

PM 200-2R — машина второго поколения для восстановления земляного полотна

Новая машина PM 200-2R, предназначенная для оздоровления земляного полотна и дополнительно оборудованная устройством для рециклинга щебня, с августа 2002 г. применяется на различных участках железных дорог Германии (DBAG). Машина, созданная с использованием опыта эксплуатации предыдущих машинных комплексов PM 200, АНМ 800R и RPM 2002, обладает рядом новых возможностей, в частности, позволяет промывать щебень, что способствует его качественной очистке.

Прежние машинные комплексы для восстановления земляного полотна

В 1980-х годах для восстановления земляного полотна начали использовать машину PM 200 на рельсовом ходу. Чтобы сэкономить щебень и материал, необходимый для отсыпки защитного слоя, в сочетании с данной машиной применяли внешние мобильные установки для рециклинга этих материалов.

Через несколько лет на основе PM 200 был создан машинный комплекс АНМ 800R. В нем вырезка щебеночного балласта осуществлялась двумя баровыми цепями, после чего щебень измельчался до фракций, не превышающих 30 мм, и смешивался в определенной пропорции с новым материалом, применяемым для отсыпки защитного слоя земляного полотна. Результатом применения этой смеси стало значительное повышение несущей способности земляного полотна. В течение многих лет этот машинный комплекс успешно использовали на сети федеральных железных дорог Австрии (ÖBB), а с 2003 г. он был разрешен к применению в Германии.

Технические данные машинного комплекса PM 200-2R

Средняя производительность за смену продолжительностью 12 ч, м³/ч	400
Максимальная часовая производительность, м³/ч	100
Баровые цепи для вырезки щебня:	
ширина, мм	4000 — 4600
производительность, м³/ч	300
Баровые цепи для вырезки материала земляного полотна:	
ширина, мм	4050 — 6600
производительность, м³/ч	800
Максимальная глубина вырезки за один проход, мм	1200
Максимальная толщина защитного и морозостойкого слоя, мм	500
Максимальная толщина подбалластного слоя щебня, мм	300

В 2002 г. на рынке появилась машина RPM 200-2, в которой вырезка балласта также производится отдельными баровыми цепями. С помощью барабанного и вибрационного грохотов щебень очищается и за тот же проход машины укладывается в путь. Материал защитного слоя полностью заменяется новым.

Поскольку количество вторичного (очищенного) щебня было недостаточным по объему, а качество неудовлетворительным, потребовалось разработать новый комплекс PM 200-2R. Требовалось, чтобы его максимальная производительность составляла 100 м³/ч и средняя — 40 м³/ч. Этого можно было достичь только при оптимальном использовании имеющегося (старого) щебня. Опыт показал, что примерно в 80 % случаев на saniруемых участках земляного полотна щебень в смешанной зоне загрязнен настолько, что при обычной очистке возможен возврат только 15 — 40 %. Остальной объем необходимо возмещать новым щебнем. Это приводит к дополнительным затратам на приобретение щебня и его доставку. Естественно, при этом снижается производительность.

Общее описание машинного комплекса PM 200-2R компании Plasser & Theurer

Устройства для вырезки балласта и рециклинга

Для вырезки балласта использована аналогичная часть машины PM 200-2, а для рециклинга разработано новое устройство. При вырезке и подъеме старого балласта необходимо убирать щебень и с откосов, чтобы увеличить долю рециклинга.

Извлеченный щебень сначала пропускают через валковый грохот для первой грубой очистки, а затем через магнитный сепаратор, ударно-отражательное дробильное устройство и виброгрохот. Загрязнения, находившиеся в балласте, после этих трех операций транспортируются в торец машины и выгружаются в вагон MFS 100.

Очищенный щебень в зависимости от степени загрязнения при необходимости пропускают через мощные грохоты и используют повторно в качестве подстилочного слоя балластной призмы. Отходы из мощного грохота направляют в вагон очистки, где они отстаиваются. Воду после очистки возвращают в машину, осадок в высушенном виде с помощью шнека транспортируют в сборную емкость.

Принцип действия

Освобожденное от старого балласта земляное полотно выравнивают. Материал защитного слоя подается из вагона MFS 40, расположенного в задней части комплекса, распределяется по полотну с помощью разравнивающей балки и уплотняется плитным трамбовщиком, движущимся в направлении производства работ. Края защитного слоя обрабатывают боковым уплотнителем.

На уплотненный защитный слой укладывают очищенный промытый щебень, разравнивают уложенный слой и уплотняют. После укладки рельсошпальной решетки проводят подсыпку оставшегося щебня в путь. На этом этапе saniрованный путь готов к обработке шпалоподбивочной машиной. После подбивки требуется обкатка при скорости движения не выше 70 км/ч.

Если очищенного щебня недостаточно, из вагона MFS 40 может быть подан новый с помощью перегрузочного устройства. В течение одной смены машина может израсходовать около 150 т нового щебня. Кроме того, можно, не загрязняя обочины, выгружать вырезанный балласт, накапливающийся в перегрузочном вагоне, на расстояние до 8,5 м от оси пути.

Технические возможности

Предприятие, эксплуатирующее машинный комплекс PM 200-2R, поручило компании GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor провести работы с целью определения качества щебня после очистки. На основании результатов этих исследований отдел TVG 21 DBAG, расположенный в Ганновере, должен был дать заключение о возможности повторного использования очищенного щебня. Лаборатория этой компании проверяла качество очистки щебня, проводившейся комплексом PM 200-2R на участках Кемпен — Крефельд, Ансбах — Вилкельройте и Торгау — Моккрена, а также определяла степень уплотнения и несущую способность балластной призмы и земляного полотна.

Уплотнение и несущая способность

Машинный комплекс PM 200-2R укомплектован уплотнительным устройством, аналогичным применяемому на АНМ 800R. Испытания показали, что необходимая степень уплотнения при заданных показателях качества смеси частиц и свойств земляного полотна обеспечивается надежно. Чтобы и в будущем степень уплотнения была оптимальной, при проведении названных работ была определена соответствующая настройка уплотнительных плит по результатам серии экспериментов с изменяемыми углами установки (для балластной призмы) в

зависимости от вида материала и толщины укладываемого слоя.

Как и степень уплотнения, требуемая несущая способность, определяемая методом падающего груза, обеспечивалась надежно при соблюдении установленных свойств земляного полотна и состава укладываемой смеси.

Качество щебня

В рамках проведенных работ на пути общей длиной 16,6 км было исследовано 59 проб восстановленного щебня при непрерывном контроле его качества и для сравнения 22 пробы старого щебня, не подвергнувшегося полному рециклингу.

На всех трех названных участках было установлено высокое качество восстановленного и промытого щебня, отмечена низкая доля остаточного шлама — не более 0,3 %. Исследования сухого щебня, очищенного без промывания, показали, что при очистке в сухую погоду доля остаточных загрязнений не превышает нормы, составляющей 1 %.

Требуемые гранулометрические свойства (кривая гранулометрического состава, форма частиц и др.) при очистке надежно выдерживаются за счет размеров отверстий в ситах грохота и соответствующей настройки ударно-отражательного дробильного устройства, при которой оно реагирует на свойства исходного щебня и обеспечивает стандартное качество получаемого продукта. Этим гарантируется достаточное сцепление между частицами щебня, уложенного в путь.

Так как машинный комплекс PM 200-2R позволяет отбирать пробы щебня из разных зон, в ходе выполнения работ на трех названных участках по согласованию с отделом TVG 21 была установлена типовая процедура отбора проб для непрерывного контроля качества щебня.

В рамках исследований, проводившихся в ходе строительных работ на трех объектах, установлено, что с помощью комплекса PM 200-2R получено никогда ранее не достигавшееся качество рециклинга щебня. Этим гарантируется высокое качество обновленного пути.

Выводы

Созданная машина с интегрированным звеном рециклинга щебня полностью отвечает современным требованиям в отношении качества, повышенной производительности и оптимального использования имеющихся ресурсов при оздоровлении балластной призмы и земляного полотна.

F. Beilhack. Eisenbahntechnische Rundschau, 2004, № 4. S. 225 — 228.