

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 621.311.6

А. К. Гавриленя<sup>1</sup>, А. А. Пивоварчик<sup>2</sup>, М. С. Соколов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
Барановичи, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,  
Гродно, Республика Беларусь

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТИМУЛИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Введение.** Мировой опыт создания зарядной инфраструктуры показывает, что инвесторы не спешат вкладывать свои средства в зарядную инфраструктуру до тех пор, пока не появится большое количество электромобилей, а потребители не переходят на электромобили, если не сформирована развитая зарядная инфраструктура.

**Основная часть.** По прогнозу к 2030 году на дорогах Беларуси будет около 300 тыс. электромобилей [1]. В связи с этим возрастут требования к надежности систем, связанных с зарядкой электротранспорта. Для снижения потерь и износа оборудования в сетях электроснабжения рекомендуется выравнять график нагрузки потребителей. Максимумы электропотребления приходится на утро, когда большая часть предприятий начинает рабочий день, и на вечер, когда население возвращается с работы и включает бытовую технику. В ночные часы наблюдается избыток электроэнергии, который на графиках нагрузки отражаются провалами до 60–70 % от суточного максимума. Производители электроэнергии при сокращении электропотребления в ночное время вынуждены сокращать производство электрической энергии на своих установках. Такие скачки нагрузки негативно влияют на генерирующее оборудование, приводят к досрочному износу оборудования (из-за большого количество переходных процессов) и сокращению ресурса работы и, как следствие, к росту цен на электроэнергию. Выравнять график нагрузки потребления электроэнергии позволит использование систем накопления электрической энергии. Для стимулирования использования систем накопления электрической энергии рекомендуется разработать соответствующий стандарт и ввести специальный тариф для подзарядки электротранспорта в ночное время. Снижение стоимости электроэнергии в ночное время позволит ускорить окупаемость электромобилей в процессе эксплуатации на 65–70 % [2]. Введение ночного тарифа на электроэнергию для зарядки электромобилей от бытовой сети позволит: организовать рациональное электропотребление на уровне Республики Беларусь, особенно после выхода на полную мощность БелАЭС; оптимизировать количество общедоступных электрозарядных станций (далее — ЭЗС). Следует отметить, что размещение зарядной инфраструктуры на рабочем месте владельцев электромобилей позволит уменьшить потребление электроэнергии в пиковые вечерние и утренние периоды. Кроме этого, стимулировать владельцев электротранспорта осуществлять зарядку в непиковые периоды позволит введение дифференцирования цен на электроэнергию в зависимости от сезона, месяца, типа дня (например, будние или выходные дни).

Весьма актуальным представляется развитие зарядной инфраструктуры для электромобилей в жилых комплексах и на придомовых территориях многоквартирных домов. При этом электромобиль изначально не требует специальной станции для зарядки, так как его можно заряжать и от обычной электрической розетки. Поэтому рекомендуется провести анализ возможности предоставления электроэнергии для подзарядки электротранспорта в жилых районах и гаражных кооперативах с учетом износа и возможностей существующих распределительных сетей.

В г. Минске и областных центрах в ближайшие годы планируется замена городского пассажирского автомобильного транспорта на электробусы. К 2030 году в Республике Беларусь планируется установка 25 супербыстрых электрозарядных комплексов. Это потребует реконструкции существующей сетевой инфраструктуры [3]. Поэтому рекомендуется одновременно с благоустройством территорий и реконструкцией улиц, на которых планируется установка ЭЗС, прокладывать мощные электрические кабельные сети. То есть в городах рекомендуется формировать электроинфраструктуру до того, как в них появятся ЭЗС. Новая комплексная электроинфраструктура позволит ускорить развитие электротранспорта в Республике Беларусь.

В настоящее время в областных центрах ЭЗС значительно меньше, чем в г. Минске, а в районных центрах эксплуатация электромобилей затруднена, поскольку общедоступные ЭЗС отсутствуют даже во многих городах с численностью населения около 100 тыс. человек. Рекомендуется разработать концепцию развития зарядной инфраструктуры для организации междугороднего пассажирского и грузового сообщения электротранспорта.

Основным вопросом в организации междугороднего электротранспорта является трудности с разворачиванием зарядной инфраструктуры на автодорогах: населенные пункты, где возможно организовать станции зарядки электромобилей, часто находятся на большом расстоянии друг от друга; имеются участки, где нет возможности организовать станции зарядки. Невозможность зарядки электромобилей на протяженных участках дорог является большим препятствием для развития электротранспорта в междугороднем сообщении. Решением данного вопроса может быть размещение ЭЭС в местах пересечения автодорог и воздушных линий электропередачи ВЛ 110 и 220 кВ. Также рекомендуется использовать для размещения ЭЭС места, где воздушные линии электропередач проходят вблизи автодорог.

Зарубежный опыт показывает, что зарядную инфраструктуру предпочтительно выстраивать по системе «дома — в общественных местах — на работе». Поэтому предлагается использовать действующую систему АЗС, а также платных и бесплатных парковочных мест как на открытых площадках и улицах, так и возле жилых и общественных зданий. Введение стандарта, предписывающего оборудование всех АЗС зарядными станциями для транспортных средств с электродвигателем, позволит значительно увеличить количество ЭЭС стандарта Mode 4. Уменьшение времени заряда позволит повысить эффективность системы зарядных станций путем сокращения времени ожидания окончания заряда, уменьшения необходимого количества станций подключения и как следствие уменьшения необходимого места для организации пунктов заряда.

Для установки и функционирования электрозарядных станций для электромобилей необходимо их оформление в установленном законодательством порядке. Чтобы установить зарядную станцию для электромобиля заинтересованному лицу необходимо совершить многочисленные действия, начиная с обращения в местные исполнительные и распорядительные органы по месту планируемой установки зарядной станции, завершая предоставлением копии паспорта на зарядную станцию. Это требует больших затрат времени со стороны заинтересованного лица. Поэтому рекомендуется предоставить налоговые льготы и субсидии юридическим лицам, которые будут осуществлять комплексное обслуживание (т. н. «под ключ») лиц, заинтересованных в установке зарядных устройств для электромобилей.

**Заключение.** Выполнение вышеуказанных рекомендаций по стимулированию развития инфраструктуры для электротранспорта в Республике Беларусь позволит удовлетворить потребности социально ориентированного развития экономики и общества в инновационных автотранспортных услугах посредством улучшения показателей качества, доступности, экологичности и безопасности, а также будет способствовать дальнейшей интеграции транспортной системы Республики Беларусь в мировую транспортную систему.

#### Список цитируемых источников

1. IbMedia : [сайт]. – Минск, 2024.– URL: <https://ibmedia.by/news/kogda-v-belarusi-budet-100-tysyach-elektromobilej/> (дата обращения: 01.04.2025).
2. Российская газета : [сайт]. – Москва, 2020. – URL.: <https://rg.ru/2020/09/03/reg-cfo/v-moskve-k-2023-godu-sozdadut-set-iz-600-zariadnyh-stancij-dlia-elektromobilej.html> (дата обращения: 01.04.2025).
3. БЕЛТА : [сайт]. – Минск, 2021.– URL: <https://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-k-2030-godu-predusmotreno-sozdanie-bolee-1300-elektrozariadnyh-stantsij-466734-2021/> (дата обращения: 01.04.2025)

УДК 621.91

**И. А. Горавский, П. А. Савко**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
г. Барановичи, Республика Беларусь*

### **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРОЧНЕНИЯ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗЕРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ Р6М5**

**Введение.** Быстрорежущие стали, такие как Р6М5, широко используются в машиностроении и металлообрабатывающей промышленности благодаря уникальному сочетанию твердости, жаропрочности и износостойкости. Однако высокая стоимость материала и сложность изготовления режущего инструмента требуют эффективных методов повышения его стойкости и продления срока службы. Одним из наиболее значимых направлений в этой области является разработка и применение методов упрочнения, обеспечивающих улучшение эксплуатационных свойств при сохранении геометрии и точности инструмента.

**Основная часть.** Одним из таких методов является ионно-плазменная нитроцементация, которая позволяет формировать на поверхности металла твердый диффузионный слой, повышающий износостойкость. Процесс осуществляется в вакууме с использованием азота и углерода в плазменном состоянии, что способствует более глубокой и равномерной диффузии в структуру стали. После обработки поверхности фрезы приобретает твердость до 1300 HV, при этом сохраняется высокая вязкость сердцевины, что крайне важно для предотвращения хрупкого разрушения в процессе резания.