



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

## **Дифференцированное Обеспечение Руководства**

---

12/2024

### **Опыт компании Aurizon в достижении климатически нейтрального уровня выбросов (Австралия)**

Железные дороги в меньшей степени оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду по сравнению с другими видами транспорта. Однако требования к уровню выбросов соединений углерода продолжают ужесточаться. Некоторые страны и компании уже объявили о своих намерениях добиться климатически нейтрального уровня выбросов при эксплуатации железных дорог и установили сроки достижения этой цели.

Компания Aurizon – крупнейший грузовой железнодорожный оператор Австралии. Ежегодно она перевозит около 250 млн т угля, железной руды и других полезных ископаемых, а также владеет и управляет одной из крупнейших сетей железнодорожных перевозок угля – протяженностью 5000 км, связывающей порядка 50 шахт с тремя крупными портами в Квинсленде. Под управлением Aurizon находится линия Таркула – Дарвин длиной 2200 км и сеть углевозных линий Центрального Квинсленда (CQCN) протяженностью 2670 км, из которых 2000 км электрифицированы, что делает Aurizon оператором одной из немногих в мире электрифицированных сетей с тяжеловесным движением. В парке компании имеется 670 локомотивов, различающихся по массе и ширине колеи.

Суммарное значение непосредственных выбросов при эксплуатации локомотивов и выбросов от генерации потребляемой компанией электроэнергии в 2022 финансовом году в сумме составило 835 тыс. ед. в CO<sub>2</sub> -эквиваленте. Компания поставила цель к 2050 году достичь климатически нейтрального уровня выбросов парниковых газов.

Эксплуатационная модель компании предусматривает использование

путей как стандартной (1435 мм), так и узкой колеи (1200 мм), в том числе работу на линиях, которые ей не принадлежат. Поэтому программа декарбонизации перевозок достаточно сложна и включает планы на ближайшую перспективу и долгосрочные мероприятия.

На ближайшую перспективу предусматривается сокращение продолжительности работы силовых установок тепловозов на холостом ходу за счет внедрения систем автоматического запуска и остановки дизеля, исследование возможностей использования новых видов дизельного топлива, оказывающих меньшее воздействие на окружающую среду, например синтетического или полученного из возобновляемых источников, а также внедрение систем управления энергопотребления локомотивов.

Aurizon выбрала в качестве основы своего будущего парка тяговый подвижной состав трех видов: локомотивы с питанием от аккумуляторов, предназначенные для перевозок на короткие расстояния (до 400 км); локомотивы с прицепным вагоном (тендером), в котором размещены дополнительные аккумуляторы, для рейсов средней дальности (до 850 км); локомотивы, оснащенные аккумуляторами и тендером для хранения водорода, для дальних перевозок (до 1800 км). Для маршрутов протяженностью более 1800 км, например из Брокен-Хилла (штат Новый Южный Уэльс) до Квинаны близ Перта (штат Западная Австралия), потребуется организовывать станции для заправки водородом в пути следования либо размещать дополнительный запас топлива на локомотиве.

Выполнение этих планов по мере выработки необходимых решений и совершенствования инфраструктуры должно способствовать систематическому сокращению выбросов парниковых газов. Однако их реализация невозможна быстрыми темпами, поэтому принимаются меры по снижению выбросов на краткосрочную перспективу, прежде всего за счет внесения изменений в конструкцию локомотивов.

В мае 2023 года Aurizon заключила с компанией Progress Rail – дочерним предприятием корпорации Caterpillar контракт на модернизацию тепловоза серии 4000 (GT42CU AC) колеи 1067 мм с переоборудованием его в аккумуляторный локомотив. Ожидается, что к началу 2025 года будет готов опытный образец, к его ходовым испытаниям предполагается приступить в первой половине 2025 года.

Тепловозы серии 4000 составляют четвертую часть парка компании Aurizon, поэтому их модернизации уделяется большое внимание. Возраст этих локомотивов относительно небольшой (в среднем около 20 лет) и они, останутся в составе парка до 2050 года.

При переоборудовании, локомотив предполагается оснастить аккумуляторными батареями суммарной емкостью 4,5 МВт·ч, они будут

расположены как в кузове, так и под ним. Планируется также установить новый компрессор с электроприводом и вентиляторы охлаждения, реализовать поосное регулирование силы тяги. Зарядка аккумуляторов будет осуществляться от расположенной в депо установки мощностью 1,4 МВт, снабженной специальным токоприемником для передачи электроэнергии к локомотиву. Предполагается, что осевая нагрузка переоборудованного локомотива не превысит 20 т, при этом по уровню силы тяги он не должен уступать существующим тепловозам.

Следующим этапом выполнения программы декарбонизации станет разработка локомотива с тендером для размещения аккумуляторов. Предполагается, что тендер также будет создан на основе существующего тепловоза. Такой локомотив будет способен работать как от дизеля или от аккумуляторов, так и в гибридном режиме. Продолжается также работа над локомотивом с тендером для хранения водорода.

В декабре 2021 года Aurizon и международная горнодобывающая компания Anglo American заключили соглашение о проведении совместного исследования возможности применения на локомотивах, используемых в тяжеловесном движении, созданных Anglo American гибридных силовых установок на основе водородных топливных элементов и аккумуляторов.

Исследование было сосредоточено на потенциальном внедрении водородной технологии для тяги в коридоре Moura компании Aurizon между угольной шахтой Доусон компании Anglo American и портом Гладстон, а также в коридоре Mount Isa от Северной провинции до порта Таунсвилл через терминал Стюарт компании Aurizon.

В результате выполненного анализа был сделан вывод, что оснащение локомотива тендером для хранения водорода стало бы предпочтительным решением, учитывая ограниченность пространства для установки дополнительного оборудования.

Совместно с компанией First Mode, Aurizon разработала систему питания, которая может быть размещена в стандартном 40-футовом контейнере и включать емкость с запасом водорода, топливные элементы, систему охлаждения, аккумуляторные батареи и преобразователи постоянного тока.

Помимо изучения потребностей в энергии на конкретном маршруте, Aurizon моделирует общую стоимость жизненного цикла для различных видов тяги. В модели учитывается необходимость замены в течение срока службы отдельных компонентов, например аккумуляторных батарей, в зависимости от числа циклов или топливных элементов в зависимости от продолжительности работы. На основе результатов собственных исследований компании Aurizon и данных из других надежных источников

анализируется, насколько с течением времени будет снижаться стоимость батарей аккумуляторов и топливных элементов. Модель учитывает капитальные затраты на локомотивы, тендеры, инфраструктуру зарядки и дозаправки, а также расходы на электроэнергию и неполученный доход вследствие снижения возможной массы перевозимых грузов из-за прицепки тендера к каждому локомотиву в поезде.

На основании этой модели компания формирует стратегию финансирования проектов и взаимодействия с клиентами. Модель постоянно обновляется по мере получения новой информации об эффективности той или иной технологии.

Прогнозируется, что к 2030 года три рассматриваемых варианта тяги с климатически нейтральным уровнем выбросов будут аналогичны по расходам дизельной тяге, но при этом значительно менее затратны, чем использование возобновляемого дизельного топлива или водорода в двигателе внутреннего сгорания вследствие меньшей эффективности последнего по сравнению с применением топливных элементов.

В ближайшем будущем компания планирует сосредоточиться на расширении использования возобновляемых источников энергии. Уже предприняты шаги для того, чтобы доля экологически чистых источников энергии в потреблении компании к 2025 году достигла 25% (для снабжения электроэнергией углевозной сети Центрального Квинсленда).

*Источник: Материалы компаний Progress Rail (progressrail.com),  
Aurizon (aurizon.com.au);  
International Railway Journal, 2023, №10, pp. 16–20.*