

Значимые эксплуатационные преимущества заложены в гибридных энергетических установках для оснащения карьерных самосвалов. Это сочетание дизельного или газотурбинного двигателя с аккумуляторными батареями, так как в этом случае имеется возможность значительной экономии энергии за счет ее рекуперации при спуске машины в карьер.

Таким образом, если первая часть проблемы уже активно реализуется в виде экспериментальных образцов большегрузных карьерных самосвалов на аккумуляторных батареях, то вторая часть проблемы – доступный источник электроэнергии большой мощностью порядка 60–100 МВт.

Для условий работы самосвалов на карьерах Беларуси эта проблема с успехом решается благодаря введенным в эксплуатацию двум блокам атомной электростанции в Сморгони и развитой энергосетью республики. Однако, учитывая преобладающие экспортные поставки большегрузных карьерных самосвалов БелАЗ во многие регионы Земли, в том числе не имеющих развитой энергосети, следует интенсивно разрабатывать эффективные варианты мощных локальных электроустановок.

Например, в настоящее время в России создана плавучая атомная теплоэлектростанция, предназначенная для получения электрической и тепловой энергии в отдаленном регионе Крайнего Севера, обеспечивая в номинальном режиме выдачу в береговые сети до 60 МВт электроэнергии.

Авторами рассмотрено несколько вариантов обеспечения карьеров электроэнергией, особенно в удаленных регионах без стационарных высоковольтных линий. В результате мы остановились на несколько необычном варианте, каким может быть мобильная ядерная установка. Обоснованием этому может служить опытный образец установки «Памир-630Д», которая была разработана в Беларуси еще в 1973 г. Перспективным предлагаем разработку мобильной ядерной установки значительно большей мощности в виде автопоезда на базе карьерного самосвала БелАЗ.

Для продвижения нашего проекта необходимо с учетом характерных горно-геологических условий месторождений, а также типовых технико-экономических параметров деятельности горных предприятий провести комплексный анализ и выдать рекомендации по суммарной потребной электрической мощности ядерной установки.

УДК 656

**ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЯМ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И
ВЫБОРУ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ
ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ**

Ду Сичжоу, Капский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: dusizhuo@gmail.com

Summary. Urban electric vehicle charging station is the basic supporting facilities for electric vehicle charging and energy supply, scientific and

reasonable distribution planning can provide users with the convenience of charging, and can also reduce the construction cost for the government and enterprises to obtain more profits. This paper analyses the feasibility of electric vehicle urban charging station siting and discusses the significance of electric vehicle urban charging station planning and siting for sustainable development.

В контексте сокращения выбросов вредных веществ традиционные автомобили, работающие на сжигаемом топливе, постепенно перестают соответствовать развитию современного устойчивого общества. Люди ищут альтернативу традиционному автомобильному транспорту и появление электромобилей делает это возможным. Электромобили, как новый тип транспортных средств, работающих на экологически чистой энергии, из-за характеристик меньшего энергопотребления, меньшего загрязнения пользуются все большей популярностью. Мощность электромобилей пополняется путем зарядки, при этом основная роль зарядной станции (блоку/совместной заправки и т. п.) для электромобилей заключается в своевременном пополнении запасов электроэнергии для путешествующих электромобилей, чтобы обеспечить базовый достаточный запас хода электромобилей и их перемещение до точки назначения (движение по выбранному маршруту).

Зарядные станции для электромобилей, являясь основными объектами для зарядки и подачи энергии, накладывают большие ограничения на развитие электромобилей. Научное планирование рационального распределения зарядных станций для электромобилей в городах может обеспечить пользователям удобство зарядки, а также сократить затраты на строительство и получить больше прибыли и государству, и личному пользователю электромобиля, обеспечить устойчивое развитие транспортных систем.

Планирование и рациональный выбор мест размещения городских зарядных станций представляет собой, по сути, прогноз спроса на разумную поддержку и реализацию пространственной планировки продвижений электромобилей по городу и на его основе определение соответствующих локаций для последующего (поэтапного) строительства станций (из наращивания) для достижения взаимовыгодных целей с учетом возможного государственного и частного партнерства при из строительстве (модернизации существующих автозаправок).

Факторы, участвующие в процессе планирования и выбора местоположения городских зарядных станций, в основном, включают стоимость строительства зарядной станции, период строительства, ее электроснабжение, доступность для транспорта, время парковки и зарядки, а также ее эксплуатацию и техническое обслуживание. Поэтому планирование и размещение городских зарядных станций требует всестороннего учета этих факторов и выявление взаимосвязи между ними

для определения рационального места расположения зарядных станций на транспортной сети города.

Так же необходимо учитывать особенности города, специфику его застройки, характеристики расселения и целевой группы населения, использующего электромобили, плотность как населения, так и транспортных средств с долей электромобилей, передвижения электромобилей в рамках города, удаленность заправок от мест проживания и тяготения и не только. Конечно, основными площадками для строительства зарядных станций являются автостоянки и жилые районы (даже с учетом станций быстрой зарядки). В связи с этим, определение рационального места расположения заправок возможно на основании многофакторного анализа, который бы полностью учитывал все аспекты особенностей «жизненного цикла» электромобилей.

С учетом экономической составляющей, подбор локаций для размещения и оптимизация планировки зарядных станций следует проводить по критериям минимизации затрат на строительство и управление зарядной станцией и максимизации операционной прибыли. Помимо затрат на строительство зарядных станций, следует учитывать затраты на их электроснабжение, эксплуатацию и техническое обслуживание.

Задача рационального размещения и планировки городских зарядных станций должна учитывать не только затраты на строительство и эксплуатацию, но и их общественные атрибуты – необходимо также учитывать потребности различных типов пользователей электромобилей для их удовлетворения. Это обеспечит комплексный подход к решению данной задачи и обеспечит устойчивое функционирование и развитие транспортной системы за счет ее оптимизации (рациональной трансформации с учетом развития электромобилей, подключенных (автономных) электротранспортных средств и популяризации совместного их использования).

Следует отметить, что городские зарядные станции станут оказывать влияние на структуру и работу городских распределительных электросетей. Например, нагрузки зарядных станций будут сконцентрированы как правило в селитебных (жилых) районах города, что может вызвать локальные перегрузки или дисбаланс в городских распределительных электросетях. Мощность зарядки электромобилей зависит как от ситуации со спросом на зарядку, так и от текущей ситуации с предложением в электросети. Поэтому при планировании и расположении зарядных станций для электромобилей также следует учитывать эксплуатационные характеристики и распределительную способность энергосети, в которой располагается зарядное оборудование. Объекты должны быть построены в соответствии с местной структурой энергосети, их проекты должны согласовываться с энергосбытом и энергонадзором. Следует стремиться к строительству зарядных станций с учетом перспективного развития

местной электросети. Также необходимо учитывать поведение владельцев транспортных средств при вождении и зарядке, информацию о прогнозных показателях дорожного движения (планирование потока).

Городская зарядная станция стала одним из ключевых звеньев инфраструктуры, способствующей быстрому развитию электромобилей, позволяющих снизить инвестиционные затраты, улучшить качество и эффективность обслуживания населения, повысить лояльность пользователей для дальнейшего их продвижения.

УДК 711(476)

**СТИЛИСТИЧЕСКИЕ И ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
КРУПНЫХ, СРЕДНИХ И МАЛЫХ ДВОРЦОВО-УСАДЕБНЫХ
КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА
XX ВЕКА**

Кумаев М. И.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: mishatok12@mail.ru

***Summary.** The article analyzes the stylistic and typological features of the palace and estate complexes of Belarus in the second half of the 19th – early 20th centuries. The types of architectural and planning construction are considered.*

В статье рассматриваются различные стили и типы архитектуры, присутствующие в усадебных комплексах Беларуси второй половины XIX – начала XX века, а также их основные характеристики и особенности.

В архитектуре крупных, средних и малых дворцово-усадебных комплексов проявлялись индивидуальные стилистические и типологические особенности.

Архитектурно-планировочная типология усадебных комплексов подразделяется на усадебные комплексы:

- с представительско-хозяйственными функциями (традиционные);
- с представительско-производственными функциями;
- представительские (с отсутствием хозяйственно-производственных функций).

Функциональные типы дворцово-усадебных комплексов:

1. Более крупные усадьбы I типа включали в себя хозяйственно-бытовые строения, производственные зоны и парк. Данные строения служили для функционирования всего комплекса.

2. Усадьбы II типа включали в себя также хозяйственно-бытовые и 1–2 небольших производственных строений или вовсе производство отсутствовало.

3. Усадьбы III типа развивались только на базе дворянских комплексов и использовались в большинстве случаев в качестве дач или усадеб-музеев.