

УДК 656.131

Дубик К.В Науч. рук. Сидорская Н.В.

## **Электробус как способ снижения экологической нагрузки на окружающую среду города**

ФГДЭ, 3 курс

Быстрое развитие разных видов транспорта во второй половине XX в. привело к росту их отрицательного воздействия на окружающую среду. Оно выражается в химическом загрязнении среды отходами от сгорания минерального топлива, в шумовом загрязнении, в изъятии земель под дорожное строительство и во многом другом.

По оценкам Всемирного банка, на весь транспорт приходится 23% выбросов парниковых газов (непосредственно на автобусы – около 8 %), что значительно влияет на изменение климата. Европейский союз в рамках примерно 20 основных законодательных инициатив и стратегий в поддержку экологизации общественного транспорта поставил задачу к 2050 году снизить уровень выбросов парниковых газов на 80% по отношению к 1990 году, при этом выбросы от транспорта планируется сократить по меньшей мере на 60%. [1].

Современное общество только начинает путь к замещению общественного транспорта электробусами. В настоящее время ведущие европейские страны отдают предпочтение закупкам китайских электроавтобусов. Например, из 300 электроавтобусов поставленных в Нидерланды в 2017 году одна лишь китайская компания BYD поставила 50 единиц.

Электробус – вид транспорта, использующий в качестве источника энергии электричество, а в качестве привода – тяговый электродвигатель. Первый электрический

автобус изготовили в Лондоне в 1886 году. Его средняя скорость составляла 11,2 км/ч.

Основными преимуществами электробуса перед автобусом с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) являются более высокая производительность и экологичность. Практически любой неэлектрический двигатель можно заменить электрическим. Соответственно любое транспортное средство, использующее для движения неэлектрический двигатель (ДВС, дизельный двигатель и др.) может использовать в качестве тяги и электрический двигатель.

По сравнению с автобусом, оборудованным двигателем внутреннего сгорания, работающем на бензине, дизельном топливе или газе, электробус обладает рядом несомненных преимуществ. Он практически бесшумен, прост в управлении, надёжен и долговечен. Эксплуатация электробуса обходится гораздо дешевле, чем эксплуатация обычного автобуса с ДВС. Главное же достоинство электробуса – экологическая безопасность без привязки к проводам.

Американский Союз обеспокоенных учёных (Union of Concerned Scientists) подсчитал углеродный след электробусов во всех штатах США и пришёл к выводу, что их выбросы ниже, чем у традиционных дизельных автобусов. Выбросы  $\text{CO}_2$  в эквиваленте в течение жизненного цикла автобусов, работающих на дизельном топливе, газе, гибридных дизельно-электрических и полностью электрических батареях представлены на рисунке 1. У автобусов, работающих на природном газе, выбросы  $\text{CO}_2$  на 12 % ниже, чем у автобусов с дизельным двигателем. Выбросы электробусов от 17 до 59 % ниже, чем у автобусов с дизельным двигателем, и на 6–54 % ниже, чем у автобусов с природным газом [2].

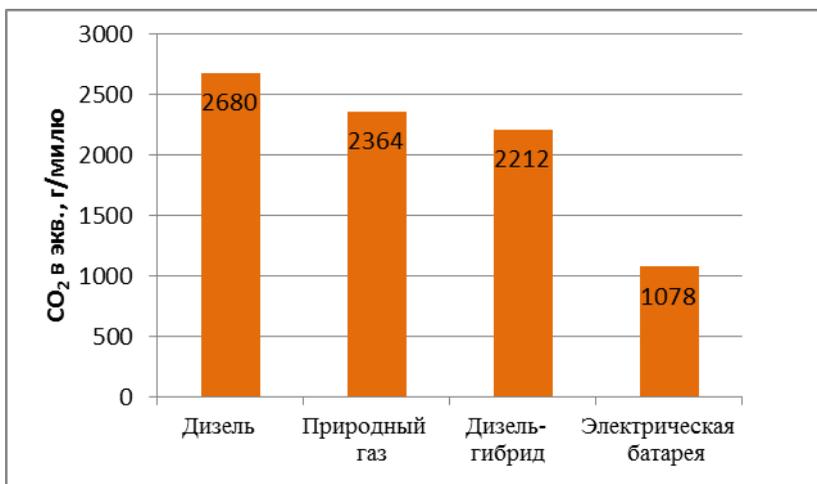


Рисунок 1 – Выбросы CO<sub>2</sub> в эквиваленте в течение жизненного цикла автобусов, работающих на различном топливе

Электробусы не только снижают местное загрязнение воздуха, но и имеют очевидные климатические преимущества. Поэтому чем больше они используются, тем лучше.

Для выявления преимуществ и недостатков электробусов перед другими видами общественного транспорта был проведен сравнительный анализ по различным характеристикам (Таблица 1).

Электробусы эксплуатировать выгоднее, чем строить сеть для троллейбусов или прокладывать трамвайные пути. Трамвай изживает себя (кроме исторических городов типа Чехии), потому что очень дорого прокладывать рельсы. Трамвайные рельсы занимают полезную площадь дорог, доставляют немало неудобств автомобилистам, при переезде трамвайных путей, освободившуюся от рельсов площадь используют для расширения проезжей части, а крайние

полосы используют как выделенные полосы для курсирования электробусов, это увеличивает скорость трафика электробусов.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики отдельных видов общественного транспорта

	Дизельный автобус (EURO VI)	Троллейбус	Трамвай	Электробус
Доступность топлива либо источника энергии	Высокая, уменьшает ся в будущем	Высокая	Высокая	Высокая
Диапазон, км	600-900	Ограничен контактной сетью	Ограничен контактной сетью	100-200
Гибкость маршрута	Высокая	Ограниченная	Ограниченная	Высокая
Дозаправка/ подзарядка	Каждые 2 дня, 5-10 минут	Нет	Нет	Каждый день, 3-8 часов
Доступность заправочных/ зарядных станций	Высокая	Ограничена контактной сетью	Ограничена контактной сетью	Невысокая
Дополнительная инфраструктура	Нет	Да	Да	Нет
Выбросы в атмосферу	Да	Нет	Нет	Нет
Примерная стоимость, тыс. евро	+/- 220	+/- 300	+/- 300	350-500

Эксплуатация троллейбусов так же проигрывает электробусам: большие потери на тепло в проводах, загромождение городов проводами, невозможность объехать препятствие, низкая скорость, не отвечающая современному

ритму городов, если случается обрыв в сети проводов (что нередко) останавливается весь парк троллейбусов.

Эксплуатация электробусов не требует построения дополнительной инфраструктуры – достаточно только оборудовать зарядными станциями одно из существующих в городе депо общественного транспорта.

В современных электробусах для питания используются аккумуляторы или суперконденсаторы, которые могут хранить всего 5% энергии в сравнении с литий-ионными батареями схожего объема. Однако их скорость зарядки очень высокая – на восстановление заряда уходят секунды.

Электробусы с динамической зарядкой, которые еще называют троллейбусами с увеличенным автономным ходом, позволяют оперативно обеспечить экологичным пассажирским электротранспортом. При этом еще более эффективно используется существующая в городе троллейбусная сеть, которая используется такими электробусами для подзарядки; не требуется создавать в городе инфраструктуру для зарядки классических электробусов. Пока этим видом транспорта в мире перевозится всего 1% пассажиров. Преимущественно в Европе, Северной Америке, Китае и Японии.

В Минске эксплуатируют белорусские электробусы ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш», выпускаемые под брендом «Vitovt». Особенностью внедрения электробусов в Минске является то, что их сеть подогнана к уже существующей сети троллейбусов, что выглядит нелогично с точки зрения целесообразности замены одного экологического вида транспорта (а не, к примеру, автобусов) другим на одном маршруте.

Подводя итоги: применение моторного углеводородного топлива неизбежно сопровождается

повышенным выбросом диоксида углерода, регламентирующим технический уровень современных средств транспорта. Снижение выбросов CO<sub>2</sub> традиционными методами не обеспечивает выполнение жестких экологических требований и является серьезной проблемой.

Применение электропривода позволяет наиболее эффективно решить проблему повышения экологической безопасности городского транспорта. Основными преимуществами электробуса в сравнении с автобусами, оборудованными двигателями внутреннего сгорания являются: низкие эксплуатационные расходы, снижение общего шумового фона в городе, повышенный комфорт для пассажиров за счет низкого уровня шума и вибраций в салоне, а так же отсутствие вредных выхлопов. Простота техобслуживания, низкие эксплуатационные расходы и экологичность делают электробусы наиболее приоритетным видом пассажирского транспорта в условиях современного города.

#### Библиографический список

1. Подгорнова Н.А. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути решения // Молодой ученый. – 2016. – №22.2. – С. 48-50
2. Electric vs. Diesel vs. Natural Gas: Which Bus is Best for the Climate. [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://blog.ucsusa.org/jimmy-odea/electric-vs-diesel-vs-natural-gas-which-bus-is-best-for-the-climate>
3. The CiViTAS policy note Clean Buses for Your City [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: [https://civitas.eu/sites/default/files/civitas\\_policy\\_note\\_clean\\_buses\\_for\\_your\\_city.pdf](https://civitas.eu/sites/default/files/civitas_policy_note_clean_buses_for_your_city.pdf)