



Центр научно-технической информации и библиотек  
– филиал ОАО «РЖД»

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

---

87/2022

### Повышение эффективности и экологичности тягового электроснабжения в Польше: децентрализация, накопители энергии и возобновляемая энергетика

Железные дороги Польши активно внедряют возобновляемые источники энергии, и уже в настоящее время получают около 14,8% электричества от «зеленых» источников (стоит подчеркнуть, что аналогичный показатель наблюдается в среднем и в других отраслях страны). Однако компания PKP Energetyka планирует увеличить это соотношение до 85% к 2030 г.

Основная деятельность PKP Energetyka<sup>1</sup> заключается в бесперебойной поставке электроэнергии железнодорожным потребителям. Несколько лет назад ее руководители задались вопросом, что компания может сделать для того, чтобы повысить эффективность своей работы. В качестве решения был предложен переход на «зеленые» источники энергии. Компания поделилась этим предложением со своими клиентами, но они восприняли его без энтузиазма.

Все начало меняться примерно с 2019 г., когда положения Парижского соглашения становились все более обязывающими, и ряд стран обещали сократить уровень выбросов, в первую очередь – в сфере энергетики. Ожидая ряд ограничительных инициатив, например, внедрение квот на выбросы, клиенты PKP Energetyka начали рассматривать возможность повышения экологичности своих цепочек поставок – учитывая, что в рамках тендеров на железнодорожные перевозки преимущество имеют те участники, которые

---

<sup>1</sup> PKP Energetyka занимается проектированием, строительством и эксплуатацией энергетических объектов в сфере железнодорожного транспорта и поставкой электроэнергии для нужд оператора инфраструктуры PKP PLK (входит в PKP SA), а также PKP Intercity, PKP Cargo, Lotos Kolej, Szybka Kolej Miejska и многих других операторов железнодорожных перевозок в Польше. До 2015 г. PKP Energetyka являлась подразделением государственной железнодорожной компании PKP SA, но после приватизации была приобретена люксембургской консалтинговой фирмой CVC Capital Partners.

могут продемонстрировать высокую степень экологичности своей деятельности. Для этого компании в первую очередь обратили внимание на свои источники электроснабжения – необходимо было выяснить, являются ли они достаточно «зелеными» или нет.

В то же время, был сформирован Польский центр повышения энергоэффективности в сфере железнодорожного транспорта (Centrum Efektywności Energetycznej Kolei – СЕЕК). В организацию вошли 70 предприятий (включая РКР Energetyka), на которые приходится более 95% от всего объема потребляемой электроэнергии в сфере тягового электроснабжения железнодорожного транспорта страны. Перед СЕЕК были поставлены следующие задачи: повышение энергоэффективности путем разработки работоспособных накопителей энергии и развитие возобновляемой энергетики. В результате была сформирована новая рамочная концепция – «Зеленая железная дорога» (Programu Zielona Kolej).

Ожидается, что железным дорогам страны для повышения экологичности понадобится до 2-2,5 ГВт электроэнергии, получаемой из возобновляемых источников. Да, для этого можно заключить специальное соглашение о покупке «зеленого» электричества в соседних странах (Power Purchase Agreement). Однако в РКР Energetyka решили поступить иначе, стимулируя «зеленый» переход энергетической отрасли в самой Польше и ориентируя всех потребителей на местный рынок производства электроэнергии. Данный подход расширяет привычные практики поставки электроэнергии от государственной энергосети к оператору, подталкивая к децентрализации, а также к производству и хранению энергии непосредственно рядом с потребителем (с помощью накопителей энергии). Это, в свою очередь, позволит уменьшить издержки, связанные с использованием линий передачи и трансформаторов, что является ключевым преимуществом по сравнению с традиционными энергосетями.

Для реализации этого подхода РКР Energetyka совместно с польскими учеными и экспертами спроектировали комплексную систему. Первый ее компонент – традиционная передача электроэнергии через государственную энергосеть. Затем следуют 300 «микроэнергосетей», каждая из которых связана с 2-я или 3-я подстанциями, подающими энергию на эксплуатируемые железнодорожные линии.

В качестве примера подобного объекта можно привести накопитель энергии, разрабатываемый РКР Energetyka совместно с сотрудниками Университета Зелены-Гуры в рамках пилотного проекта на тяговой подстанции в Гарбче (в 50 км от г. Вроцлав). «Энергетический резервуар», как его называют разработчики, оборудован 4 контейнерами с 1060 никель-марганцево-кобальтовыми батареями (тип литий-ионных батарей). По заявлениям

разработчиков, накопленной энергии хватит на питание электропоезда, движущегося со скоростью до 160 км/ч.

Новый объект может быть органично внедрен в эксплуатируемую систему электрификации 3 кВ постоянного тока. В основе решения – специальный преобразователь постоянного тока, исключаящий выработку и хранение накопителем энергии переменного тока, которую потом пришлось бы конвертировать в энергию постоянного тока<sup>2</sup>. В результате достигается дополнительная экономия. В перспективе также будут смонтированы ветряки и солнечная ферма для лучшей реализации концепции возобновляемой энергетики.

«Этот накопитель энергии уже довольно продолжительное время работает в режиме опытной эксплуатации, поэтому у нас есть достаточно данных, – говорит генеральный директор РКР Energetyka Войцех Ожех. – Сейчас мы занимаемся совершенствованием алгоритмов, отвечающих за управление всей системой».

Все «энергетические резервуары» будут подстраиваться под каждого потребителя индивидуально в зависимости от потребности в электроэнергии, а также регулярности и типа перевозок. А децентрализованный подход к построению инфраструктуры, основанный на нескольких сотнях накопителей энергии, повысит отказоустойчивость всей энергосети.

В РКР Energetyka уверены, что если у компании получится повысить долю возобновляемых источников при производстве электроэнергии до 85%, то доведение этого показателя до 100% станет вполне осуществимой задачей. Однако неизвестно, за счет какой технологии будет достигаться полная экологичность – в качестве возможного варианта рассматривается использование водорода. Генеральный директор РКР Energetyka отмечает, что электрификация является наиболее предпочтительным вариантом повышения экологичности железнодорожного транспорта, но «затраты на строительство необходимой для этого инфраструктуры могут оказаться выше, чем затраты на строительство, скажем, заправки для подвижного состава с водородными топливными элементами».

---

<sup>2</sup> Т.е. не требуется преобразование типа DC-AC-DC – постоянный ток в переменный и обратно.



*Рис. 1. Накопитель энергии на основе водорода*

В связи с этим на подстанции в Гарбче реализуется очередной пилотный проект – накопитель энергии на основе водорода (рис. 1). Эта система позволит производить топливо путем электролиза с использованием энергии, получаемой от солнечных батарей, и накапливать до 23 кг водорода. Мощность солнечной фермы составит около 150 кВт, модуля электролиза – 36 кВт, топливных элементов, преобразующих водород в электричество, – 20 кВт. Водород накапливается в баллонах, которые можно использовать, например, на подвижном составе РКР Energetyka.

Однако стоит отметить, что у Польши пока нет ни водородных поездов, ни соответствующей инфраструктуры для их заправки. Исходя из этого, по мнению Ожеха, нужно организовать грамотную кампанию по привлечению средств (в данном случае – через финансовые инструменты Европейского союза) и продвижению данной технологии как на общественном уровне, так и среди лиц, принимающих решения.

*Источники: zdmira.com, 17.05.2022;  
 railfreight.com, 12.05.2022 (англ. яз.);  
 pkpenergetyka.pl, 11.05.2022 (англ. яз.);  
 railjournal.com, 10.03.2022 (англ. яз.).*