

Требования железных дорог Северной Америки к путевой технике

Важнейшими требованиями, предъявляемыми руководителями служб пути железных дорог США и Канады к путевым машинам и механизмам, неизменно остаются безопасность для персонала, надежность, простота использования и технического обслуживания.

Основные эксплуатационные показатели

Редакция журнала *Railway Track & Structures* ежегодно проводит опросы специалистов служб пути железных дорог Северной Америки по наиболее актуальным вопросам. В очередном опросе принимали участие шесть грузовых железных дорог: Burlington Northern Santa Fe (BNSF), Canadian Pacific (CP), CSX Transportation (CSXT), Kansas City Southern (KCS), Montana Rail Link (MRL) и Norfolk Southern (NS).

Специалисты BNSF в качестве важнейшего требования к средствам механизации путевых работ называют обеспечение безопасных условий для операторов и прочего персонала, находящегося в зоне работ. Надежность также имеет большое значение, поскольку простои, вызываемые отказами механизмов, означают снижение производительности и увеличение длительности окон, что ведет к значительным финансовым потерям. Технологические процессы по содержанию и ремонту пути постоянно совершенствуются с целью повышения эффективности производимых работ. При выборе новых механизмов обязательно рассматриваются возможности максимально эффективного использования техники и сокращения расходов в расчете на весь срок ее службы (рис. 1).

Компетентные лица CP говорят, что при приобретении нового оборудования, помимо перечислен-

ных требований, они принимают во внимание, насколько легко оно может быть освоено персоналом, а также учитывают его эргономические характеристики, что важно для оптимальной эксплуатации (рис. 2).

Для CSXT первостепенную роль играет соответствие приобретаемых технических средств действующим нормам безопасности. Следующими по важности показателями компания считает предоставляемые изготовителем сервисные услуги и техническую поддержку, производительность и затраты жизненного цикла. Большое значение имеет также взаимозаменяемость запасных частей для различных единиц оборудования (рис. 3).

Представители KCS утверждают, что выстраивают приоритетные факторы в следующей последовательности: безопасность, надежность и затраты жизненного цикла.

Региональная железная дорога MRL перечень требований, выдвигаемых другими дорогами, дополняет следующими: наличие понятных и легко выполнимых инструкций по эксплуатации и ремонту, простота обнаружения и устранения неисправностей, а также возможность быстрого перемещения машин и механизмов на новое место работ.

Путейцы NS, ставя на первое место требование безопасности, отмечают также значение надежности путевой техники при приемлемой стоимости (рис. 4). Весьма желательна и высокая производительность, но не в ущерб надежности. При этом цена средств механизации и расходы по их текущему



Рис. 1. Балластный поезд типа Slot Machine перед выходом на работы по проекту Northstar Commuter Rail, реализуемому железной дорогой BNSF в районе г. Сент-Пол, штат Миннесота (США)



Рис. 2. Снегоочиститель типа Plow Extra с распределителем типа Jordan на линии железной дороги CP в районе г. Сент-Эдуард, провинция Квебек (Канада)

содержанию и ремонту не должны быть слишком высокими.

Таким образом, на большинстве опрошенных железных дорог требование обеспечения безопасности считается наиболее важным.

Производительность

Следующим по значимости показателем, по мнению специалистов BNSF, является производитель-

ность, поскольку она в немалой степени определяет затраты на выполнение работ и соблюдение графика содержания и ремонта пути. На CP важным показателем считается надежность, так как безотказная работа средств путевой механизации позволяет выполнить поставленные задачи в течение ограниченной длительности предоставляемых окон.

Для CSXT важны надежность и функциональность машин, т. е. их способность выполнять задачи, для которых они предназначены. Планирование путевых работ, их подготовка и организация, оптимизация использования выделенных окон представляют непростую задачу, и потому любые срывы разработанных и согласованных графиков ведут к снижению производительности и потере взаимодействия с другими подразделениями железной дороги. Запланированный объем работ должен выполняться при минимально возможной продолжительности перерывов в движении поездов и с соблюдением требований к качеству.

Представители KCS также считают, что в условиях ограниченной длительности предоставляе-

мых окон путевая техника должна функционировать надежно и стабильно, чтобы исключить простои, ведущие к финансовым потерям. На MRL считают важными доступность запасных частей, простоту использования технических средств, надежность и минимизацию времени простоев. Для NS существенно надежность средств механизации, поскольку лишь в этом случае возможны выполнение напряженных плановых заданий и минимизация потерь рабочего времени.

Технические новшества

Специалисты BNSF отмечают, что внедрение на относительно небольших путевых машинах программируемых логических контроллеров способствует повышению эффективности их использования и технического обслуживания. Некоторые изготовители оснащают путевые машины интеллектуальными системами, что позволяет существенно уменьшить количество требуемых электрических проводов и соединений, сократить продолжительность непроизводительных простоев. Такие системы включают в себя встроенные блоки диагностики и поиска неисправностей. Продолжается работа по улучшению условий работы и повышению уровня комфорта для операторов, что в конечном итоге способствует росту производительности. Изготовителями путевых машин достигнут, например, существенный прогресс в технологии автоматизированного распознавания шпал, что дало возможность ускорить подбивочные операции и повысить точность их выполнения. Имеются реальные успехи в области внедрения GPS-технологий.

Представители CSXT также подтверждают, что функциональные возможности путевых машин существенно расширились (подобно коллегам с BNSF, они отмечают полезность такого новшества, как



Рис. 3. Шпалоподбивочная машина типа Jackson 6700 Tamper железной дороги CSXT направляется на фронт работ в районе г. Толкотт, штат Западная Виргиния (США)

автоматические детекторы шпал). В частности, появились агрегаты, способные в ходе единой операции как удалять изношенные, так и устанавливать новые шпалы без снятия подрельсовых подкладок, а также агрегаты для замены рельсов, с помощью которых также за один проход можно удалять старые рельсы с подрельсовыми подкладками и укладывать на новые шпалы новые подкладки и рельсы. Современное оборудование оснащается дистанционным управлением. Так, шпалоподбивочные машины могут быть полностью автоматизированы. Появляется возможность исключить при производстве работ присутствие на пути персонала, создать для последнего более комфортные и безопасные условия. Все операции, требующие больших затрат ручного труда, механизированы, что существенно повышает безопасность персонала и качество выполнения работ. Однако необходимо дальнейшее оснащение путевых машин усовершенствованными устройствами безопасности. В частности, балластировочные машины важно оснастить устройствами контроля скорости балластировки во всех режимах, кроме тех, когда рабочие головки находятся в поднятом и фиксированном состоянии.

На KCS при модернизации парка балластных поездов оснащают их системами дистанционного управления разгрузкой с применением GPS-навигаторов. Дистанционное управление способствует повышению уровня безопасности персонала, поскольку позволяет оператору управлять разгрузкой, отступив от поезда в сторону. GPS-навигаторы обеспечивают существенное повышение производительности при полной автоматизации процесса разгрузки.

Специалисты MRL отмечают как важное усовершенствование костылезабивочных машин возможность замены обычной рабочей головки на головку для завинчива-



Рис. 4. Подбивочно-выправочная машина с лазерным контролем на линии железной дороги NS в районе г. Рейвен, штат Виргиния (США)

ния резьбовых костылей, а также замену систем управления машинами на основе реле и переключателей современными системами на полупроводниковых элементах, оснащенные программными средствами.

Как отмечают представители NS, достижения в области компьютерных технологий делают возможным создание радиоуправляемых агрегатов, не требующих участия человека-оператора и работающих безопасно, надежно и эффективно. То, что уже сделано в этой сфере, позволяет нескольким высококвалифицированным операторам при обеспечении высокого уровня безопасности и качества выполнять такие объемы работ, которые раньше были доступны лишь большим бригадам.

Требования к идеальной путевой машине

Если сформулировать требования, предъявляемые к некой идеальной путевой машине, то, по мнению представителей службы пути

BNSF, это прежде всего высокий уровень безопасности, надежности и производительности при малых затратах в течение срока службы. Специалисты CP добавляют к ним применение лазерной технологии для идентификации костыльных отверстий с последующей заделкой их специальными составами. Для CSXT имеет значение наличие системы контроля местоположения машин на перегонах и предупреждения столкновений. Для KCS, помимо перечисленных требований, важно применение подобных реализованных на эксплуатируемых дорогой балластировочных поездах систем дистанционного управления, которые обеспечивают физическое отдаление операторов, занятых выполнением определенных операций, от объектов работ, а также использование GPS-технологий для контроля расположения оборудования на перегонах и максимально возможная автоматизация, направленная на повышение производительности, измеряемой, например, числом замененных шпал или длиной участка, на котором бы-

ла проведена подбивка шпал за смену. MRL заинтересована в возможности доставки как можно большего количества персонала к труднодоступным местам производства работ и в максимальной унификации компонентов специального железнодорожного оборудования с изделиями общепромышленного назначения. Специалисты NS полагают, что идеальным путевым машинным комплексом может быть группа агрегатов и устройств, выполняющих несколько различных функций и управляемых одним оператором. Последовательность работ должен задавать оператор с головного агрегата, а «подчиненные» ему машины будут выполнять свои операции в запрограммированной последовательности.

Текущие закупки оборудования

BNSF продолжает программу инвестиций в приобретение скоростных шпалоподбивочных машин типа 3X компании Plasser American и освоение технологии управления процессом балластировки. Компания уже располагает четырьмя такими машинами, в том

числе двумя для работы на пути с железобетонными шпалами и двумя — с деревянными. В связи с ростом объемов изъятия из пути старого балласта BNSF изучает предложения изготовителей высокопроизводительных машин для вырезки и очистки балласта. Продолжается закупка гидравлических путевых инструментов, обеспечивающих повышение уровня производительности и безопасности труда.

CP закупает высокопроизводительные машины для выправки пути в плане и профиле, предназначенные для использования при замене шпал. Их применение позволяет снизить вероятность временных ограничений скорости движения поездов по завершении ремонтных работ и существенно повышает производительность. Из закупленных малогабаритных инструментов наиболее эффективными оказались устройства для трамбовки и установки эластичных креплений.

Среди последних приобретений CSXT — усовершенствованные костылевыводы и костылезабиватели, а также поезда для доставки балласта с автоматизированной выгрузкой. Для исключения

чрезмерных внутренних напряжений в рельсах в холодное время года приобретен инструмент, позволяющий ослаблять натяг рельсовых скреплений. Приобретение различного инструмента с приводом от бензиновых двигателей или гидравлическим позволяет снизить потребность в тяжелом физическом труде, повысить производительность и снизить риск травматизма.

В число крупных закупок KCS входит оснащенный системой GPS балластный поезд компании Herzog, в число относительно недорогих — разнообразный ручной инструмент, например рельсовые пилы и другой путевой инструмент с приводом от двигателей внутреннего сгорания, характеризующийся большей эксплуатационной гибкостью по сравнению с пневматическим.

MRL приобрела костылевыводы, новую машину для очистки деревянных шпал и обтесывания мест под подкладки, многофункциональные агрегаты типа Speedswing компании Pettibone на комбинированном ходу (рис. 5), рельсовые домкраты, костылезабиватели, инструмент для уменьшения натяга рельсовых скреплений, костылевыводы и рельсошлифовальные машины.

Для NS наиболее эффективными в последние годы оказались изготовленные по собственному проекту и своими силами машины на комбинированном ходу для сварки рельсов в пути, в которых применена технология стыковой сварки оплавлением. Такая машина в полевых условиях обеспечивает высокое качество сварных стыков, близких по техническому уровню к заводским, а также существенное удешевление технологического процесса по сравнению с термитной сваркой при одновременном повышении производительности и безопасности. Кроме того, NS на своем ремонтном предприятии в г. Шарлотт (штат Северная Каролина, США) самостоятельно модернизировала



Рис. 5. Универсальный агрегат Speedswing железной дороги MRL

шпалоподбивочные машины. В результате повышена эффективность процесса подбивки шпал и сэкономлены значительные денежные средства, которые потребовались бы для приобретения новых агрегатов у сторонних изготовителей.

Направления совершенствования путевых машин

По мнению специалистов BNSF, повышение производительности путевых машин остается важнейшим направлением их совершенствования, так как предоставление длительных окон для производства ремонтных работ на действующих магистральных всегда будет проблематичным. При этом службам пути необходимо повышать эффективность организации работ и безопасность. При сохранении тенденции роста стоимости рабочей силы и материалов единственным решением остается повышение производительности. Железнодорожные компании постоянно обращаются к поставщикам с требованием выпускать машины, которые могут выполнять больший объем работ в периоды меньшей продолжительности.

Служба пути CP своей основной задачей считает своевременное и качественное выполнение плановых заданий при минимальном влиянии на движение поездов. Весьма важна при этом автоматизация передачи данных для дистанционного обнаружения неисправностей техники и снижения вероятности внепланового удаления путевых машин с пути.

В условиях ограниченной продолжительности окон специалисты CSXT считают необходимым повышение эксплуатационной готовности и производительности путевых машин, что подразумевает их высокую надежность.

Проблема малой продолжительности окон актуальна и для KCS. От перспективных путевых машин

компания ждет возможности быстро перемещаться как на железнодорожном, так и на автомобильном ходу. В настоящее время большая часть путевой техники KCS рассчитана на движение только по рельсам, так что требуется достаточно много времени для их доставки на место работ.

На MRL есть заинтересованность в наличии усовершенствованных технических средств для обслуживания дренажных систем и балластной призмы, в частности малогабаритных машин для точечной вырезки и очистки балласта.

Представители NS, как и большинство других участников опроса, обращали внимание на необходимость повышения производительности путевых машин при малой длительности окон. Это требование остается актуальным даже в условиях некоторого уменьшения размеров движения. Компания стремится поддерживать на современном уровне капитальные вложения в новую технику. При этом изготовители путевой техники в некоторых случаях неохотно реагируют на пожелания в части инновационных решений применительно к уже эксплуатируемым машинам, предпочитая осваивать производство новых и приспособлять их к потребностям заказчиков. Кроме того, изготовители неохотно идут навстречу пожеланиям заказчиков по созданию путевых машин определенных типов.

Позиция изготовителей

BNSF постоянно информирует изготовителей о своих потребностях в путевых машинах определенных типов, необходимости упрощения процессов их эксплуатации, повышения производительности и снижения затрат в течение срока службы. Изготовители принимают эти требования во внимание. Однако процесс создания новой техники в данной отрасли яв-

ляется весьма длительным, и от разработки концепции до выпуска работоспособного образца проходит несколько лет.

По мнению специалистов CP, производители путевой техники учитывают требования потребителей. Передаваемая пользователями информация используется при разработках усовершенствований, способствующих повышению производительности и надежности путевых машин, что в конечном итоге позволяет улучшить показатели работы путевых бригад без увеличения их численности.

Среди требований CSXT к поставщикам путевых машин и механизмов — эффективное сервисное обслуживание, включая снабжение запасными частями, и техническая поддержка. Компания особо заинтересована в надежных шпалоподбивочных машинах и кусторезах.

Специалисты KCS в условиях экономии расходов отмечают важность техники, обеспечивающей большую гибкость при производстве работ. В настоящее время производители, как правило, находят возможности быстро реагировать на потребности железной дороги, выполняя поставки по срочным заявкам.

Представители MRL отмечают важность взаимодействия с поставщиками на примере решения проблемы запасных частей для стрелочных переводов марки 20. В данном случае изготовитель достаточно быстро учел требования заказчика. Что касается потребности железной дороги в оборудовании определенных видов, то ей необходимы, например, устройства для выдергивания разрезных пружинных костылей, и поставщики принимают меры для удовлетворения спроса, однако для решения ряда технических вопросов требуется определенное время.

Специалисты NS рассчитывают на более оперативный отклик изготовителей, поскольку на выпол-

нение пожеланий зачастую уходит много времени, несмотря на предоставление железными дорогами подробных технических требований к новым путевым машинам. Прогресс в совершенствовании путевых машин, безусловно, имеет место, но его темп не отвечает современным требованиям железных дорог.

Тенденции совершенствования путевых машин

Большинство изготовителей путевых машин и механизмов, как утверждают представители BNSF, помимо решения проблем безопасности и создания комфортных условий для операторов, уделяют внимание также безопасности находящихся в зоне работ путевых рабочих и вспомогательного персонала. Однако одновременно имеет место существенное повышение стоимости машин, изготавливаемых основными поставщиками этой железной дороги. Отмечается также значительное увеличение сроков создания новых технических средств.

По мнению специалистов СР, современное оборудование для путевых работ характеризуется достаточно высоким уровнем безопасности и производительности. Важнейшим же результатом его совершенствования является повышение надежности. В то же время сохраняется необходимость более тщательного проведения испытаний новых машин и оборудования перед вводом в эксплуатацию.

Как считают на CSXT, за последние несколько лет конструкции путевых машин и их характеристики не претерпели радикальных изменений, но железной дороге требуется содействие поставщиков оборудования в вопросе получения учебных материалов для подготовки персонала. В предыдущие 2 года имело место значительное обновление персонала, занятого обслуживанием и ремонтом пути, и этот

процесс, как полагают, продолжится в течение ближайших 5 лет. В связи с этим возникает существенная потребность в информационных материалах и оборудовании для подготовки вновь набираемого персонала, включая учебные классы, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, тренажеры, учебные фильмы на электронных носителях и т. д. Детальные инструкции необходимы не только операторам путевых машин, но и персоналу, который будет осуществлять их техническое обслуживание и ремонт.

Совершенствование путевой техники идет высокими темпами, но при этом существенно растет и ее стоимость, что в некоторых случаях заставляет железные дороги пересматривать свои планы приобретения нового оборудования. Темпы роста цен на новую путевую технику в последние 3–4 года почти вдвое опережали темпы инфляции в США. В некоторых случаях стоимость оборудования и запасных частей в течение года увеличивается на 30%. Отчасти это объясняется отсутствием конкуренции и сговором поставщиков. Имеют место факты поставки недостаточно качественных изделий, которые не подлежат восстановлению и/или выйдут из строя преждевременно.

KCS и MRL также согласны, что прогресс в отношении производительности, безопасности и надежности путевых машин очевиден и достигается прежде всего путем внедрения новых технологий. Однако новое оборудование может оказаться чрезмерно дорогим и сложным в эксплуатации.

Специалисты NS отмечают, что технические средства для обслуживания пути становятся более сложными и дорогостоящими, хотя положительным моментом является рост их производительности. Все более серьезной становится проблема надежности. Имеющая место тенденция к увеличению раз-

меров путевых машин и их усложнению не приветствуется эксплуатационниками. Планируя расходы на приобретение средств механизации, руководство дороги рассчитывает, что закупленные машины будут соответствовать существующим потребностям.

Ограничение расходов на путевые машины

В условиях преодоления последствий экономического кризиса многие железные дороги подвергают тщательному рассмотрению целесообразность любых затрат. В случае закупки путевых машин особое значение придается удельным затратам и производительности.

Ряд пользователей во многих случаях предпочитает не покупать путевые машины, а брать их в краткосрочный лизинг. Железные дороги расходуют на содержание инфраструктуры значительные средства, существенная часть которых приходится на путевые машины. Вместе с тем ведется постоянный поиск вариантов экономии расходов за счет внедрения новых технологий, позволяющих продлить срок службы узлов и деталей, проведения планово-предупредительного ремонта машин и оборудования.

Некоторым железным дорогам пришлось пересмотреть планы приобретения путевых машин в сторону уменьшения без серьезного влияния на общую производительность эксплуатируемого парка путевой техники частично благодаря проектированию, изготовлению и модернизации некоторых типов оборудования своими силами.

T. Judge. Railway Track & Structures, 2009, № 8, p. 21–29; материалы железных дорог Burlington Northern Santa Fe (www.bnsf.com); Canadian Pacific (www.cpr.ca); CSX Transportation (www.csx.com); Kansas City Southern (www.kcsouthern.com); Montana Rail Link (www.montanarail.com) и Norfolk Southern (www.nscorp.com).