

УДК 620.92:338.47

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ В ТРАНСПОРТНОМ СЕКТОРЕ
ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT
EFFICIENCY IN THE TRANSPORT SECTOR**

А.С. Коледа, К.А. Габимова

Научный руководитель – Д.А. Лапченко, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
lapchenko_d@mail.ru

A. Koleda, K. Gabimova

Supervisor – D. Lapchenko, Senior Lecture
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** рассмотрены способы повышения энергоэффективности в транспортном секторе, определено их влияние на развитие экономики и общества, выделены особенности внедрения энергосберегающих технологий на различных видах транспорта.*

***Annotation:** the ways of increasing energy efficiency in the transport sector are considered, their impact on the development of the economy and society is determined, the features of the introduction of energy-saving technologies on various modes of transport are highlighted.*

***Ключевые слова:** транспорт, энергосбережение, энергоэффективность, экологическая безопасность, электрификация, беспилотные технологии.*

***Key words:** transport, energy saving, energy efficiency, ecological safety, electrification, unmanned technologies.*

Введение

Транспортный сектор является одним из основных потребителей энергии, поэтому вопросы энергосбережения на транспорте приобретают все большую актуальность. Разработка специальных мероприятий по повышению энергоэффективности в транспортном секторе ориентирована не только на снижение потребления топливно-энергетических ресурсов, но и на минимизацию негативного влияния на окружающую среду из-за выбросов вредных веществ в атмосферу.

Основная часть

В условиях постоянно растущего спроса на энергию и постоянного повышения цен на энергоносители энергетический кризис становится все более заметным. Достижение целей устойчивого развития экономики и сохранение окружающей среды возможно за счет комплексного осуществления мер по энергосбережению и сокращению выбросов вредных веществ. Транспорт является сектором конечного потребления, на который приходится около трети общего мирового расхода энергии. Во всем мире страны разрабатывают и реализуют различные программы, позволяющие уменьшить расход топливно-энергетических ресурсов и потреблять энергию более рационально и эконо-

мично, используя альтернативные источники энергии и совершенствуя существующие технологии.

Одним из общемировых трендов сегодня является электрификация транспорта, основными характеристиками которой выступают энергоэффективность и экологичность. Помимо высокой и постоянно растущей стоимости на нефть, недостатком традиционного транспорта является загрязнение воздуха, именно поэтому электромобили уже стали отличной альтернативой, обеспечивая бесшумную и эффективную работу, малое загрязнение окружающей среды, презентабельный вид [1]. Традиционный парк средств пассажирских перевозок с двигателями внутреннего сгорания вполне может перейти на сторону «зеленой энергетики» путем замены на гибридные электромобили. В электромобилях с батарейным типом питания основным источником энергии является аккумулятор, у которого есть одна проблема – нехватка мест для его зарядки. Однако и эта проблема решаема: можно использовать вместо них электрохимические батареи, ионисторы, импеллеры. Также можно применять реостатное торможение как один из видов работы электродвигателя, при котором кинетическая энергия преобразовывается в электрическую и запасается в аккумуляторе. Такой вид торможения хорошо используется при проездах неровностей на дорогах. В ходе торможения появляется перебор электрической энергии, который через батарею поступает обратно в сеть конденсаторов, что говорит об экономичности такого режима работы.

Энергосбережение на железнодорожном транспорте предполагает реализацию комплекса технических решений, совершенствование технологических процессов и переход к оптимизационным формам управления. Сокращение эксплуатационных расходов данного вида транспорта достигается за счет уменьшения энергоемкости перевозочных процессов, используя новые, более эффективные, надежные локомотивы с повышенным КПД двигателей, усовершенствованной системой охлаждения и меньшими расходами энергии, ремонт которых значительно дешевле. Электрификация железных дорог позволяет уменьшить стоимость электроэнергии за счет ее производства на электростанции. При электрической тяге возможен возврат электроэнергии в питающую сеть, а при электроторможении реализуются большие мощности и скорости движения. Также для уменьшения расходов на перевозимый груз по железным дорогам можно улучшить логистику перевозок, использовать тепловые насосы, монополизировать теплоснабжение железнодорожных станций и узлов, увеличить напряжение передачи энергии к поездам электрифицированных железных дорог, применить «пирогенную» сверхпроводимость в движущей и неподвижной энергетике, что также позволит снизить себестоимость перевозок и установить конкурентный приоритет как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Относительно новым направлением совершенствования транспорта является использование беспилотных технологий на различных его видах, минимизирующих участие человека с одновременным повышением производительности транспортных систем, одним из существенных эффектов внедрения которых выступает сокращение энерго-топливного потребления и снижение требований к путевой инфраструктуре. Рассматривая применение беспилотных лета-

тельных аппаратов, в настоящее время наблюдается заметное отставание коммерческого их использования от применения в военно-технической сфере, однако потенциал значителен. Например, беспилотные летательные аппараты можно использовать при обслуживании линий электропередач [2]. Для этого в данных устройствах должны быть оборудованы системы навигации и связи, средства обмена данными, технические наземные средства передачи и получения данных. Внедрение беспилотных воздушных судов позволяет повысить производительность труда персонала за счет инновационных технологий и автоматизации процессов, перейти на совершенно иной уровень проверки объектов электроснабжения, сократить время на диагностику, увеличить скорость обходов участков до 30 раз, снизить травматизм рабочих и увеличить безопасность работ, провести качественный анализ обнаруженных проблем. Самым явным недостатком введения беспилотных аппаратов является дороговизна. Однако, сопоставляя технико-экономические расчеты с затратами и эффективностью использования, можно сделать вывод, что использование беспилотных аппаратов вполне перспективное направление, которое может окупиться примерно за 2-3 года.

Наконец, рассмотрим цепочку поставок топливно-энергетических ресурсов – систему процессов, определяющую формирование информационных, материальных и финансовых потоков от поставщиков до конечных потребителей, устойчивое развитие которой может обеспечить баланс экономических, экологических и социальных выгод. В цепочке поставок нефти и газа применяются четыре вида транспорта: трубопроводный, автомобильный, железнодорожный и водный. Используемые меры – снижение транспортных расходов и повышение эффективности для оптимизации цепочки поставок нефти и газа – могут способствовать энергосбережению и сокращению выбросов. Внедрение стандартизации и совместного использования ресурсов также помогает топливно-энергетическому комплексу ориентироваться на экологичную и устойчивую цепочку поставок.

Многие отраженные в современной литературе исследования сосредоточены на снижении общих транспортных расходов с целью снижения расхода топлива. Учитывая влияние спроса на нефть и неопределенности цен на планирование цепочки поставок нефти, разработан метод, сочетающий анализ временных рядов, сценарный подход и многоступенчатое стохастическое программирование. Результаты показали, что метод позволяет правильно справляться с неопределенностью, снижать транспортные расходы и максимизировать прибыльность. Предложенная модель линейного целочисленного программирования для повышения гибкости транспортировки продукта учитывает несколько сбоев маршрута во время транспортировки и определяет запасной план маршрута транспортировки. В результате этого решения удалось снизить транспортные расходы почти на 35% [3].

Заключение

Без транспорта невозможна жизнь в современном обществе, поэтому более 75 % спроса на энергоносители приходится на содержание транспортных средств промышленного и личного использования. Конструктивное внедрение

мероприятий, направленных на увеличение энергоэффективности экономики, будут способствовать снижению энергоемкости транспортного сектора и экологической безопасности. Применение прогрессивной элементной базы и передовой схемотехники существенно уменьшат объем, величину и стоимость преобразовательных устройств и конечной единицы электротранспорта, что окажет кардинальное влияние на уровень экономической эффективности перевозок.

Литература

1. Электрификация транспорта: на пути к углеродной нейтральности // Techinsider [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.techinsider.ru/technologies/788333-elektrifikaciya-transporta-na-puti-k-uglerodnoy-neutralnosti/>. – Дата доступа: 12.04.2023.
2. Энергосбережение на транспорте // Энергоаудит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energo-audit.com/energoberezhenie-na-transporte>. – Дата доступа: 15.04.2023.
3. Сокращение энергопотребления и устойчивое развитие в области транспорта и хранения нефти и газа // MDPI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/4/1775>. – Дата доступа: 19.04.2023.