

УДК 629.488.2

## Современное оборудование для технического обслуживания подвижного состава

*В настоящее время в пассажирских перевозках на железных дорогах Великобритании преимущественно используются дизель- и электропоезда. Моторвагонный подвижной состав с определенной периодичностью подвергается ремонту в условиях депо. Кроме того, регулярно (как правило, между очередными рейсами) выполняются операции по осмотру поездов и уходу за ними (техническому обслуживанию) без отвлечения от эксплуатации в целях поддержания их в должном состоянии. Для этого, естественно, необходимо современное оборудование, соответствующее конструктивному уровню подвижного состава.*

В то же время требования к обслуживанию подвижного состава в Великобритании за последние 20 – 30 лет почти не изменились, если не считать внедрения туалетов типа СЕТ с управляемым опорожнением баков-накопителей, а не со сливом непосредственно на путь, как раньше. Однако изменения в этом плане необходимы с точки зрения соблюдения законодательства по охране окружающей среды и стандартов по комфорту и безопасности для пассажиров.

Так же как и оборудование для ремонта, оборудование для технического обслуживания подвижного состава должно обеспечивать уменьшение затрат времени на выполнение сервисных операций, что позволяет минимизировать длительность простоя поездов и снизить эксплуатационные расходы. Такие работы часто осуществляются по принципу так называемого операционного лизинга, когда подрядчик, пользующийся на правах аренды соответствующим оборудованием, ответственен за своевременную ежесуточную выдачу определенного числа поездов в соответствии с условиями контракта. Это не только способствует снижению затрат времени на обслуживание подвижного состава, но и требует проверки соблюдения установленных нормами качества выполнения сервисных операций.

Комплектация оборудования пунктов технического осмотра и обслуживания по типам и числу должна планироваться исходя из достижения потребных качественных характеристик выполнения операций, соблюдения экологических норм и требований по обеспечению безопасности и созданию высокого уровня комфорта для пассажиров и из необходимости обслуживания большого числа единиц

подвижного состава за минимально короткое время, в том числе в ночное время, когда поезда находятся вне обращения на линии. В этом контексте весьма важна оптимальная планировка пунктов, так как она должна обеспечить максимальную эффективность работы при минимальных перемещениях подвижного состава как по территории пунктов, так и между пунктами и станциями.

Пункты технического осмотра и обслуживания, располагающиеся как при депо, так и на технических станциях по подготовке пассажирских поездов к рейсу, обычно имеют аналогичное для всех базовое сервисное оборудование, а также некоторые виды специализированного оборудования в зависимости от типов и серий подвижного состава и потребностей заказчиков. Некоторые работы еще выполняются вручную, но эта практика становится все более редкой из-за ужесточения требований к повышению производительности труда и норм по производственной безопасности и экологии.

### Очистка подвижного состава

Пассажирский подвижной состав, в том числе моторвагонные поезда, требует регулярной внутренней и наружной очистки.

#### Внутренняя очистка

Способы очистки внутренних помещений вагонов почти не изменились за последние годы, и эти работы выполняются в основном вручную с использованием средств малой механизации, например пылесосов, но с низкой степенью автоматизации. Однако в настоящее время по примеру воздушного транспорта на практике внедряются несколько новых разработок, что позволит пассажирам в ближайшем будущем совершать поездки на поездах с большим комфортом. В процесс очистки салонов вагонов включается санитарная обработка для нейтрализации бактериального и грибкового загрязнения обивки кресел не только с точки зрения медицинских требований, но и для удаления запахов. Использование обеззараживающих реагентов в системе кондиционирования воздуха также помогает предотвратить циркуляцию находящихся в воздухе болезнетворных бактерий в пассажирских салонах, чему на воздушном транспорте придается большое значение,



Рис. 1. Боковая вертикальная щетка на подпружиненном кронштейне

особенно в последние годы в связи с эпидемией в азиатских странах такой болезни, как атипичная пневмония. Другой целью является улучшение условий проезда пассажиров за счет распыления в системах кондиционирования воздуха веществ, обладающих приятным запахом.

#### Наружная очистка и обмывка

Очистка и обмывка подвижного состава железных дорог — это область, в последнее время привлекающая особое внимание. В этой связи большое значение приобретают такие факторы, как конфигурация и материал очистных щеток, давление моющего раствора и ополаскивающей воды. Для определения эффективности моечных установок независимо от используемых химических реагентов-очистителей имеются стандартизированные методы.

Для обмывки наружных боковых поверхностей кузовов вагонов используется в основном относительно старое оборудование. В некоторых типах таких моечных установок имеются только две вертикально установленные очистные щетки (рис. 1) для



Рис. 2. Стойка с форсунками для распыления воды под высоким давлением

обработки кузовов с помощью химических веществ и еще две, применяемые вместе со струями чистой воды, для окончательной обмывки. Это простое по конструкции моечное оборудование имеет ограниченную эффективность, главным образом из-за непродолжительного времени контакта щеток с очищаемой поверхностью при проходе поезда через обмывочную установку.

Обычно скорость продвижения поездов через моечные установки в ходе регулярной обмывки подвижного состава устанавливается в расчете на высокую производительность (большее число пропускаемых составов в единицу времени), и, хотя, как правило, не превышает примерно 5 км/ч, длительность контакта щетки с любой частью поверхности кузова вагона при этом составляет лишь доли секунды, что снижает эффективность моечного процесса. Повышение эффективности может быть достигнуто путем увеличения числа щеток в моечной установке, а также повышения возможности изгиба щетины щеток (при этом увеличивается ширина зоны контакта).

Повышению эффективности моечного процесса способствует также увеличение частоты вращения щеток. Кроме того, важно не превышать скорость продвижения поездов через моечную установку. В последнее время внедряются новые методы управления скоростью прохода поездов с применением специальных дисплеев, указывающих машинисту точное значение заданной скорости.

Разработанные в последние годы моечные установки отличаются использованием специальных дополнительных щеток. Это вызвано появлением подвижного состава новых типов, внешние очертания которого характеризуются большей криволинейностью, из-за чего пара обычных щеток уже не может обеспечить эффективную очистку. Такие дополнительные щетки могут быть изогнутыми или цилиндрическими и устанавливаться под различными углами для обработки верхних и нижних скосов боковых стенок кузова или горизонтально для обработки крыши. Хотя грязь на крыше вагонов обычно не видна, накопление там грязи ведет к разбавлению ее влагой атмосферных осадков или струями воды при обмывке и к последующему стеканию вниз на боковые стенки. Поэтому важно, чтобы в процессе обмывки вагонов обеспечивалась также полная очистка крыши.

Сегодня современные моечные установки для обработки наружных поверхностей подвижного состава имеют, как правило, увеличенное число очистных щеток (не менее двух пар для предварительной обработки и двух или трех пар для окончательной обмывки с ополаскиванием чистой водой). Ополаскивание в настоящее время рассматривается как очень важный этап процесса очистки, поскольку некоторые виды моющих химических веществ, если их не полностью удалить, могут оставлять потеки и

остаточные следы на поверхности кузовов вагонов, особенно заметные на окнах, что ухудшает внешний вид подвижного состава. После очистки с помощью последней пары щеток окончательное ополаскивание осуществляется при проходе вагонов между стойками с множеством водораспылительных форсунок (рис. 2); для охвата крыш вагонов форсунки часто монтируются на порталных конструкциях. В этих целях применяется подаваемая под высоким давлением вода с присадками, уменьшающими ее поверхностное натяжение и облегчающими тем самым стекание ее вниз по боковым поверхностям кузова, или умягченная вода. Мягкая вода устраняет все проблемы, связанные с использованием жесткой воды, и существенно повышает качество очистки вагонов.

На рис. 3 показана современная моечная установка, оснащенная восемью боковыми и двумя крышевыми щетками, устройством для предварительного увлажнения, порталом для окончательной обмытки ополаскиванием и четырьмя мощными вентиляторами для ускорения высыхания обмытых поверхностей вагонов.

#### Очистные щетки

Правильный выбор типа и материала щеток в моечных установках играет важную роль в повышении эффективности очистки подвижного состава. Кроме щеток традиционной конструкции с пластиковой щетиной, стали применяться и другие их типы. В щетках одного из этих типов, внедрение которых начато несколько лет назад, вместо щетины используются узкие ленты из гибкого материала. Эти ленты, помимо повышенной очищающей способности, обусловленной колебаниями при контакте с очищаемой поверхностью, впитывают воду и химические реагенты, что увеличивает их «протирающее» действие. Испытания доказали очень большую эффективность таких щеток, но вместе с тем выявили проблемы, связанные с накоплением на них пыли, из-за чего возможно нарушение целостности лакокрасочного покрытия на поверхности кузовов вагонов, и увеличением их массы за счет поглощенной воды, что обуславливает возможность повреждения некоторых легких панельных конструкций, например фартуков, закрывающих тележки или межтележечное пространство.

В качестве альтернативы традиционным щетинным или ленточным щеткам недавно начали применять щетки из материала Carlite (рис. 4), представляющего собой губчатое вещество из пластика, но с закрытыми ячейками, что устраняет возможность поглощения воды. Этот материал обеспечивает увеличение контакта щетки с очищаемой поверхностью и одновременно сводит к минимуму указанные выше отрицательные явления.



Рис. 3. Современная моечная установка пригородной железной дороги в Гонконге (Китай)

Методы испытаний эффективности щеточных устройств, некогда разработанные на Британских железных дорогах, не утратили актуальности и в настоящее время. Стандартная процедура испытаний предусматривает использование так называемой черной панели, закрепляемой на вагоне, пропускаемой через моечную установку. С помощью рефлектметра определяется доля пылевых загрязнений, удаленных с этой панели, и, так как испытания проводятся с использованием чистой воды, их результаты не зависят от вида и концентрации моющих веществ. Такие же испытания можно провести и в лабораторных условиях с подвижной панелью, имитирующей проходящий через моечную установку вагон, которая пропускается требуемое число раз мимо неподвижной очистной щетки. Путем испытаний можно составить сводные таблицы эффективности очистки для щеток, изготовленных из разных материалов, имеющих разные геометрические параметры и работающих с разной частотой вращения. Эти таблицы могут быть полезными при разработке новых моечных установок. Большинство моечных установок, вводимых в эксплуатацию в Великобритании, спроектированы с учетом результатов указанных испытаний в расчете

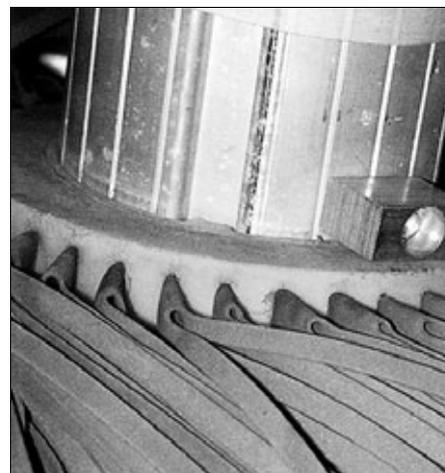


Рис. 4. Фрагмент щетки из губчатого материала Carlite

на приведенную в таблицах эффективность очистки вагонов.

Моечные машины только с подачей воды под высоким давлением сейчас широко применяются для ежедневной обмывки подвижного состава (например, на железных дорогах Италии), но они на практике недостаточно эффективны с точки зрения удаления интенсивных загрязнений. Поэтому для обеспечения требуемой чистоты вагонов целесообразно хотя бы не каждый раз использовать воздействие струй чистой воды в сочетании с механическим воздействием очистных щеток. В комбинированных установках вода выполняет функции удаления незатвердевшей пыли перед началом основного моечного процесса и окончательной обмывки по его завершении.

#### *Очистка подкузовного пространства*

Моечные установки высокого давления также применяются для очистки подкузовного пространства вагонов, включая тележки, как сбоку, так и снизу. Очистка подкузовного пространства особенно важна перед проведением осмотра и диагностики, в частности, вагонов с туалетами без сборных резервуаров, а также для поддержания общего уровня чистоты подвижного состава. Традиционно очистка этого пространства выполняется вручную с помощью шланга с наконечником, обеспечивающего распыление воды под высоким давлением. Этот способ очистки относительно эффективен, но трудоемок, требует больших затрат времени и неудобен. Автоматические установки с подачей воды под высоким давлением могут решить эти проблемы, особенно при использовании горячей воды и поверхностно-активных моющих веществ. Недостатком этих установок является то, что обмывка современного подвижного состава струями высокого давления может привести к повреждению чувствительного оборудования и проникновению воды в подкузовные контейнеры с электроаппаратурой.

В настоящее время получило распространение объединение обмывки боковых стенок и очистки подкузовного пространства вагонов, что позволяет производить очистку и обмывку более регулярно и дает возможность использовать более низкое давление. Это предотвращает повреждение оборудования и в то же время обеспечивает постоянное поддержание требуемого уровня чистоты подвижного состава. Следует отметить, что сложная конструкция тележек и некоторого другого подкузовного оборудования не дает возможности достижения их полной очистки при использовании автоматических моечных систем, и поэтому в обычной практике остается необходимым периодическое применение ручных приспособлений для обмывки водой высокого давления (с соблюдением определенной предосторожности), позволяющее полностью очистить указанные конструктивные элементы.

#### *Мобильные моечные установки*

Для обмывки подвижного состава используются также перемещающиеся по специальным направляющим вдоль стоящего поезда арочные моечные установки, подобные автомобильным. Такие мобильные установки могут в разных комбинациях осуществлять очистку тех же частей вагонов (боковых стенок кузовов, свесов крыш, подкузовного пространства и т. д.), что и стационарные с перемещением поезда через установку, но в основном они предназначены для обмывки передних и задних лобовых поверхностей вагонов и поэтому имеют ограниченную длину перемещения. Преимуществом этих установок является более медленное их перемещение над вагонами, благодаря чему продолжительность контакта между очистными щетками и обрабатываемой поверхностью увеличивается и эффективность очистки повышается. Кроме того, есть возможность нескольких проходов моечной арки над особенно загрязненными местами.

Отработанная вода, вытекающая из моечной установки, в настоящее время все чаще подвергается рециркуляции и очистке для соблюдения экологических нормативов и снижения расхода чистой воды. Обычно из сточных вод в процессе осаждения и фильтрации удаляются все твердые частицы, а с помощью специальных химикатов — и другие загрязнители, что позволяет беспрепятственно направлять отработанную воду в канализацию.

Хотя теоретически можно очищать сточные воды почти полностью, на практике по экономическим соображениям достигается примерно 50 %-ная степень очистки. Очищенную таким образом воду, пусть и не абсолютно чистую, можно повторно использовать в обычных моечных установках при первичной обмывке и щеточной очистке. Лишь на этапе ополаскивания, когда необходима чистая вода, используют воду, получаемую извне или обработанную с более высокой степенью очистки.

#### *Некоторые частные решения*

Следы коррозии металла на боковых поверхностях кузовов вагонов являются постоянной проблемой железных дорог с точки зрения как эстетики, так и возможного повреждения конструкции кузовов. Традиционные моющие средства на базе щавелевой кислоты, используемые в настоящее время для удаления следов коррозии, достаточно полно испытаны на практике и доказали свою эффективность, но они обладают неприятным запахом и могут привести к недопустимому загрязнению сточных вод. Для устранения этих недостатков компания Chela предложила новый моющий состав Eurowash ISR, представляющий собой комбинацию органических кислот. Он уже прошел успешные испытания в депо

Стритэм-Хилл, Ньютон-Хит и Невилл-Хилл железных дорог Великобритании. Разработаны также реагенты для удаления граффити и восстановления внешнего вида конструкций из алюминиевых сплавов.

Британская компания Maintrain, специализирующаяся на техническом обслуживании подвижного состава, инвестирует 1,5 млн. ф. ст. в реконструкцию моечной станции при депо Невилл-Хилл близ Лидса. Работы планировали завершить в декабре 2003 г.

Ранее очистка поездов осуществлялась здесь на временной моечной установке и с помощью ручных приспособлений. Очистка была особенно затруднена в жаркое летнее время, так как на лобовых стенках концевых вагонов моторвагонных поездов в дополнение к обычным накапливался большой объем загрязнений от налипших насекомых. Для решения этой и ряда других проблем Maintrain обратилась к химической компании EuroChemi, которая уже имела опыт успешного сотрудничества с компаниями-операторами National Express и ScotRail. EuroChemi работает над повышением эффективности применения щелочного детергента Locowash 304, наносимого на кузова вагонов с помощью распылителей или щеточных устройств. Новая система очистки позволяет увеличить в 2 раза число очищаемых за смену вагонов при одновременном снижении на 30 % расхода химического реагента. Постоянное прижатие щеток к очищаемой поверхности повышает качество очистки и предотвращает распространение химического реагента наружу вне зоны непосредственной обработки. Компания EuroChemi уделяет большое внимание технике безопасности работы с химическими составами и поэтому выпускает широкую гамму таких составов, которые безопасны для людей, не требуют специального хранения и на их тару нет необходимости наносить предупреждающие надписи об опасности применения.

## **Экипировка подвижного состава**

### **Снабжение песком**

Песок традиционно применяется для улучшения тяговых и тормозных характеристик подвижного состава. Он помогает избежать боксования и проскальзывания, уменьшает вероятность возникновения ползунов на поверхности катания колес. В свое время на моторвагонном подвижном составе некоторых типов от этой практики отказались, но имевшие место на железных дорогах Великобритании случаи остановки поездов из-за налипания на рельсы опавших листьев вынудили вернуться к ней, включив подачу песка в функции современных систем противобоксовочной/противоюзной защиты, устанавливаемых на новых электро- и дизель-поездах. Обычно,

когда поезд имеет два концевых моторных вагона, песочницы для обеспечения подачи песка под колесные пары при движении поезда в обоих направлениях размещают у крайних ведущих тележек первого и последнего вагона, но в случае применения распределенной тяги с несколькими моторными вагонами песочницы располагают у всех ведущих тележек.

Хотя снабжение пескоподающих устройств песком обычно осуществляется вручную и не требует специального оборудования, в последнее время стали появляться механизированные пескозаправочные системы, не получившие, впрочем, широкого распространения. Ручная заправка песком довольно проста: кварцевый песок, имеющий консистенцию крупнозернистого сахарного, поставляется в герметичных пакетах массой 25 кг вместе с приспособлениями для их опорожнения. Этот метод оптимален для депо с небольшим парком подвижного состава, поскольку позволяет исключить капитальные затраты, связанные со строительством, оснащением и обслуживанием механизированных пескозаправочных устройств. В обычных условиях эксплуатации требуется весьма небольшое количество песка, так как повторную дозаправку можно проводить приблизительно один раз в месяц.

Поэтому снабжение песком зачастую рассматривается как нечто второстепенное и требующее минимального внимания. Отрицательные последствия такого отношения можно видеть на случае, имевшем место на железных дорогах Франции, когда высокоскоростной электропоезд TGV на крупной станции из-за проскальзывания не смог остановиться в нужном месте. Проведенное расследование позволило сделать вывод, что дозаправка поездов песком осуществлялась нерегулярно. Поэтому было принято решение об оснащении всех депо пескозаправочными устройствами.

Современная высокомеханизированная система заправки песком обычно содержит основной верхний бункер, из которого песок самотеком поступает в заправочные резервуары. Такая система экономична, не требует ручного труда при разгрузке песка и минимизирует пространство, необходимое для хранения его запаса. Для пополнения запаса можно использовать мешки типа IBC (большие мешки с песком массой 1 т), но для их хранения нужна дополнительная складская площадь, а для перемещения и опорожнения — рабочая сила и оборудование.

Песок в нужное место подается по трубопроводу за счет давления сжатого воздуха, создаваемого компрессором. Действующие технические условия требуют, чтобы поступающий песок сортировался в соответствии с заданными процентными долями частиц определенного размера. Важно соблюдать эти условия при перемещении песка на большие расстояния, а также во избежание образования при этом большого количества пыли. Для выполнения



Рис. 5. Мобильная установка для снабжения песком электропоездов TGV в депо Ланди (Франция)

этих условий необходимо использовать принцип уплотнения, при котором песок в полутекучем состоянии относительно медленно перемещается по трубопроводу, а не продувается по нему высокоскоростным потоком воздуха. Этого трудно добиться, но зато обеспечивается поступление на подвижной состав песка такого же гранулометрического состава, как и регламентированный в условиях на поставку песка. Дополнительным преимуществом метода является малый износ трубопровода и небольшая трудоемкость технического обслуживания системы.

Песок затем поступает в локальные пескораздаточные устройства, оснащенные насосами, аналогичными применяемым в бензоколонках. Эти устройства имеют емкость для промежуточного хранения песка (обычно достаточную для заполнения двух емкостей на подвижном составе), а также специальный экстрактор на раздаточном шланге. Этот экстрактор позволяет улавливать пыль, создаваемую потоком песка, и (в идеальном случае) возвращать ее обратно в бункер, что дает возможность сохранять установленное распределение песка по размеру зерен и продлить срок службы фильтров до замены. На конце шланга смонтирован также запорный клапан для устранения потерь песка.

Локальные пескораздаточные устройства могут размещаться на уровне земли, в подземных камерах

с выводом подающего трубопровода на уровень поезда или подвешиваться к потолочным перекрытиям депо для уменьшения потребной для их размещения площади.

Системы снабжения песком могут также быть мобильными и монтироваться на электрокарах, которые перемещаются по территории депо непосредственно к поездам (рис. 5). Хотя это связано с большими затратами времени, но обходится относительно дешево; при этом должно быть уделено внимание разработке оптимальной схемы движения электрокаров по территории депо, выбору оптимального их числа и определению требуемого объема песка.

#### Снабжение топливом

Снабжение дизельного подвижного состава топливом по месту может осуществляться в той же зоне пункта экипировки, где и снабжение песком, а также опорожнение накопительных баков туалетов (рис. 6).

Заправка топливных баков подвижного состава производится обычно с помощью локальных заправочных устройств, связанных с основным резервуаром централизованной системы хранения топлива. Шланги заправочных устройств снабжены фитингами для подсоединения к топливным бакам через клапаны, которые автоматически перекрывают подачу топлива при заполнении бака, что избавляет от необходимости присутствия оператора в данном месте в течение всего процесса заправки.

Действующие нормы в отношении размещения стационарных топливных резервуаров и соблюдения при этом экологических требований очень строгие. Необходимо, в частности, чтобы все такие резервуары были оснащены устройствами, не допускающими утечку топлива, и защищены от поврежде-



Рис. 6. Комбинированный экипировочный пункт для дизель-поездов Voyager в депо Централ-Риверс (Великобритания)

ний. Известны самогерметизирующиеся топливные резервуары с двойными стенками, но с их сертификацией связаны еще более строгие требования; к тому же срок их службы недостаточен для экономической окупаемости.

Автономные системы хранения и распределения топлива целесообразно использовать там, где процесс заправки относительно прост (это в большей степени касается единичных тепловозов, а не дизель-поездов с несколькими моторными вагонами и, соответственно, топливными баками) и где требуется определенная гибкость в работе. В состав таких систем обычно входят герметизированный топливный резервуар и небольшая будка, снабженная запирающейся дверью; в этой будке расположены насосы и раздаточные шланги. Такой комплект можно выполнить передвижным, что позволяет осуществлять заправку непосредственно из него, а не от стационарного устройства топливоснабжения со сложной системой трубопроводов. Это решение является идеальным для условий кратковременного применения, когда в последующем место заправки топливом может быть изменено.

Поскольку для силовых установок тепловозов и дизель-поездов требуются также масла и антифризы, устройства для раздачи этих расходных материалов чаще всего размещаются в тех же экипировочных пунктах. Как и при заправке топливом, здесь возможно использование центрального резервуара, связанного системой трубопроводов с несколькими раздаточными устройствами, или простого автономного заправочного комплекта с резервуаром меньшей вместимости и раздаточными шлангами.

Доказана экономическая эффективность применения аппаратуры для контроля процесса заправки, обеспечивающей как технику безопасности, так и регистрацию соответствующей информации. В число подлежащих выполнению норм по технике безопасности включено, в частности, требование, что раздача топлива должна производиться только назначенными для этой цели квалифицированными работниками. Благодаря наличию контрольной аппаратуры компании-операторы могут следить за расходом топлива в целом по парку, а также по отдельным его единицам, что дает возможность выявления проблем, связанных с работой подвижного состава на линии. Системы контроля заправки топливом оснащаются устройствами дистанционной передачи и распечатки соответствующей информации с указанием номера тепловоза (моторного вагона) и всех подлежащих регистрации цифровых данных по каждой заправке. Такая система эффективна даже при ручном вводе относящихся к заправке данных, хотя и требует больших затрат времени персоналом как топливозаправочных пунктов, так и службы обработки информации. Следующим шагом в автоматизации процесса является ввод номера тепловоза (мо-



Рис. 7. Типовой пункт заправки подвижного состава топливом, оснащенный устройствами Track Collector

торного вагона) и передача данных о количестве заправленного топлива непосредственно в компьютерную систему локомотивной службы. Это позволяет избежать ошибок, которые имеют место при ручном вводе данных и распечатке квитанций, повышает безопасность работы и экономит трудозатраты.

Важным фактором в организации работы всех депо является соблюдение требований по охране окружающей среды, поскольку ежедневные и многократные операции по техническому обслуживанию подвижного состава связаны с переработкой значительного количества сточных вод, песка, топлива, масел и т. п., а следовательно, с определенным экологическим риском. В настоящее время все, в том числе и железнодорожные, компании обязаны соблюдать новые европейские нормы EN 14001 по охране окружающей среды, поэтому должны быть исключены случаи утечки даже минимальных количеств топлива и масел и попадания содержимого туалетов на путь. При строительстве новых депо и пунктов технического обслуживания рельсовый путь следует укладывать на основание из бетонных плит с созданием влагонепроницаемых площадок с интегрированными в них дренажными системами, маслоуловителями и очистными устройствами.

Изменение конструкции существующих или размещение в депо новых топливозаправочных систем может представлять серьезную проблему и даже быть невыполнимо из-за неизбежного вывода из эксплуатации на несколько недель тех или иных путей и соответствующего нарушения нормальной работы. В этом случае для сохранения полной ширины топливозаправочной площадки без перекладки пути целесообразно использовать новое устройство Track Collector, представляющее собой комплект поддонов, укладываемых между рельсами и по сторонам существующего пути с обеспечением герметичного уплотнения в стыках с рельсами, исключающего проникновение топлива и масел в балласт (рис. 7). В некоторые из

этих поддонов встраиваются дренажные устройства, что обеспечивает соединение устройства Track Collector с имеющейся дренажной системой депо.

### Опорожнение туалетов

Опорожнение накопительных баков и заполнение сливных бачков туалетов типа СЕТ, используемых на всем новом пассажирском подвижном составе, обычно осуществляется ежесуточно. Используемое для этого оборудование отличается сравнительной простотой: с помощью всасывающего насоса обеспечивается открытие выпускного клапана накопительного бака и отсос его содержимого в общий резервуар-накопитель системы; при этом освободившееся пространство заполняется воздухом.

Система опорожнения туалетов СЕТ может выполняться по схеме с отдельными насосными блоками и отсасывающими шлангами или по централизованной схеме с одним насосным блоком, соединяемым шлангами с каждым опорожняемым накопительным баком. Схема системы зависит от нужной производительности по опорожнению и используемых методов перекачки и обработки содержимого накопительных баков.

Метод перекачки и обработки жидких отходов часто определяется местными экологическими нормами. Наиболее простым решением является направление содержимого туалетов непосредственно в канализацию, но это может быть запрещено местными органами водопользования, или на это могут быть введены столь высокие тарифы, что более экономичным оказывается откачка содержимого в общий накопительный резервуар системы с регулярным вывозом автоцистернами на последующую обработку.

Для перекачки содержимого туалетов в канализацию используются обычные насосные агрегаты, а для перекачки в резервуар-накопитель — насосы в сочетании с системой трубопроводов, позволяющей размещать этот резервуар в нужном месте, доступном для подъезда автоцистерны, но на достаточном расстоянии от места выполнения работ по техническому обслуживанию подвижного состава (это гарантирует минимальные помехи для выполнения операций по опорожнению резервуара-накопителя и соблюдение санитарно-гигиенических условий труда остальных работников).

В случае, когда принята перекачка содержимого туалетов в накопительный резервуар с последующим вывозом, может быть организована предварительная обработка сточных вод для отделения твердых включений и очистка для слива в обычную канализационную сеть, что позволяет снизить до минимума объем отходов и расходы на их промежуточное хранение. При этом используются устройства для осаждения и фильтрации.

В состав оборудования системы опорожнения накопительных баков туалетов СЕТ входят также насосы и шланги для подачи чистой воды с добавлением химических детергентов в сливные бачки туалетов.

### Информационные технологии

В работу локомотивных депо в целях повышения эффективности технического обслуживания подвижного состава и контроля за его отдельными операциями внедряются новые информационные технологии. Выполнение регулярных регламентированных работ можно ускорить, а их учет упростить за счет внедрения микропроцессорных систем управления и компьютеризированных систем регистрации данных. Так, при выполнении операций по диагностике такие системы используются для вывода на экран дисплея результатов измерений (например, толщины тормозных колодок или дисков) и заполнения так называемых ведомостей проверки. Использование радиопередатчиков на датчиках измерительных устройств позволяет направлять результаты измерений непосредственно в деповской компьютер. При этом не только повышается достоверность измерений, но и экономится до 90 % времени, обычно затрачиваемого при ручных замерах.

Система автоматической идентификации подвижного состава (АВИ) весьма эффективна при функционировании совместно с сервисным оборудованием, а также как действенный механизм управления работой депо. На каждом вагоне или каждом составе моторвагонного поезда, который подвергается техническому обслуживанию, крепится идентификационная табличка, автоматическое считывание которой позволяет определять присутствие данной единицы в определенном месте. Это позволяет диспетчеру депо в любое время контролировать местоположение вагонов или поездов с помощью компьютерного интерфейса. Кроме того, в базе данных можно сохранять «историю» перемещения вагона (поезда) по деповской территории с регистрацией этих перемещений с момента поступления в депо до момента выезда из депо. Это дает возможность отслеживать процесс технического обслуживания подвижного состава и выявлять в этом процессе узкие места, приводящие к возникновению непредвиденных проблем в работе депо.

Система АВИ часто используется также в сочетании с системой обозначений сервисного оборудования в управлении и контроле качества работ в депо. Так, применение датчиков АВИ на моечных установках позволяет идентифицировать и регистрировать прохождение вагонов (поездов) через них, что дает возможность контролировать частоту обмывки данной единицы подвижного состава и изменять моечный цикл в соответствии с общей программой об-

мывки, когда она осуществляется в одном или в нескольких местах. Например, можно выполнять обмывку в упрощенном режиме, ограничиваясь только рутинными операциями, а затем, через определенные интервалы, очистку в более сложном режиме с использованием различных химических реагентов, дополнительных щеток или подачей моющего раствора под высоким давлением. При этом обеспечивается приемлемый уровень чистоты подвижного состава с одновременным уменьшением повреждаемости лакокрасочного покрытия кузовов вагонов и экономией воды и химикатов. Как часть процесса можно назвать также задание и регистрацию скорости продвижения подвижного состава через моечную установку.

Применение AVI при снабжении подвижного состава топливом позволяет автоматически привязывать идентифицированные тепловозы (моторные вагоны) к процессу заправки, отключать насосные аг-

регаты при отсутствии подвижного состава, полностью автоматизировать процесс контроля и регистрации расхода топлива каждой единицей и обеспечить быструю и точную подготовку документации на заправку топливом подвижного состава третьих сторон по контракту. На других видах сервисного оборудования AVI можно использовать просто в целях подтверждения того, что конкретная операция с данной единицей подвижного состава проводится в нужном месте и в установленное время, что позволяет корректировать выполнение операций в случае нарушения графика технического обслуживания. Регистрация информации полезна также для документирования факта соблюдения установленной периодичности обслуживания в течение определенного временного периода (эти данные при ручной регистрации получить чрезвычайно трудно).

*O. Snell. Modern Railways, 2003, № 662, p. 49 – 54.*

629.423/.424.3

## Новшества в тяговом оборудовании

*Европейские компании — изготовители дизелей для тяги поездов выпускают в настоящее время компактные двигатели высокой мощности, в то время как современное оборудование электрического тягового привода создается в расчете на высокую эксплуатационную надежность и экономию энергии.*

### Дизельная тяга

Основные железнодорожные магистрали Европы электрифицированы, но на рынке подвижного состава сохраняется спрос на тепловозы и дизель-поезда, поскольку эксплуатируемый парк насчитывает много единиц с большим сроком службы (особенно в Германии и во Франции) и для их замены нужен дизельный подвижной состав с улучшенными характеристиками.

В свою очередь, современные тепловозы и дизель-поезда нуждаются в первичных двигателях разной мощности. Особое развитие в последние годы получил рынок дизелей для дизель-поездов, и наиболее активным игроком в этом секторе являются железные дороги Великобритании, где еще велика доля неэлектрифицированных линий, а объем пассажирских перевозок постоянно растет, из-за чего частные компании-операторы, владеющие франшизами на перевозки, заказывают большое число подвижного состава указанного типа.

### Дизели MTU

Приватизация Британских железных дорог вызвала в середине 1990-х годов перерыв в обновлении подвижного состава, продолжавшийся примерно 2,5 года. Ситуация стала изменяться после того, как компания-оператор Chiltern Railways заказала компании-изготовителю ADtranz (ныне Bombardier Transportation) крупную партию дизель-поездов семейства Turbostar. Эти поезда строились на заводе в Дерби, и на них устанавливались дизели, поставленные компанией MTU.

Каждый моторный вагон поезда Turbostar оснащен силовым агрегатом мощностью 315 кВт в модульном исполнении (PowerPack). В комплект модуля PowerPack, поставляемого в готовом виде (в сборе), входят дизельный двигатель типа 6R 183 с рядным расположением цилиндров (или 12V 183 с V-образным) компании MTU, гидравлическая передача или тяговый генератор, системы топливная, выхлопная, гидравлическая, смазочная и охлаждения, а также компрессор и другое сопутствующее вспомогательное оборудование с соответствующими заранее смонтированными фильтрами, трубопроводами и электропроводкой, т. е. все, что необходимо для передачи мощности непосредственно на колесные пары или выработки электроэнергии на тягу и для питания бортовых потребителей. Все компоненты модуля размещены на единой жесткой раме, так что