ЯПОНИИ

Энергопереход в сфере коммунальных машин в Японии — это пример комплексного подхода к трансформации городской инфраструктуры в борьбе с изменением климата. Ставка на инновации, государственную поддержку и сотрудничество бизнеса обеспечивает устойчивое развитие и укрепление позиций Японии как технологического лидера. Несмотря на существующие вызовы, такие как высокая стоимость водородных технологий и инфраструктурные ограничения, страна демонстрирует активные усилия по достижению углеродной нейтральности. Японский пример подтверждает, что стратегическое сочетание различных технологий и проактивных политик может стать ключом к экологичным решениям в плотной городской среде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного анализа выявлены следующие тренды использования коммунальной техники в России и за рубежом.

1. Электрификация коммунальной техники и внедрение беспилотных автотранспортных средств (БАТС) являются важными направлениями для создания экологически чистых и высокотехнологичных городских систем в России. Для успешного развития этого сектора необходимо активное участие государства, включая меры по стимулированию частных инициатив, устранению законодательных барьеров, развитию зарядной инфраструктуры и подготовке квалифицированных кадров.
2. Опыт российских компаний, таких как «Автономика», «Дронсхаб» и «Эвокарго», демонстрирует реальные перспективы интеграции экологически чистых и автоматизированных технологий в сферу коммунального хозяйства. Комплексный подход к электрификации и автоматизации может стать движущей силой устойчивого экономического развития, улучшения качества городской жизни и укрепления позиций России в глобальной экологической повестке.
3. В США активно внедряется концепция перехода коммунальных транспортных средств, таких как мусоровозы, уборочная техника и грузовики, на электротягу. Это позволяет снизить выбросы углекислого газа, уровень шума и зависимость от ископаемого топлива. Современные электрические транспортные средства способны работать в течение всего дня без подзарядки. Развитие технологий способствует улучшению зарядной инфраструктуры, удешевлению батарей и увеличению запаса хода. Интеграция автономных систем с электрическим транспортом повышает эффективность работы и снижает затраты на трудовые ресурсы. Эти преобразования способствуют улучшению экологической ситуации, повышению качества городской жизни и созданию основы для устойчивого развития городских систем.
4. Сокращение выбросов углекислого газа (CO₂) и повышение энергоэффективности в сфере коммунальной техники являются приоритетными задачами для стран Европейского союза (ЕС). Для продвижения экологически чистых технологий особое внимание уделяется субсидированию закупок электротехники, предоставлению налоговых льгот для коммунальных служб и развитию инфраструктуры, включая строительство зарядных станций и водородных заправок. Важным направлением является внедрение автономных технологий, что требует сотрудничества между государством, промышленностью и научными учреждениями. Примеры Берлина и Парижа демонстрируют успешность инновационных решений и служат стимулом для внедрения подобных технологий в других регионах Европы.
5. Китай активно продвигает развитие экологически чистого общественного транспорта, демонстрируя значительные достижения в области электрификации и инновационных разработок. Особое внимание уделяется реализации национальных проектов, таких как «Новый энергетический транспорт» (NEV) и переход к углеродной нейтральности к 2060 году, что уже приносит ощутимые результаты в улучшении экологической ситуации в городах. Ключевым направлением является создание инфраструктуры для быстрой зарядки, внедрение водородных двигателей и снижение стоимости аккумуляторных технологий. Такие инструменты, как искусственный интеллект и автономные системы управления, становятся важными ресурсами для строительства «зелёных» городов в Китае, где комфорт жителей сочетается с экологическим развитием.
6. Япония активно развивает экологически чистый общественный транспорт, уделяя особое внимание водородным технологиям и электроэнергетике. Государственная поддержка и инвестиции способствуют внедрению водородных топливных элементов, новых аккумуляторов и систем автономного управления. Особое внимание уделяется расширению инфраструктуры водородных заправок и зарядных станций, которые адаптированы к плотной городской застройке. Для дальнейшего развития необходимо стимулировать научные исследования, удешевлять технологии и укреплять сотрудничество между государством, бизнесом и научным сообществом.

Выводы и рекомендации по энергопереходу в сфере коммунального транспорта и техники в мире

В мире наблюдается переход на электротягу в коммунальной технике, что является важным шагом к углеродно-нейтральному будущему. Всё больше стран внедряют электрические платформы в городское и муниципальное обслуживание, что позволяет снизить выбросы углекислого газа, уровень шума и эксплуатационные затраты.

Примеры использования электрических тягачей, погрузчиков и автономных машин в России, США, европейских странах, Китае, Японии и Австралии демонстрируют, что переход к чистым технологиям возможен даже в условиях плотной городской застройки.

Интеграция сенсоров и автономных систем способствует повышению эффективности операций и закладывает основу для умных городов. Однако этот процесс идёт медленнее из-за высокой стоимости технологий, ограниченной зарядной инфраструктуры и проблем в развивающихся странах. Тем не менее, электротехника не только экологически безопасна, но и представляет собой долгосрочно выгодное решение, способствующее автоматизации.

Для решения этих проблем необходимо развивать зарядную инфраструктуру, модернизировать электросети, удешевлять и повышать надёжность аккумуляторов. Важна государственная поддержка, которая может выражаться в субсидиях, налоговых льготах и международном сотрудничестве. Также необходимо информировать граждан и специалистов о преимуществах электротранспорта.

Популяризация энергоперехода и обучение специалистов создадут экологически чистую инфраструктуру. Массовое внедрение электрической техники станет не только экологической необходимостью, но и стратегическим шагом к технологичному и устойчивому развитию городов будущего.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автономные мобильные роботы для патрулирования и охраны объектов инфраструктуры // Автономные роверы. URL: <https://rovershub.ru/avtonomnye-mobilnye-roboty-dlya-patrulirovaniya-i-ohrany-obektov-infrastruktury/>
2. Беспилотный, электрический, вездеходный. URL: <https://stimul.online/articles/tekhnosfera/bespilotnyy-elektricheskiy-vezdekhodnyy/?ysclid=m3s4mg77l1527454039>
3. В «Технополисе Москва» планируют начать производство коммунальной техники на электротяге // Mfd.ru – Финансовый портал: котировки акций, курсы валют, форум трейдеров, аналитика и новости. 26.10.2023. URL: <https://mfd.ru/news/view/?id=2597720>
4. В России запустили первого робота-уборщика «Пикселя» // РИА Новости. 30.04.2023. URL: <https://ria.ru/20230430/robot-1868847218.html>
5. В Туле показали новейшую поливомоечную машину «Муравей» // Новости Тулы и Тульской области – МК в Туле. 11.10.2023. URL: <https://tula.mk.ru/politics/2023/10/11/v-tule-pokazali-noveyshuyu-polivomoechnuyu-mashinu-muravey.html>
6. В ЮУрГУ разработали импортозамещающую коммунальную машину // Южно-Уральский государственный университет. 15.09.2023. URL: <https://www.susu.ru/ru/news/2023/09/05/v-razrabotali-importozameshchayushchuyu-kommunalnuyu-mashinu>
7. Вакуумно-подметальная уборочная машина АПИСэлектро // Конкордия – российский производитель гольфкаров, электрокаров, электромобилей. URL: <https://concordiaelectro.ru/kommunalnaya-tekhnika/apis-elektro-vakuumno-podmetalnaya-mashina>
8. Гвоздь И. В России показали полностью электрический грузовик «УРАЛ» // Hi-Tech Mail: новости высоких технологий, обзоры смартфонов, гаджетов, бытовой техники, инструкции, рейтинги, лайфхаки, советы по выбору техники. 08.07.2024. URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/112066-polnostyu-elektricheskij-gruzovik-ural/>
9. ГлавПахарь. Evocargo: отечественные беспилотные платформы для транспортировки грузов АПК // Дзен. 29.08.2022. URL: <https://dzen.ru/a/YwzpbLgukmjz58J8?ysclid=m3xb7fz0xe219477457>
10. Грибачев П. Мусороток: в Америке представили электромусоровоз // Авторевю. URL: <https://autoreview.ru/articles/gruzoviki-i-avtobusy/musorotok-v-amerike-predstavili-elektromusorovoz?ysclid=m4sq922j6r149771187>
11. Илья Муромец. Первая полностью электрическая коммунальная машина, произведенная в Москве: сайт. URL: <https://xn--jtbhmganp0a8azdub.xn--p1ai/>
12. КАМАЗ-Чистогор – первый грузовой электромобиль от «КАМАЗа» // Официальный сайт ПАО «КАМАЗ». 16.06.2020 URL: https://kamaz.ru/press/releases/kamaz_chistogor_pervyy_gruzovoy_elektromobil_ot_kamaza/
13. Комбинированная дорожная машина «Геркулес» 6530: сайт. URL: <https://hercules.city/?yprqee=8985510700931874815>



14. Коммунальные электромобили // Конкордия – российский производитель гольфкаров, электрокаров, электромобилей. URL: <https://concordiaelectro.ru/kommunalnaya-tehnika>
15. Компактные вакуумные подметально-уборочные машины // АО Автобау – продажа спецтехники в Москве и России. URL: https://autobau.ru/kompaktnye-vakuumnye-podmetal-no-uborochnye-mashiny?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=Test_RSYA_Pylesosy_24_kopiya_113900458&campaign_type=type1&utm_content=16449422272&utm_term=bucher%20citycat_52888494060&device=desktop&retargeting=52888494060&addedtext=none&block=none&position=0&source=dzen.ru&creative_id=0&group_id=5485790368&coef_goal=0&interest_id=&match_type=&matched_keyword=&adtarget=_52888494060®ion=%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0_213&yclid=831722172677769983&calltouch_tm=yd_c%3A113900458_gb%3A5485790368_ad%3A16449422272_ph%3A52888494060_st%3Acontext_pt%3Anone_p%3A0_s%3Adzen.ru_dt%3Adesktop_reg%3A213_ret%3A52888494060_ap%3Anone
16. МАЗ создаст электрический мусоровоз новой концепции. Он будет вот таким. Министерство промышленности предоставило эскиз концептуального электрического мусоровоза МАЗ – такая модель в настоящее время разрабатывается предприятием совместно с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси // Объявления о продаже автомобилей и запчастей в Беларуси, новости мира авто. 20.04.2021. URL: <https://abw.by/news/commercial/2021/04/20/maz-sozdast-elektricheskii-musorovoz-novoi-koncepcii-on-budet-vot-takim>
17. Минский автозавод выпустил новый электрический мусоровоз // Новости Беларуси. 19.11.2014. URL: <https://www.sb.by/articles/minskiy-avtozavod-vypustil-novyy-elektricheskii-musorovoz.html>
18. Многофункциональная комбинированная машина МКМ-1904 – «Чистик» родом из Липецка // Грузоперевозки, транспорт, спецтехника – «Рейс». URL: <https://reis.zr.ru/article/spetstechnika/kommunalnaya/mnogofunktsionalnaya-kombinirovannaya-mashina-mkm-1904-chistik-rodом-iz-lipetska/>
19. Муравей собирается взяться за уборку улиц // Спецтехника и коммерческий транспорт. 23.09.2022. URL: <https://www.st-kt.ru/news/muravei-sobiraetsya-vzyatsya-za-uborku-ulits>
20. МЦМЭ 5000 (коммунальная машина) // TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%9C%D0%A6%D0%9C%D0%AD_5000_%28%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%29
21. Независимые от импорта. Отечественные новинки для содержания дорог // Официальный сайт Кургандормаш. 18.08.2023. URL: <https://kzdm.ru/novosti/novosti/nezavisimye-ot-importa-otechestvennye-novinki-dlya-soderzhaniya-dorog/>
22. Независимые от импорта. Отечественные новинки для содержания дорог // Экскаватор Ру – техника и комтранс в России. 17.07.2023. URL: https://exkavator.ru/road-construction/news/inf_news/143252_nezavisimye_ot_importa_otechestvennye_novinki_dlya_soderganiya_dorog.html
23. Первый в Подмосковье – компания «РТ-Инвест» протестировала электромусоровоз // Администрация городского округа Красногорск Московской области. 31.08.2023. URL: <https://krasnogorsk-adm.ru/news/pervyy-v-podmoskove-kompaniya-rt-invest-protestirovala-elektromusorovoz.html>
24. Первый тест серийного электромусоровоза // АО Автобау – продажа спецтехники в Москве и России. URL: <https://autobau.ru/%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B%D0%B9-%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%83%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B0> Первый электрический мусоровоз Renault Trucks E-Tech D. URL: https://truck-and-bus.ru/news/new_items/45404/
25. Подметальная машина ASTOR U220 CAR // Клининговое оборудование от производителя ASTOR. URL: https://astorpro.ru/product/podmetalnaya-mashina-astor-u220car/?utm_source=yandex&utm_



medium=cpc&utm_campaign=rsya_smart-banners-lal_rf&utm_term= --autotargeting&utm_content=podmet
talnie_16042171180&yclid=17897021459816775679

26. Роботы-уборщики для коммунальных работ и ЖКХ // Автономные роверы. URL: <https://rovershub.ru/roboty-uborshhiki-dlya-kommunalnyh-rabot-i-zhkh/>
27. Самойлов А. «Электричка» из Миасса // Коммерческий транспорт и технологии – КТТ. URL: https://ktt-magazine.ru/ural_20230912
28. Снегоуборочная машина Конкордия АПИСэлектро // Конкордия – российский производитель гольфкаров, электрокаров, электромобилей. URL: <https://concordiaelectro.ru/kommunalnaya-tehnika/apis-elektro-snegouborochnaya-mashina>
29. Чехута В. Китайское испытание русскими морозами // Грузовик Пресс. 06.2016. URL: <https://gruzovikpress.ru/article/21843-ekspluatatsiya-elektromusorovoza-byd-t8a-v-usloviyah-morozov-kitayskoe-ispytanie-russkimi-morozami/>
30. Шулепова Е. Легендарный мотороллер «Муравей» будет служить в полиции // Российская газета. 29.03.2021. URL: <https://rg.ru/2021/03/29/reg-cfo/legendarnyj-motoroller-muravej-budet-sluzhit-v-policii.html>
31. Электрическая платформенная тележка ЭТ2064 // ПАО Машиностроительный завод имени М.И. Калинина. URL: <https://zik-ekb.ru/podemno-transportnoe-oborudovanie-ptoe/elektricheskaya-telezhka/elektricheskaya-telezhka-et2064/>
32. Электрическая подметально-вакуумная машина // Дорожная и коммунальная техника «Меркатор Холдинг». URL: <https://merkatorgroup.ru/equipment/dorozhno-kommunalnaya-tehnika/tehnika-na-gazu-elektricheskaya-tehnika/elektricheskaya-podmetalno-vakuumnaya-mashina/>
33. Электрическое шасси ISUZU 2025 NRR EV: инновации для коммунального транспорта. URL: <https://www.isuzu.de/inet/en/Engineering/Electrification.php>
34. Электрогибридный грузовик УРАЛ C230E5 // Автозавод «УРАЛ». URL: <https://uralaz.ru/models/ural/C230E5/>
35. Электрогрузовик EVM PRO: сайт. URL: <https://evm.eco/zavod-evm-pro/>
36. Электромобиль «Муравей» // АО «АК «Туламашзавод». URL: <https://www.tulamash.ru/grazhdanskaya-produktsiya/elektromobil-muravey/>
37. Электромус на выставке «Экология большого города» // Автопарк № 1 «Спецтранс». 23.03.2021. URL: <https://spest1.ru/o-kompanii/novosti/electromus>
38. Электропогрузчик МЭП-1000 (Hard-E) // Официальный сайт Кургандормаш. URL: <https://kzdm.ru/catalog/mini-pogruzchiki/elektropogruzchik-mep-1000-hard-e/>
39. Электротележки // Сарапульский завод электротележек | официальный сайт ООО «Электрокомплект». URL: <https://eklt.ru/catalog/elektrotelezhki/>
40. Электротягач ЭТ-111-1 // Сарапульский завод электротележек | официальный сайт ООО «Электрокомплект». URL: <https://eklt.ru/catalog/elektrotelezhki/elektrotyagach-et-111-1/?ysclid=m4y15mk2d2717872736>
41. «Урал» разработал полностью электрический грузовик // iGrader.ru – обзор рынка спецтехники, грузовиков и коммерческого транспорта. 09.07.2024. URL: <https://igrader.ru/cargo/ural-razrabotal-polnostyu-elektricheskij-i/>
42. The Scania electric waste truck that doesn't waste energy // Scania Group. URL: <https://www.scania.com/group/en/home/electrification/e-mobility-hub/the-scania-electric-waste-truck-that-does-not-waste-energy.html>



43. eCollect: 100% electric eRCV // Dennis Eagle UK. URL: <https://www.dennis-eagle.co.uk/products/zero-emissions-ecollect/>
44. Alke' Electric Garbage Truck. Technical details // Alke' Electric Vehicles: technology made in Europe. URL: <https://www.alke.com/electric-garbage-truck>
45. Autonomous cleaning equipment // CLEANING EQUIPMENT AND PRESSURE WASHERS | KÄRCHER INTERNATIONAL. URL: [HTTPS://WWW.KAERCHER.COM/US/COMMERCIAL/AUTONOMOUS-CLEANING-EQUIPMENT.HTML](https://www.kaercher.com/us/commercial/autonomous-cleaning-equipment.html)
46. Autonomous cleaning. Scrubmaster B75 I // Hako. URL: <https://www.hako.com/en/products/cleaning-technology/scrubber-driers/autonomous-scrubber-driers/scrubmaster-b75-i>
47. Autonomous snow-shovelling robots coming to a street near you // e-Estonia. URL: <https://e-estonia.com/autonomous-snow-shoveling-robots/>
48. Autonomous Yard Operations & Yard Automation: site. URL: <https://www.outrider.ai/>
49. Baumüller has developed a compact drive system for multifunctional municipal vehicles // Baumüller's Drive and Automation Systems. URL: <https://www.baumueller.com/en/industries/e-mobility/municipal-vehicle>
50. Brezonick M. Hino partners on battery electric truck chassis // Power Progress. 02.05.2023. URL: <https://www.powerprogress.com/news/hino-partners-on-battery-electric-truck-chassis/8028699.article>
51. BYD T8R. REFUSE ELECTRIC TRUCK. SPECIAL FEATURES // Technological Innovations for a Better Life | BYD USA. URL: <https://en.byd.com/truck/class-8-refuse-truck/>
52. Citymaster 1650 ZE. All-electric multifunctional outdoor cleaning machine // Hako Australia. URL: <https://www.hakoaustralia.com.au/city-cleaning-machines/citymaster-1650ze-all-electric-outdoor-cleaning-machine>
53. DAF CF Electric. Extended e-range. Fully electric driving with a range of 200 kilometres // Etusivu – Nordic Truckcenter. URL: <https://nordictruckcenter.com/en/cf-electric/>
54. DAF тестируется в реальной эксплуатации // «Транзит-Дон». Гипермаркет грузовой техники. 31.01.2020. URL: <https://vk.com/@trdon-elektromusorovoz-daf-testiruetsya-v-realnoi-ekspluatcii>
55. Davidson K. State to deploy electric recycling trucks in Southeast Michigan, replacing diesel fleet // Yahoo | Mail, Weather, Search, Politics, News, Finance, Sports & Videos. 16.12.2024. URL: <https://www.yahoo.com/news/state-deploy-electric-recycling-trucks-120555358.html>
56. Dennis Eagle all-electric refuse truck to provide zero-emission option for urban duties // Motor Transport. 16.05.2018. URL: <https://motortransport.co.uk/dennis-eagle-all-electric-refuse-truck-to-provide-zero-emission-option-for-urban-duties/5679.article>
57. Dongfeng 5G + Autonomous Driving Container Trucks Go Into Trial Operation // China Trucks Review, China Trucks Guide_chinatrucks.com. 15.05.2020. URL: <https://m.chinatrucks.com/news/9284.html>
58. Drive to future, Drive the future // Westwell – A Global Leading 'Intelligent + New Energy' Solution Provider. URL: <https://en.westwell-lab.com/qomolo.html?optionalCookies=true>
59. eEconic cleans up in Denmark's second largest city: Low-noise and locally CO2-neutral waste disposal in Aarhus // Daimler Truck. 30.08.2023. URL: <https://www.daimlertruck.com/en/newsroom/pressrelease/eeconic-cleans-up-in-denmarks-second-largest-city-low-noise-and-locally-co2-neutral-waste-disposal-in-aarhus-52363346>
60. ELECTRA 1.0 ELECTRIC STREET SWEEPER // MAXVAC. URL: <https://max-vac.com/products/electra-1-0-electric-street-sweeper>



61. Electra 2.0 evos. Generation electric road sweeper, 2 m³ // Tenax International. URL: <https://www.tenaxinternational.com/en/prodotto/electra-2-0-evos/#en>
62. Electra 2.0 hydros. The New Next – Generation electric street washer // Tenax International. URL: <https://www.tenaxinternational.com/en/prodotto/electra-2-o-hydro/>
63. Electric Broom Bear // Elgin Sweeper Company | Elgin Street Sweepers. URL: <https://www.elginsweeper.com/products/all-electric/electric-broom-bear>
64. Electric Sanitation Vehicle // Company Overview – Anhui Huaxin Electric Technology Co., Ltd. URL: https://hf-hxdd.en.alibaba.com/productgrouplist-917515691/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B8.html?spm=a2700.shop_index.88.14.f0b768111yb6UU
65. Elektrische nutsvoertuigen voor steden en gemeenten // Addax Motors. URL: <https://www.addaxmotors.com/nl/sectors/steden-en-gemeenten>
66. Equipped for mowing, cutting, clearing and spreading: Mercedes-Benz Trucks with Unimog and electric trucks at IFAT 2024 // Daimler Truck. 17.04.2024. URL: <https://www.daimlertruck.com/en/newsroom/pressrelease/equipped-for-mowing-cutting-clearing-and-spreading-mercedes-benz-trucks-with-unimog-and-electric-trucks-at-ifat-2024-52671799>
67. EVIE Street Sweeper // E-Mobility Engineering | The content hub for EV engineers. URL: <https://www.emobility-engineering.com/evie-street-sweeper/>
68. Fully electric municipal vehicle. Baumüller has developed a compact drive system for multifunctional municipal vehicles // Baumüller's Drive and Automation Systems. URL: <https://www.baumueller.com/en/industries/e-mobility/municipal-vehicle>
69. FUSO eCanter cleans up: 89 battery-electric trucks collect waste in Athens and Thessaloniki // Daimler Truck. 29.08.2024. URL: <https://www.daimlertruck.com/en/newsroom/pressrelease/fuso-ecanter-cleans-up-89-battery-electric-trucks-collect-waste-in-athens-and-thessaloniki-52814156>
70. GAZelle e-NN // TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:GAZelle_e-NN
71. Goupil G3 Leaf Collector 2008 года (фото 1 из 3) // Автомобильный портал. Автоновости. Фотогалерея автомобилей и мотоциклов, марки машин. URL: https://auto.vercity.ru/gallery/automobiles/goupil/2008/goupil_g3_leaf_collector/
72. Goupil G3 Leaf Collector. URL: <https://goupilev.ie/vehicles/goupil-g4/goupil-g4-leaf-vacuum-watering-system>
73. Hybrid Pelican. Plug-In Hybrid Electric // Elgin Sweeper Company | Elgin Street Sweepers. URL: <https://www.elginsweeper.com/products/mechanical/hybrid-pelican#hybrid>
74. Innsbruck municipal operations are starting a quiet revolution with the eEconic // Unimog, Econic, Zetros | Mercedes-Benz Special Trucks World. 03.2024. URL: <https://special.mercedes-benz-trucks.com/en/econic/waste-management/energised-through-innsbruck.html>
75. KARCHER KM 125/130 Bp Pack 400Ah wet+KSSB RIDE-ON VACUUM SWEEPER // Karcher Cleaning Products & Machines | Karcher Center Trafalgar. URL: <https://www.karcher-center-traffic.co.uk/karcher-km-125130-bp-pack-400ah-wetkssb-ride-vacuum-sweeper>



76. *Korosec K.* Autonomous yard trucking startup Outrider comes out of stealth with \$53 million in funding // Lat-est News & Current Event Updates | Yahoo News Singapore. 19.02.2020. URL: <https://sg.news.yahoo.com/autonomous-yard-trucking-startup-outrider-164255486.html>
77. M3EV Electric 100% // Global Environmental. URL: <https://globalsweeper.com/electric-street-sweepers>
78. MACK LR «FULLY ELECTRIC» // **TEC Equipment**. URL: <https://www.tecequipment.com/brand/mack-trucks/mack-lr-electric/>
79. MAN electric trucks: Welcome to the era of eTrucks // MAN Truck & Bus Company. URL: <https://www.man.eu/global/en/truck/electric-trucks/overview.html>
80. Mercedes-Benz eEconic // Mercedes-Benz Trucks. URL: <https://www.mercedes-benz-trucks.com/gb/en/trucks/econic.html>
81. New energy electric sanitation garbage truck may become the market development trend // 电动扫地车_清扫车_扫地机_洗地车_新能源电动垃圾车-安徽爱瑞特新能源专用汽车股份有限公司. 01.04.2021. URL: <https://www.airuite.com/en-show-754.html>
82. Raising the bar on electric technology // McNeilus. URL: <https://mcneilusgarbagetrucks.com/electrification>
83. Renault Trucks E-Tech D Wide. URL: <https://www.renault-trucks.com/en/electromobility>
84. Road sweeper // 电动扫地车_清扫车_扫地机_洗地车_新能源电动垃圾车-安徽爱瑞特新能源专用汽车股份有限公司. URL: <https://www.airuite.com/en-roadsweeper.html>
85. S9 Floor Sweeper // Floor Sweeper Manufacturer, Floor Scrubber, Floor Scrubber-Sweeper Supplier – Nantong Ruilian Environmental Protection Equipment Co., Ltd. URL: https://02c49c16d0fe29c0.en.made-in-china.com/product/SQXrLuxEadVk/China-S9-Floor-Sweeper.html?pv_id=1ietpsg0dd42&faw_id=1ietpti1h252
86. Smartwind. Electric ride on sweeper // Tenax International. URL: <https://www.tenaxinternational.com/en/prodotto/smartwind/>
87. Start uitstootvrije zones: alle veranderingen per 1 januari // Gemeente Amsterdam. 12.12.2024. URL: <https://www.amsterdam.nl/nieuws/nieuwsoverzicht/start-uitstootvrije-zones/>
88. The Scania electric waste truck that doesn't waste energy // Scania Group. URL: <https://www.scania.com/group/en/home/electrification/e-mobility-hub/the-scania-electric-waste-truck-that-does-not-waste-energy.html>
89. TractEasy: site. URL: <https://tracteasy.com/>
90. Trombia Free // Trombia Technologies. URL: <https://trombia.com/products/trombia-free/>
91. UNI-TOUCH®: The new operating system for the unimog implement carrier // Mercedes-Benz Special Trucks World. URL: <https://special.mercedes-benz-trucks.com/en/unimog/simply-super-and-super-simple.html>
92. Urban-Sweeper S2.0 Autonomous // Boschung. URL: <https://www.boschung.com/en/product/urban-sweeper-s2-0-autonomous/>
93. Utilitruck Columbia // Electric Utility Vehicles That Move, Carry, and Tow. URL: <https://www.columbiavehicles.com/our-vehicles/utilitruck>
94. Veolia expérimente la benne à ordures ménagères électrique «Birdy Kids» de Renault Trucks dans plusieurs communes de la région parisienne. URL: <https://www.renault-trucks.fr/news/veolia-experimente-la-benne-a-ordures-menageres-electrique-renault-trucks-birdy-kids-sur-plusieurs-communes-de-la-region>



95. VM PRO: тестируем первый российский электрогрузомобиль // DRIVE2.RU. 22.03.2023. URL: <https://www.drive2.ru/o/b/642450417619310952/?ysclid=m3ueffn7z735128002>
96. Volvo FE Electric Garbage Truck. URL: <https://www.volvotrucks.com/en-en/trucks/electric/volvo-fe-electric.html>
97. *Wong D.* Japanese electric-truck maker Zo Motors to debut at Singapore Motorshow // The Business Times. 11.12.2024. URL: <https://www.businesstimes.com.sg/singapore/japanese-electric-truck-maker-zo-motors-debut-singapore-motorshow>
98. YUCHAI Products. S35 Max Electric Skid Steer Loader // YUCHAI Electric Equipment. URL: https://electric-skid-steer-loader.yuchaicm.com/#h.4a7f65b260851e1_38

Электронное издание

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОЙ
И ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОММУНАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ, ОПЫТ И ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ**

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Разработано с помощью программного обеспечения

Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Издается в авторской редакции

Ответственный за выпуск *А.В.Куркова*

Компьютерная верстка: *Н.Р.Гуськова*

Подписано к использованию 27.12.2024

Объем издания 36,9 Мб. Тираж 50. Заказ № 110/24

Издательство Московского Политеха

107023, Москва, Большая Семёновская, 38

www.mospolytech.ru; e-mail: izdat.mospolytech@yandex.ru;

тел. (495) 276–33–67