

Проект AutoHaul — ответ снижению цен на железную руду

Падение мировых цен на железную руду и спад активности в горнодобывающей отрасли серьезно сказываются на тяжеловесном движении в Австралии, но транснациональная горно-металлургическая компания Rio Tinto продолжает работу по программе полной автоматизации перевозок.

Среди многочисленных длинносоставных поездов, вывозящих железную руду из региона Пилбара (Западная Австралия), выделяется один поезд, удачные испытания которого создадут предпосылки для больших перемен. Горно-металлургическая компания Rio Tinto Iron Ore в течение 6 мес проводит эксплуатационные испытания этого поезда в рамках многообещающей программы автоведения AutoHaul.

Проект AutoHaul стоимостью 518 млн дол. США преследует цель создания первой в мире полностью автоматизированной железнодорожной системы для перевозок грузов тяжеловесными поездами на

большие расстояния; проект является частью обширной программы Rio Tinto, ориентированной на разработку инновационных методов добычи полезных ископаемых на большой глубине с минимальным ущербом окружающей среде при повышенном уровне охраны труда.

Rio Tinto рассматривает проект AutoHaul как решающий инструмент реализации стратегии компании по организации оптимизированного процесса добычи с приемлемыми расходами. Поскольку первоначально проект предполагал повышение провозной способности в период высокого спроса на руду, то в нынешних условиях большое

внимание уделяется повышению производительности и экономической эффективности в ответ на нестабильность конъюнктуры рынка и сохранение низких цен на руду.

Rio Tinto Iron Ore в настоящее время эксплуатирует парк из порядка 175 тепловозов и 10,5 тыс. грузовых вагонов на сети протяженностью 1700 км, отправляет ежедневно 300 поездов (рис. 1). Поезда длиной 2,4 км, сформированные из трех локомотивов и 236 вагонов, идут с максимальной скоростью 75 км/ч. В каждом таком поезде находится 29 500 т железной руды стоимостью более 1 млн австрал. дол. даже по нынешним заниженным ценам.

По данным компании Rio Tinto Iron Ore, проект AutoHaul позволит повысить годовой объем перевозок железной руды с 225 до 353 млн т за счет сокращения времени в пути при более высокой безопасности и производительности. Выигрыш обеспечит оптимизация стратегии вождения поездов, обеспеченная компьютеризованной бортовой системой автоведения на основе прогнозного моделирования динамики движения поезда.

Ожидается, что автоматизация позволит сократить время в пути за счет исключения операций по смене локомотивных бригад, снизить потребление энергии и выбросы в атмосферу за счет более эффективной стратегии ведения поезда. Благодаря отказу от смены локомотивных бригад отпадет необходимость в автотранспорте, пробог которого по доставке машинистов к месту начала рабочей смены и домой после ее завершения достигает в настоящее время 70 тыс. км ежедневно. Кроме того, сокращение продолжительности рабочего цикла позволит компании повысить провозную способность без инвестиций в дополнительный подвижной состав.

Автоматизация гарантирует повышение не только производительности, но также и уровня



Рис. 1. Загрузка поезда в движении

безопасности для персонала и местных жителей. По утверждению Rio Tinto Iron Ore, в центре внимания программы AutoHaul находятся выгоды от улучшения условий труда и повышения норм безопасности. Однако занятый в регионе Пилбара персонал, возможно, ожидает сокращения рабочих мест. Компания в последние годы привлекла более 500 чел. для обеспечения работы рудовозных поездов, а после перехода на режим эксплуатации поездов без машинистов часть этих рабочих мест будет сокращена.

По сообщениям печати, машинисты компании зарабатывают в год порядка 180–240 тыс. австрал. дол.; ликвидация значительной части этих рабочих мест даст многомиллионную экономию. Компания же настаивает на том, что реальные выгоды новой технологии выходят далеко за рамки сокращения штата.

Масштабы автоматизации

В мировой горнодобывающей отрасли имеется опыт той или иной степени автоматизации транспортных процессов. Например, на шахте г. Кируна шведской горнодобывающей компании LKAB, находящейся за Полярным кругом, уже много лет применяют автоматизацию и удаленный контроль за работой локомотивов и экскаваторов. В мае 2013 г. в рамках программы расширения добычи проектной стоимостью 12 млрд швед. крон был введен в эксплуатацию новый рабочий горизонт на глубине 1365 м, где по линиям протяженностью 12 км в автоматическом режиме перевозят до 35 млн т железной руды в год (рис. 2). Компания считает дистанционное управление неотъемлемой составляющей своей политики, призванной сделать разработку недр более безопасной и простой. Автоматизация означает, что персоналу нет необходимости находиться вблизи таких опасных участков, как бункер или ствол



Рис. 2. Локомотив на подземной станции шахты (фото: LKAB)

шахты. Напротив, они имеют возможность осуществлять контроль и управление работами с безопасного расстояния.

Компания Rio Tinto также имеет опыт автоматизации отдельных видов работ — в частности, в регионе Пилбара работают 57 самоуправляемых грузовых автомобилей. Технология AutoHaul разрабатывается уже 3 года, но компания пока не раскрывает технических подробностей. Функции консультанта по проектированию, материально-техническому обеспечению и организации строительства по проекту AutoHaul выполняет компания Calibre Global. Ранее с компанией Ansaldo STS уже были заключены два контракта общей стоимостью 353 млн австрал. дол. на проведение пилотных исследований в 2008–2009 гг.

В ноябре 2010 г. компании Rio Tinto и Ansaldo STS заключили рамочное соглашение на сумму 467 млн австрал. дол. о поддержке программы AutoHaul в течение 5 лет. Первый контракт стоимостью 96 млн австрал. дол., заключенный в апреле 2011 г., касался ряда решений по повышению эффективности, включая электронное управление

пневматическими тормозами, модернизацию устройств сигнализации, управления движением поездов и связи на линии Эму — порт Кейп-Ламберт в рамках подготовки к дальнейшей автоматизации. Также были модернизированы системы мониторинга и ограждения переездов.

Следующий контракт, заключенный в 2012 г. на сумму 317 млн австрал. дол., предусматривал разработку системы автоведения поезда с центральным сервером для координации движения поездов и бортовым модулем автомашиниста.

Дистанционное управление

Техническую модернизацию Rio Tinto проводила поэтапно на протяжении последних 3–5 лет, поэтому большинство важных для автономной работы компонентов уже наличествуют в течение некоторого времени.

Управление поездами без машинистов будет осуществляться из оперативного центра в Перте, т. е. с расстояния порядка 1100 км. Оснащение этого центра позволит контролировать эксплуатацию всех 15 шахт компании, трех портовых

комплексов и железнодорожных линий протяженностью 1700 км.

Следует отметить, что все локомотивы и рудовозные вагоны компании оборудованы пневматическим тормозным приводом с электронным управлением. Команды на торможение передаются в цифровом виде по всей длине поезда, обеспечивая одновременное нажатие или отпуск тормозных колодок, что сокращает длину тормозного пути и снижает возникающие продольные усилия внутри состава. На практике это означает, что поведение состава из 236 вагонов аналогично поведению одного самоходного дизель-вагона и что поезд может замедлять ход и останавливаться быстрее, с гораздо более высокой точностью и более высокой степенью безопасности. Снижение усилий в межвагонных соединениях означает сокращение числа отказов сцепных приборов и объема технического обслуживания. Однако имеются сведения, что в ходе испытаний система не продемонстрировала возможности по управлению поездом на уровне опытного машиниста.

На всех локомотивах установлено и такое необходимое бортовое устройство, как помощник машиниста. Эта система текущего контроля и управления на основе искусственного интеллекта отслеживает целый ряд параметров состояния пути и отображает их в реальном масштабе времени на экране машиниста. По не подтвержденным пока данным, эти сведения передаются в центр управления в Перте, чтобы

операторы могли контролировать состояние и продвижение поезда и имели возможность вмешиваться в случае необходимости дистанционно остановить поезд или тронуть его с места. Можно предположить, что по аналогии с грузовыми автомобилями без водителя эти локомотивы без машинистов будут оснащены радарными устройствами, датчиками и технологией привязки к местности, что позволит обнаружить препятствие, находящееся на пути, и принять должные меры к снижению вероятности столкновения.

Испытания и пусконаладочные работы

Согласно отчетам, проект AutoHaul близок к завершению и найдет на этапах испытаний, предшествующих вводу в эксплуатацию. Первый рейс поезда без машиниста состоялся в конце четвертого квартала 2014 г. В ходе испытаний постепенно увеличивали длину состава, доводя ее до проектных 236 вагонов. На борту локомотивной группы находятся машинисты-пусконаладчики, готовые вмешаться, если потребуется.

Сообщается, что система работает удовлетворительно на всем протяжении маршрута с высокой надежностью реализации параметров схемы. Вместе с тем имеются сообщения о некоторых трудностях при трогании с места и при остановке поезда в заданной точке. Сроки завершения испытаний пока не названы.

Изначально Rio Tinto планировала ввести систему AutoHaul в коммерческую эксплуатацию в 2014 г., однако, по некоторым сведениям, испытания затягиваются примерно на год. В случае положительного решения со стороны ведомства регулирования и успешного завершения пусконаладочных работ во втором полугодии 2015 г. на сети региона Пилбара может обращаться 41 поезд без машиниста. Но и тогда в эксплуатации останутся поезда, управляемые машинистами.

Кстати, когда в 2002 г. началось обсуждение перспектив автоматизации вождения поездов в регионе Пилбара, руководство железнодорожной компании, которая тогда называлась Pilbara Rail, утверждало, что системы автоматического управления движением поездов способны делать это с большей эффективностью и безопасностью, чем машинисты. Тем не менее ради успокоения общественности, высказывающей опасения субъективного характера, компания предложила сохранить присутствие машиниста в кабине локомотива каждого из поездов. Однако для обеспечения эффективности работы системы машиниста должна была сопровождать собака, специально обученная препятствовать попыткам машиниста переходить на ручное управление.

Railway Gazette International, 2015, № 6, р. 35 – 36; материалы компании Rio Tinto Iron Ore (www.riotinto.com); материалы портала *Global Rail News* (www.globalrailnews.com).

Редакция журнала

«Железные дороги мира»

приглашает на внештатную работу переводчиков с английского, немецкого и французского языков, имеющих опыт работы на железнодорожном транспорте.

Обращаться по телефону (499) 317-55-65 или по электронной почте info@zdmira.com.