

Экономия топлива на железных дорогах Северной Америки

Железные дороги Северной Америки в последние годы особое внимание уделяют контролю за расходом дизельного топлива с целью его экономии. Ввиду непредсказуемых колебаний цен на нефть и роста потребления топлива, обусловленного значительным увеличением объемов перевозок, компании — изготовители железнодорожной техники также вынуждены решать непростые задачи, реагируя на изменение потребностей своих заказчиков и покупателей.

Железные дороги долгое время функционировали в условиях недостатка сведений о технических новшествах, обеспечивающих экономное расходование топлива, в сравнении с более информированными грузоперевозчиками, такими, как компания по доставке мелких отправок United Parcel Service (UPS), пользующаяся разными видами транспорта, и некоторые компании автомобильного транспорта. Вместе с тем компания Lat-Lon уже в течение длительного времени предлагает всем видам транспорта широкий выбор беспроводных устройств мониторинга, слежения и контроля для повышения топливной экономичности транспортных средств.

Железные дороги реализуют разноплановые мероприятия по снижению расхода топлива: от применения системы глобального позиционирования (GPS) в путевых работах, например при шлифовании рельсов или подбивке балласта, до ужесточения контроля за действиями персонала с целью обеспечения выполнения правил и инструкций на каждом рабочем месте. Побуждающим мотивом для подобной деятельности становится повышение цены 1 галлона (3,785 л) дизельного топлива с 1,31 дол. США в 2005 г. до 1,86 дол. в 2006 г.

Реакция железных дорог первого класса

Повышение на 40 % стоимости дизельного топлива вынудило железнодорожную компанию CSX Transportation (CSXT) принять действенные меры по сокращению его расхода. Так, при увеличении грузооборота этой железной дороги в 2006 г. на 12 млрд. ткм брутто общий расход топлива удалось сохранить на уровне 2,2 млрд. л.

На другой железной дороге первого класса Norfolk Southern (NS), несмотря на ограниченный рост потребления дизельного топлива в 2006 г., расходы по этой статье возросли на 250 млн. дол. США, причем в основном за счет страхования



Рис. 1. Вспомогательная силовая установка типа APU корпорации Ecotrans Technologies

от риска потерь (в размере 129 млн. дол.) топливных контрактов.

Железные дороги теоретически имеют возможность компенсировать часть расходов на топливо путем, например, взимания топливного сбора с грузоотправителей, однако в январе 2007 г. министерство наземного транспорта (Surface Transportation Board, STB) существенно ограничило эту возможность. В соответствии с инструкцией STB железным дорогам запрещено рассчитывать топливный сбор в процентной доле от базового тарифа, поскольку при таком подходе рассчитанный сбор не соответствует реальным затратам на топливо для конкретных грузовых отправок. Кроме того, инструкция STB не допускает «двойного учета» расходов на топливо: в виде топливного сбора и путем применения поправочных коэффициентов к базовым величинам, уже включающим топливную составляющую. Одновременно STB в целях мониторинга процессов расходования топлива конкретизировало требования к отчетности железных дорог первого класса в этой области.

Учитывая явную тенденцию к росту расходов на дизельное топливо в перспективе, железным дорогам приходится больше внимания уделять мероприятиям по сокращению его потребления. Компания CSXT продолжала политику оснащения тепловозов устройствами автоматического запуска и остановки дизельных двигателей (Automatic Engine Stop/Start, AESS) или вспомогательными силовыми установками (Auxiliary Power Unit, APU, рис. 1) корпорации Ecotrans Technologies (в августе 2006 г. эта корпорация вошла в состав компании Teleflex Power System), включаемыми на тепловозах во избежание продолжительной работы основных дизелей в режиме холостого хода в целях уменьшения объема вредных выбросов в окружающую среду.

В 2006 г. эта железная дорога оснастила установками APU около 1500 тепловозов, а 1200 новых тепловозов были получены уже будучи оснащенными устройствами AESS, и эту работу предполагалось продолжить. По данным CSXT, эти технологии в 2006 г. позволили сэкономить примерно 36 млн. л дизельного топлива. Кроме того, компания установила на 200 тепловозах устройства регистрации режимов работы оборудования, облегчающие машинистам задачу выбора экономичных режимов вождения поездов. К 2009 г. весь парк тепловозов (около 3300 ед.) этой железной дороги будет оснащен такими регистрирующими устройствами.

Специалисты железной дороги NS изучали зависимость расхода топлива тепловозами от используемых режимов торможения. В целях оптимизации процесса вождения поездов и экономии топлива компания устанавливает на своих тепловозах систему отображения и регистрации режимов работы локомотива (Locomotive Engineer Assist/Display Event Recorder, LEADER), разработанную компанией New York Air Brake (NYAB). Система LEADER в режиме реального времени выдает машинисту рекомендации по установке контроллера в ту или иную позицию, применению пневматического или электродинамического торможения для обеспечения наиболее экономичного ведения поезда, учитывая при этом заранее заложенную информацию о массе состава, профиле участка пути, местоположении поезда на участке (с помощью навигационной системы GPS), технических характеристиках тепловоза, а также о манипуляциях, выполненных машинистом ранее. В типичных условиях эксплуатации подобные системы позволяют экономить от 6 до 8 % топлива, а для углевозных поездов, постоянно курсирующих по определенному маршруту, экономия может достигать 20 % и более.

В целях повышения экономической перевозок и снижения расхода топлива NS планировала в 2007 г. внедрить на нескольких угольных маршрутных поездах систему пневматического торможения с электронным управлением. Особенностью этой системы является возможность частичного ступенчатого отпуска тормозов, что исключает необязательные остановки поезда и сокращает время перехода с режима торможения в режим тяги.

Железная дорога совместно с Центром транспортных технологий Ассоциации американских железных дорог проводит работы по совершенствованию методов шлифования рельсов. Используемая методика состоит в том, что в путеизмерительном вагоне собираются данные о профиле рельсов и геометрии рельсовой колеи. Эта информация в электронном виде передается на рельсошлифовальную машину. Далее соответствующая компьютерная программа рассчитывает профиль головки рельса, который необходимо получить в результате шлифования. Этот профиль обеспечивает оптимальный контакт рельса с поверхностью катания колес, что, в свою очередь, снизит уровень контактных напряжений, улучшит вписывание подвижного состава в кривые, уменьшит сопротивление движению поезда и, соответственно, сократит потребление топлива на тягу.

Новое оборудование для топливосбережения

Вместе с тем железные дороги первого класса приступили к закупкам тепловозов нового поколения, имеющих значительно более высокую энергетическую эффективность по сравнению с предшественниками. Так, компания Union Pacific (UP) на сортировочных станциях в районе Лос-Анджелеса эксплуатирует 60 новых маневровых тепловозов,

отличающихся особо низкими показателями по вредным выбросам в окружающую среду. По оценке специалистов UP, эти тепловозы мощностью 2100 л. с. (рис. 2), оснащенные усовершенствованными силовыми агрегатами типа Generator Set (Genset), расходуют топлива на 16 % меньше, чем тепловозы малой мощности других типов.

Помимо использования разработок различных сторонних компаний, железные дороги первого класса активизируют собственные исследования и внедряют в эксплуатацию процесс топливосберегающие технологии. На каждой железной дороге в том или ином виде существует служба, ответственная за экономию топлива, поскольку стоимость последнего существенно влияет на экономические показатели.

Железная дорога Canadian National (CN) планировала снизить годовые расходы на дизельное топливо на 25 млн. дол. США как за счет собственных разработок, так и за счет закупок соответствующего оборудования у специализированных компаний. Аналогичным образом поступают и другие железнодорожные компании. В 2006 г. железная дорога Florida East Coast (FEC) провела на нескольких тепловозах трехмесячные испытания в условиях реальной эксплуатации следующих беспроводных мониторинговых устройств компании Wi-Tronix: Wi-Tronix Fuel sensor (система контроля за расходом топлива), Wi-Tracker (система определения местоположения локомотива) и Wi-Downloader (загрузчик данных). В состав этих устройств входит также аппаратура системы GPS, а также аппаратура мониторинга работы бортового оборудования в реальном времени и передачи по сети Интернет информации для отслеживания расхода дизельного топлива и оптимизации режимов эксплуатации локомотивов (например, для задания развиваемой дизелем мощности в



Рис. 2. Тепловоз с силовыми агрегатами Genset железной дороги Union Pacific

соответствии с реальной потребностью). Благодаря этому локомотивная бригада постоянно располагает сведениями о расходе топлива и соответствующим образом управляет тепловозом. Полученные результаты свидетельствуют об экономии топлива в размере 5 – 8 % по сравнению с тепловозами, не оснащенными упомянутыми устройствами. Срок окупаемости инвестиций в оборудование компании Wi-Tronix относительно невелик. В августе 2006 г. FEC оснастила весь свой локомотивный парк (74 ед.) таким оборудованием, а Wi-Tronix разработала аналогичные устройства для железной дороги CN, также использующей их в порядке опытной эксплуатации.

Доступ к информации в реальном времени является ключевым атрибутом разработанной корпорацией RFTrax системы Asset Management Program (AMP), предназначенной в основном для слежения за подвижным составом в режиме реального времени. Комплект аппаратуры системы включает беспроводное навигационное устройство GPS, множество разнообразных датчиков, фиксирующих такие параметры, как ударные нагрузки, температура различных элементов, наличие радиоактивного излучения, уровень топлива в баке и

его расход и т. д., а также соответствующее программное обеспечение. Система AMP позволяет железным дорогам и владельцам вагонов одновременно получать через сеть Интернет информацию о возникающих проблемных ситуациях и принимать меры по их устранению с привлечением соответствующего персонала.

На железных дорогах первого класса было установлено около 1000 систем AMP. На начальной стадии эксплуатации их использование позволило экономить от 5 до 10 % топлива. Преимущества получения с помощью этих систем ин-

формации в режиме реального времени и оперативного внесения изменений в эксплуатационный процесс являются ключевыми в деле экономии топлива и быстрой окупаемости оборудования.

Уже упоминавшаяся компания Lat-Lon предлагает блочные топливные датчики как составную часть бортовых локомотивных устройств мониторинга (Locomotive Monitoring Unit, LMU, рис. 3), которые в свою очередь могут быть интегрированы в комплексную систему слежения RailRider на базе GPS.

Вся полученная информация поступает в базу данных системы на сайте Lat-Lon.com. Потребители получают возможность отслеживать разные параметры по своему желанию, например выявить локомотив с запасом топлива менее половины номинального. Несколько железных дорог первого класса уже приобрели системы RailRider. Система полностью совместима с другим тепловозным оборудованием и системами, такими, например, как блоки прогрева тяговых дизельных двигателей компании Kim Hotstart Manufacturing (КНМ, рис. 4). Эта компания считает основной задачей сокращение времени работы дизеля в неэкономичном режиме холостого хода. Помимо снижения расхода топлива, блоки способствуют



Рис. 3. Локомотивное устройство мониторинга LMU компании Lat-Lon

уменьшению объема работ по техническому обслуживанию дизелей, а также их упрощению. Специалисты КНМ полагают, что по мере удорожания дизельного топлива интерес к продукции компании будет возрастать.

Блоки прогрева дизельных двигателей

Блоки прогрева тяговых (основных) дизельных двигателей тепловозов, источниками питания которых являются вспомогательные дизели или внешние источники электроснабжения, находят в последнее время широкое применение на крупных и малых железных дорогах, выполняющих как грузовые, так и пассажирские пригородные перевозки. Устройства прогрева с питанием от электросети просты и требуют минимального обслуживания, но их использование возможно только там, где имеются стационарные источники электроэнергии. В связи с этим на грузовых железных дорогах преимущественно применяются блоки с питанием от вспомогательных дизелей. Блоки прогрева тяговых дизелей допускают интеграцию в различное бортовое оборудование, например в системы мониторинга локомотивов компании Lat-Lon и автоматического запуска и остановки дизеля SmartStart компании ZTR Control Systems (ZTR CS). Компания КНМ планировала освоить выпуск нового изделия аналогичного назначения, ориентированного на малые и региональные железные дороги, с функцией остановки долго работающего на холостом ходу дизеля. Подобные устройства по-прежнему популярны на грузовых железных дорогах, и, по их данным, срок окупаемости подобных систем составляет 12 – 18 мес.

В соответствии с требованиями заказчиков компания ZTR CS продолжала заниматься адаптацией выпускаемого оборудования



Рис. 4. Блок прогрева дизеля типа CSM компании Kim Hotstart Manufacturing

SmartStart к совместной работе с бортовыми коммуникационными и диагностическими системами с целью более эффективного получения данных по расходу топлива и быстрого реагирования на возникающие неисправности.

Если по каким-либо причинам не выполняются установленные нормативы по остановке дизеля, система SmartStart выдает отчет, который поможет идентифицировать необходимость тех или иных работ по техническому обслуживанию тепловоза для сокращения продолжительности работы в режиме холостого хода во время стоянок.

Компания ZTR CS занималась также совершенствованием систем SmartStart для установки на новых и модернизируемых тепловозах, с тем чтобы удовлетворить возрастающие требования государст-

венных и федеральных властей по ограничению вредных выбросов в окружающую среду.

Энергетическая эффективность тепловозов

Компании — изготовители тепловозов General Electric Transportation System (GETS) и Brookville Equipment (BEC) продолжают работы по повышению топливной экономичности перспективных локомотивов.

GETS уже более 3 лет выпускает тепловозы нового поколения семейства Evolution; заказчикам поставлено уже более 1000 таких локомотивов. Примененные на них технические новшества позволяют сократить расход топлива на 3 %.

Тепловозы семейства Evolution представляют собой базовую конструктивную платформу для поэтапного внедрения ряда дополнительных усовершенствований с целью дальнейшего повышения топливной экономичности. Проводимые в этом направлении исследования и разработки касаются как совершенствования оборудования и систем тепловозов, так и поисков альтернативного топлива и возможностей регенерации энергии.

Тем временем BEC намерена выйти из предсерийной стадии со



Рис. 5. Тепловоз семейства CoGeneration компании Brookville Equipment

своими новыми одно- и многодвигательными тепловозами семейства CoGeneration (CG, рис. 5). По оценке специалистов, тепловозы семейства CG отличаются повышенной на 15 – 30 % экономичностью, в основном за счет включения дизелей в работу только тогда, когда локомотив выполняет конкретную задачу (по так называемому принципу Power on Demand), с соответствующим снижением потребления топлива и уменьшением объема вредных выбросов в окружающую среду. Важным преимуществом тепловозов компании ВЕС является и то, что изготовитель обеспечивает технические параметры тепловозов в точном соответствии с требованиями каждого конкретного покупателя. Несколько заказов на тепловозы семейства CG уже получено.

Кроме того, на новых локомотивах реализуются прогрессивные разработки, относящиеся к отдельным компонентам оборудования. Так, только за счет применения усовершенствованных топливных инжекторов типов ECOTIP и SUPERSTACK компании Interstate Diesel обеспечивается снижение расхода топлива на 3 %.

Некоторые крупные железные дороги Северной Америки используют специальные устройства для смазывания гребней колес локомотивов типа Solidstick компании MPL Technology, обеспечивающие экономию до 5% топлива. Помимо снижения сопротивления движению, это оборудование обеспечивает уменьшение на 70% износа гребней колес и существенно продлевает срок службы рельсов. Параллельно эта

компания совместно с крупной корпорацией Cargill, специализирующейся на переработке сельскохозяйственного сырья, разрабатывает специальный полимер для замены получаемого из нефтепродуктов полиэтилена, являющегося составной частью смазывающего вещества, используемого в устройствах Solidstick. Полимер, получаемый в ходе переработки зерна и названный NatureBlend, в естественных условиях разлагается за 12 – 18 мес, а полиэтилен – за 5 лет. Таким образом, использование этого полимера позволит, помимо сокращения расхода нефтепродуктов, уменьшить вредное воздействие локомотивов на окружающую среду.

R. J. Derocher. Progressive Rairoading, 2007, № 3, p. 40, 42, 44, 46, 48.



**Журнал «Железные дороги мира»
и издательство «Интекст»**



ПОИСК И ОБОБЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

**о зарубежных рынках и инновациях
в области магистрального и промышленного
железнодорожного, а также городского рельсового транспорта**

**для компаний,
выходящих на внешний рынок,
заинтересованных в инновационных решениях,
ищущих поставщиков комплектующих.**

**Обзоры техники для железнодорожного
и городского рельсового транспорта**

Статистическая информация

**Подборки статей и других материалов
по железнодорожной тематике**

**Заинтересованные организации просим обращаться в редакцию журнала «Железные дороги мира»
по телефону (499) 317-55-65 и электронной почте zdm@css-rzd.ru**