

Машины на комбинированном ходу на железных дорогах Великобритании

Машины на комбинированном (рельсово-автомобильном) ходу получили в течение последних 10 лет широкое распространение в путевом хозяйстве железных дорог многих стран мира, поскольку они обладают эксплуатационной гибкостью благодаря возможности передвигаться как по железным, так и по автомобильным дорогам, а также въезжать на путь и съезжать с него в любом месте, где это позволяют местные условия. К тому же такие машины можно оснащать разными сменными рабочими органами, что дает возможность использовать их для выполнения многообразных операций по текущему содержанию и ремонту пути, контактной сети, искусственных сооружений, других объектов инфраструктуры и обеспечивает им повышенную универсальность в применении.

Недавнее решение компании инфраструктуры железных дорог Великобритании Network Rail о выполнении всего объема путевых работ собственными силами обусловило некоторую паузу на рынке машин на комбинированном ходу, но их несомненные достоинства означают, что эта пауза скорее всего будет кратковременной и указанный рынок вновь оживится.

Большая часть машин на комбинированном ходу создана на конструктивной базе экипажей на автомобильном или тракторном ходу, т. е. с колесами на пневматических шинах или гусеницами, адаптированных к установке (в качестве дополнительной) механической части экипажей на рельсовом ходу, т. е. со стальными колесами, имеющими гребневой про-



Рис. 1. Машина на базе гусеничного экскаватора типа PC128US

филь. Среди компаний — поставщиков базовых (на автомобильном или гусеничном ходу) машин наиболее известными являются Case, JCB, Liebherr и Komatsu; среди компаний, выполняющих адаптацию к универсальному применению машин, изготовленных другими компаниями, — Rexquote, Philmor Rail, Rail-Ability, LJH, Chieftain Trailers и Difuria. В ряде случаев адаптацией своих машин занимаются сами компании-изготовители.

Машины на базе тракторных (экскаваторных) шасси

Самую многочисленную группу машин на комбинированном ходу представляют экскаваторы. Эти повсеместно применяемые машины произвели истинную революцию во многих областях путевых работ, так как помимо обычных ковшей для выемки грунта их можно оснащать таким сменным оборудованием, как траверсы для подъема и перемещения рельсов, захваты для укладки рельсов, струги и щетки для перемещения балластного материала и формирования балластной призмы, поворотные устройства для удаления растительности с пути, приспособления для замены шпал, шпалоподбивки и даже подъемные площадки для доставки персонала непосредственно к конкретному объекту обслуживания или ремонта. Недавно компания Mobile Frag Sales разработала применительно к экскаваторам съемное оборудование для резки рельсов.

В комплекте с одной или несколькими прицепными железнодорожными платформами экскаваторы на комбинированном ходу можно использовать для доставки в нужное место разного рода материалов, а также и для выполнения более сложных работ, таких, например, как укладка кабельных лотков.

На железных дорогах Великобритании наиболее многочисленными являются экскаваторы на комбинированном ходу типа Superailer, выпускаемые самым крупным в стране поставщиком машин такого рода — компанией Rexquote. В качестве базовой машины преимущественно используются экскаваторы типа Case 988 компании Case Construction Equipment, но в последнее время в этом плане все чаще рассматривается экскаватор типа Case WX170 как более продвинутый в плане управления и экологи-

ческой чистоты; первая такая машина была передана для адаптации компании Hydrex Equipment.

Rexquote также занимается преобразованием в машины на комбинированном ходу экскаваторов, выпускаемых компанией JCB. Из них в основном скомплектован машинный парк таких известных компаний в области железнодорожного строительства, текущего содержания и ремонта пути, как Balfour Beatty и Story Rail. Последняя применила экскаваторы на базе машины JCB 160W при капитальном ремонте с перекладкой рельсошпальной решетки линии Сеттл — Карлайл в 2000 г. Компании Rexquote удалось в ходе адаптации базовой машины повысить ее грузоподъемность с 13 до 20 т.

Тенденцию к расширению использования экскаваторов на комбинированном ходу, изготавливаемых на базе гусеничных машин, иллюстрирует пример совместной работы компаний Rexquote и Komatsu по адаптации гусеничного экскаватора типа PC128US (рис. 1) к движению по рельсовому пути путем оснащения его двумя тележками (на переднем и заднем конце) с гребневыми стальными колесами и гидравлическим приводом. Такие экскаваторы особенно удобны при балластировочных работах, так как могут передвигаться как по рельсам, так и по балластному слою или земляному полотну, причем в последнем случае ввиду большей опорной поверхности они оказывают меньшее удельное давление на грунт или балласт. На место работ эти машины рациональнее доставлять на платформах.

Первый такой экскаватор был поставлен компании BCL Rail Services и использовался на работах по реконструкции магистрали Западного побережья в районе Стока. Компания намеревалась заказать еще 10 экскаваторов на комбинированном ходу, это же планировала сделать лизинговая компания Pitts Plant Hire.

Компания Philmor Rail, занимающаяся адаптацией разного рода машин на колесном и гусеничном ходу к движению по рельсовому пути, выделила значительные средства на разработку системы автоматизированного проектирования таких машин с использованием в программном обеспечении соответствующих расчетов метода конечных элементов, а также процедуры ходовых испытаний и сертификации. В гамму поставляемых компанией машин входит, в частности, экскаватор Komatsu PW130 грузоподъемностью 2,5 т для тяжелого режима эксплуатации, имеющий стрелу с вылетом 6 м и возможностью поворота на 360 град.

Машина на базе экскаватора итальянского производства Gallmac RMW115 имеет тот же набор стандартного оборудования, что и машины на базе экскаваторов Komatsu, но оснащена рядом дополнительных рабочих органов. Компания Katena Rail, базирующаяся в Уиднесе и специализирующаяся



Рис. 2. Машина на базе экскаватора типа Gallmac RMW115



Рис. 3. Машина на базе экскаватора типа Solar 140

на монтаже, текущем содержании и ремонте контактной сети, располагает парком машин Philmor Rail/Gallmac RMW115 (рис. 2), а также подъемными кранами на комбинированном ходу. Краны Palfinger 750E изготовлены компанией SRS и имеют шарнирную шестиколесную стрелу длиной 15,6 м, а также вспомогательную стрелу меньшей длины. Их использование значительно упрощает такие, например, работы, как установка жестких поперечин.

Другими примерами путевых и иных машин, которые Philmor Rail адаптирует для универсального применения, могут служить самосвальные тележки-дуппкеры компании Barford, бульдозеры компании Caterpillar и экскаваторы типов Solar 130 и 140 (рис. 3) компании Daewoo. В число устанавливаемых на них вспомогательных рабочих органов входят захваты для шпал и звеньев рельсошпальной решетки, сучко- и кусторезы, грейферы, а также вращающиеся щетки, с помощью которых очищали, например, свод и боковые стены тоннеля под рекой Северн.

На конец 2003 г. портфель заказов компании Philmor Rail на адаптацию машин на комбинированном ходу охватывал:

- пять типа Komatsu PW150 и три типа PW170 для компании Balfour Beatty;



Рис. 4. Машина на базе экскаватора типа T10000



Рис. 5. Машина на базе экскаватора типа Mecalac 14MBX

- пять типа Daewoo Solar 130 для компании Mervyn Lambert Plant;
- одну типа Komatsu PW150 для компании Marubeni;
- две типа Komatsu PW150 для компании M. T. Kaill Plant Hire;
- несколько (точное число не указано) типа Komatsu PW130 для компании Hydrex.

Компания Colmar (Италия), изготовитель путевых машин на комбинированном ходу, организовала британское дочернее предприятие, расположенное в Монмуте.

К числу экскаваторов и подъемных кранов компании, уже получивших распространение на железных дорогах Великобритании, относятся машины типов T4300, T7000 и T10000, отличающиеся компактностью и устройством стрелы, позволяющими работать без создания препятствий для движения поездов по соседнему пути. К тому же смонтированные на этих машинах контргрузы можно в определенных пределах «отодвигать» назад для повышения грузоподъемности. Так, у подъемного крана T4300 (грузоподъемность 20 т) контргруз можно отодвигать на 0,5 м, у крана T10000 (грузоподъемность 25 т) — на 1 м, что в обоих случаях дает увеличение грузоподъемности на 25 %. С другой стороны, когда контргруз этих машин находится в максимально «вдвинутом»

положении, их можно использовать для выполнения работ с полным разворотом даже в тоннелях.

По состоянию на конец 2003 г. последними полученными британским предприятием компании Colmar были заказы компании Caledonian Industrial Services на одну машину на комбинированном ходу T10000 (рис. 4) и компании Gordon Bow Plant Hire на две машины T4300. Кроме того, машины Colmar приобрели также компании Grant Plant, Jarvis Rail и Hydrex. Компания WA купила одну машину на базе экскаватора A900ZW компании Liebherr.

Еще одной крупной компанией, поставляющей железным дорогам машины на комбинированном ходу, является Geismar.

Машинами Geismar семейства KGT располагают компании Balfour Beatty и Gamble Rail. Рабочие органы этих машин позволяют выполнять экскавацию грунта, работы по подъему и перемещению грузов как штучных (с использованием кранового оборудования), так и сыпучих (с использованием грейферов), а также обрезку сучьев и кустов.

Экскаваторы компании Mecalac (Франция) имеют суженную кормовую часть, могут извлекать грунт прямой и обратной лопатой, а их трехколенчатая стрела дает возможность в широком диапазоне изменять высоту, глубину и вылет фронта работ. Машины Mecalac, адаптацией которых к передвижению по рельсовому пути занимается компания Rexquote, первой начала использовать компания Hirenee, затем к ней присоединилась компания Nor Ex Hire Rail. В конце 2003 г. эта компания купила две машины Mecalac 14MBX (рис. 5) и одну 12MXT, а также четыре 21-тонные MH5S компании O&K.

Особый интерес представляет адаптированная компанией Rexquote машина Mecalac Access, числящаяся в парке компании Hirenee и специально приспособленная к работам в железнодорожных условиях. Одним из сменных рабочих органов этой машины является автоматизированная подъемная площадка для доставки персонала непосредственно к объекту работ. Двухместную площадку, оснащенную подводом электропитания для разного рода инструмента, можно поднимать на высоту до 7,5 м. Система контроля с графическим интерфейсом в кабине управления отслеживает положение площадки и не допускает ее перемещения или отклонения сверх установленных пределов, в случае необходимости задействуя аварийный тормоз. Предусмотрена возможность управления машиной и с самой площадки. На оконечность стрелы машины можно монтировать также рабочие органы для подъема грузов и экскавации грунта.

Две машины Mecalac Access взяла в аренду компания Amec Spie, применившая их при реконструкции одной из линий на западе Англии; впоследствии компания заказала еще пять таких машин.

Компания Chieftain Trailers, специализирующаяся на производстве прицепных тележек, приступила к выпуску и поставкам машин на комбинированном ходу. В их числе — адаптированные к передвижению по рельсовому пути манипуляторы компании Merlo Roto, которые, в частности, используются компанией Edmund Nuttal на контейнерных площадках терминалов смешанных перевозок для доставки рабочих к верхним из штабелированных в несколько ярусов контейнерам. Chieftain Trailers поставляет также адаптированные версии новых тракторов компании JSB, первоначально предназначенных для использования на сельскохозяйственных работах. Компания QTS Group использует такие тракторы на комбинированном ходу для борьбы с растительностью на путях и в других, преимущественно природоохранных, целях.

Среди другой продукции Chieftain Trailers можно отметить адаптированный экскаватор компании Fiat/Kobelco и тележки-думпкары, в числе покупателей которых были компании Hennely и Readypower.

Компания A. P. Webb Plant Hire купила несколько экскаваторов на комбинированном ходу компании JSB; новым ее приобретением стал адаптированный компанией Rail-Ability экскаватор типа JS175W того же изготовителя (рис. 6). Этот экскаватор имеет двухместную кабину, мощное шасси и гребневые колеса с независимым приводом для движения по рельсовому пути. Гидростатический привод гребневых колес позволяет использовать эту машину на линиях, электрифицированных по системе постоянного тока с питанием от контактного рельса. При использовании выносных опор (аутригеров) грузоподъемность машины составляет 4400 кг при вылете стрелы 4,5 м. Кроме того, A. P. Webb приобрела три новых 21-тонных экскаватора на комбинированном ходу типа MH5S и четыре 17-тонных типа MH4S производства компании O&K.

Бульдозеры на комбинированном гусенично-рельсовом ходу выпускают или адаптируют компании Philmor Rail, Rail-Ability и Rexquote. Этот сектор рынка путевых машин в течение длительного времени отличается стабильностью.

Rexquote изготавливает такие бульдозеры на базе машин типов D4H, D5M и D3G компании Caterpillar и D41P-6 компании Komatsu, оснащая их тележками с гребневыми колесами, что дает возможность бульдозерам перемещаться к месту работ на относительно небольшое расстояние своим ходом без необходимости в использовании для этого железнодорожных платформ или автомобильных трейлеров.

A. P. Webb Plant Hire по заказу компании Carillon Rail приобрела бульдозер D3G, оснащенный лазерной системой Trimble. Эта машина используется для точной дистанционно управляемой планировки верхней площадки земляного полотна на базе трехмерной компьютерной модели обрабатываемого участка пути. Такая же система установлена на бульдозере-планировщике D4H, адаптированном компанией Rail-Ability. Вновь разработанные тележки с гидростатическим приводом гребневых колес позволяют бульдозерам указанных типов передвигаться по рельсовому пути со скоростью до 20 км/ч.

Последние (на конец 2003 г.) поставки бульдозеров на комбинированном ходу, адаптированных Philmor Rail, включали машины Komatsu D451-E для компании Balfour Beatty и Caterpillar D41-P для компаний BCL Rail Services и Quattro Plant.

Машины на базе автомобильных шасси

Четырех- и шестиколесные грузовые автомобили с кузовами разных типов адаптируются для передвижения по рельсовому пути несколькими компаниями. Rail-Ability и Rail Boss выпускают такие машины многих видов, включая самосвалы, бетономешалки, распределители балласта, подъемные краны и т. д., занимаются этим бизнесом также Philmor Rail и Rexquote. Значительным по численности парком машин на базе автомобильных шасси располагают, например, компании A. P. Webb Plant Hire и QTS Group.

Консорциуму Overhead Line Alliance, выполняющему работы по переустройству контактной сети в ходе реконструкции магистрали Западного побережья, 20 машин на автомобильном ходу, оснащенных подъемными рабочими площадками, поставила компания SRS и еще шесть — компания Harsco Track Technologies; во всех этих машинах использовано шасси грузовых автомобилей модели FL6 компании Volvo.



Рис. 6. Машина на базе экскаватора типа JS175W



Рис. 7. Машина на базе автомобиля Volvo FL7

После успешного выполнения контракта SRS получила заказ компании First Engineering на 25 подобных машин на базе автомобилей модели 45 компании Leiland DAF, также предназначенных для работ на контактной сети магистралей Западного побережья. Подъемные площадки этих машин имеют грузоподъемность 350 кг и диапазон перемещения до 7 м над УГР по высоте и до 5 м в обе стороны от оси пути без использования ауригеров.

Компания Amec Spie Rail, выигравшая конкурс на право выполнения работ на контактной сети в регионе Манчестера, добавила к имевшимся у нее двум 25-тонным машинам на базе автомобилей Volvo FL7 (рис. 7) еще две такие же и одну 17-тонную на базе Volvo SLE, поставленные SRS. У этих машин трехместная рабочая площадка, смонтированная на телескопической стреле, имеет максимальную высоту подъема 8 м над УГР. Кроме того, Amec Spie купила



Рис. 8. Машина типа Z-45/22

у компании Hiremee пять машин типа Mecalec Access того же назначения.

Компания Union Railways South, осуществляющая работы по текущему содержанию и ремонту контактной сети первой очереди высокоскоростной линии к тоннелю под Ла-Маншем, приобрела у SRS машину на базе трехосного автомобиля модели RB25. Эта машина оснащена лифтом, двумя подъемными площадками с высотой подъема 10 и 12 м над УГР, а также двумя барабанами и телескопической стрелой для подвешивания контактного провода.

Для обслуживания и ремонта контактной сети на линии к аэропорту Хитроу используется уникальная машина на базе автомобиля MAN, купленная компанией Amey Fleet Services. Она оснащена гидростатическим приводом типа Newag и всеми рабочими органами, позволяющими выполнять работы как на перегонах, так и в тоннелях. При движении по рельсовому пути максимальная скорость машины составляет 55 км/ч. Подобная же машина, но изготовленная на базе автомобиля Renault и предназначенная для ликвидации аварий на контактной сети, эксплуатируется компанией-оператором Great Western на линии, проходящей по тоннелю под рекой Северн.

Компания First Engineering использует одну машину на базе автомобиля MAN, оснащенную оборудованием компании Plasser & Theurer для электросварки рельсов в пути стыковым методом, а компания Sersa — две машины того же назначения и на той же базе, но оснащенные электросварочным оборудованием компании Schlatter.

В парке компании First Engineering числятся также шесть 26-тонных путевых машин на базе автомобилей Seddon Atkinson, адаптированных для движения по рельсовому пути компанией Harsco Track Technologies и оснащенных самосвальными кузовами, крановым оборудованием, источниками электропитания и системой освещения для работы в ночное время.

Небольшие, но гибкие в эксплуатации машины, выпускаемые компаниями Harsco Track Technologies и Genie, были поставлены компанией SGB для работ по монтажу контактной сети в ходе строительства высокоскоростной линии к тоннелю под Ла-Маншем, которые выполняла компания Elec-Track Installation.

Подобные машины изготовления Special Steel и Genie используются компанией Nor Ex Hire (Rail), которая заказала еще четыре машины Genie типа Z-45/22 (рис. 8). Компания Balfour Beatty располагает машинами Raynesway Plant/Genie, Amec Spie — машинами Ecomesa LAMA.

Машины еще меньшего размера и массы выпускаются на базе адаптированных легковых автомобилей — внедорожников и пикапов. Типичными авто-

мобилями, используемыми в этих целях, являются Mercedes Unimog и Land Rover.

Особенно широкая гамма машин разнообразного назначения, оснащаемых самосвальными кузовами, подъемными площадками, крановым оборудованием, цистернами, оборудованием для распыления гербицидов и т. п., выпускается с использованием шасси Mercedes Unimog. В число последних представителей машин, адаптируемых компанией LH Access Technology, входят машины Skyliner на базе Unimog U400, MPV на базе 1,7-тонного автомобиля Mercedes и новая Sprintliner на базе Mercedes Sprinter, имеющая массу 4600 кг и грузоподъемность 1700 кг.

В конце 2003 г. LH Access поставила три машины Skyliner компании Elec-Track Installation. Они оснащены направляющей системой Zweiweg, задней тележкой, имеющей гребневые колеса с гидростатическим приводом, и поворотной платформой. Машина Unimog U1650, поставленная компанией Jarvis Rail, предназначена для использования в качестве легкого маневрового тягового средства и может тянуть по рельсовому пути состав массой до 800 т.

Компания Euro Environment Contracts использует машины на базе автомобилей Land Rover, поставленные компанией Aquarius Railroad Technologies, для разработки грунта струйным методом при прокладке водоотводных канав, а также в качестве инспекционных для мониторинга состояния канав и кюветов с помощью телевизионной системы с регистрацией изображений.

Компания Balfour Beatty располагает десятью изготовленными компанией Rainesway Plant машинами со складным тентом на базе автомобилей Land Rover, оснащенными подъемными площадками и/или кранами. Консорциум Harsco Track Technologies/Permaquip поставил несколько машин разных моделей компаниями First Engineering и Amey.

В конце 2003 г. завершились сертификационные испытания машины на базе автомобиля Land Rover, которую компания Laser Rail планировала использовать для измерения геометрических параметров пути на действующих линиях с помощью лазерной технологии. Эта первая в своем роде машина может контролировать состояние верхнего строения пути с точностью не хуже 10 мм при движении со скоростью более 30 км/ч.

Малогабаритные и специализированные машины

Еще одной разновидностью легких машин, применяемых в путевых и иных работах по текущему содержанию и ремонту объектов железнодорожной инфраструктуры, являются те, которые не всегда подпадают под классификацию машин на комбиниро-

ванном ходу, но тем не менее обладают повышенной гибкостью в эксплуатации за счет того, что их можно быстро снимать с пути и вновь ставить на путь и благодаря этому использовать, не создавая помех для движения поездов.

Консорциум Metronet, выполняющий путевые работы на тоннельных линиях метрополитена Лондона, приобрел у компании R. Vance поезд для транспортировки материалов верхнего строения пути. Поезд состоит из двух концевых четырехместных моторных тележек типа Alumi-cart и четырех промежуточных тележек, оснащенных грузоподъемным оборудованием, и может перевозить два рельса длиной 18 м; наличие моторных тележек по концам позволяет эксплуатировать поезд в челночном режиме. Тележки Alumi-cart можно использовать автономно для перевозки персонала или в качестве инспекционных.

Консорциум Harsco Track Technologies/Permaquip выполнил модернизацию принадлежащих компаниям Edmund Nuttal и Carillion транспортных машин на базе автомобилей Gator компании John Deere в соответствии с требованиями Network Rail к тормозным системам. Эти небольшие машины на комбинированном ходу используются для тяги прицепных тележек и перевозки путевых материалов, для чего их оснащают консольным краном, погрузочными рампами и поворотной платформой. Грузоподъемность машины равна 450 кг, крана — 250 кг. Кроме того, Harsco Track Technologies поставляет для этих машин прицепные тележки грузоподъемностью до 2 т, в том числе специализированные (например, для перевозки шпал или баллонов со сжатым газом).

Компания Geismaг поставляет шестиместные прицепные и четырехместные моторные тележки семейства EGO для перевозки персонала. Моторные тележки типа EGO-4 (рис. 9) имеют привод от дизельного двигателя, типа EGO-5E — от аккумуляторной батареи. В аккумуляторном варианте они имеют запас хода 60 км/ч и максимальную скорость 20 км/ч.



Рис. 9. Моторная тележка типа EGO-4



Рис. 10. Машина на гусенично-рельсовом ходу типа RBE-1

Новыми продуктами Geismag являются малогабаритные машины на комбинированном ходу для одиночной замены и подбивки шпал. Такие машины в едином комплексе с другими, также на комбинированном ходу, используют компании Network Rail и Ameu на линиях в Девоне и Корнуолле, компания First Engineering рассматривает вопрос об их применении на линиях в Шотландии.

Компания Philmog Rail освоила выпуск машин для укладки металлических шпал. По утверждению специалистов компании, применение таких машин позволяет на 80 % снизить расходы на оплату труда персонала и на 40 % повысить производительность. Рабочие органы машины смонтированы на тележке, которую перемещает по пути экскаватор на комбинированном ходу.

Кроме того, Philmog совместно с компаниями Jarvis Rail и DBT разработала машину на гусенично-рельсовом ходу типа RBE-1 (рис. 10) для удаления балласта, которая за один проход снимает балласт с пути и отгружает его в прицепные вагоны. Машина

оснащена стругом, погрузочной рампой и конвейером, ее работой управляет один оператор.

Компания A. P. Webb Plant Hire внедрила новую машину для перевозки, выгрузки и укладки секций кабельных лотков, применение которой позволяет избежать травматизма операторов при работе вручную. Машина перевозит до шести секций лотков и выполняет их укладку с темпом до трех секций в минуту, используя для этого поворотную роликовую выгрузочную рампу, оконечность которой может быть подведена непосредственно к месту укладки. Машина используется в комплекте с экскаватором, также на комбинированном ходу, который как служит в качестве тягового средства для передвижения машины, так и выполняет работы по подготовке траншеи для укладки лотков.

Еще одним новшеством A. P. Webb является машина с гидравлическим приводом для манипулирования рельсами при их подготовке к укладке или при снятии с пути. Машина изготавливается в соответствии с пожеланиями заказчика, ее применение устраняет необходимость в других технических средствах.

Компания Rail Domain совместно с Quattro Plant в числе прочих путевых машин эксплуатирует машины типа KGM-2 для подрезки балласта. Эти машины на комбинированном гусенично-рельсовом ходу можно использовать как на перегонах, так и в тоннелях, в том числе в тоннелях метрополитена, причем в последнем случае нет необходимости в демонтаже контактного рельса. Их применение особенно эффективно при малой продолжительности окон, так как для подготовки машины к работе требуется всего 12 мин.

K. Cordner. *Modern Railways*, 2003, № 663, p. 42 – 48.

Электронная съемка пути

Традиционные системы обследования пути используются с привязкой к фиксированным точкам. Новые методы позволяют сократить затраты, обычно достаточно высокие, на эту операцию. Использование путеизмерительного вагона EM-SAT вместе с глобальной системой спутниковой навигации (GPS) дает возможность отказаться от традиционных систем обследования пути или дополнить их.

Электронная съемка пути и стрелочных переводов с использованием EM-SAT

Система съемки пути с использованием вагона EM-SAT доказала свою надежность на практике с 1990 г. В настоящее время Федеральные железные дороги Австрии (ÖBB) для съемки пути эксплуатируют три таких вагона. Их применение обеспечивает сокращение затрат более чем на 80 % по сравнению с использовавшимся в прошлом оптическим методом