

дернизируются существующие вагоностроительные и вагоноремонтные производства, расположенные в Минске, Гомеле, Могилеве, Осиповичах. Продукция этих предприятий обязана проходить предусмотренные нормативными документами экспериментальные исследования в специальных испытательных центрах, расположенных в странах СНГ при крупных научных центрах и вузах. Уже больше года успешно справляется с этой задачей созданный при Белорусском государственном университете транспорта испытательный центр железнодорожного транспорта. Транспортная инфраструктура испытательного центра представлена железнодорожными путями и внутрихозяйственными автомобильными дорогами и является важнейшим элементом, определяющим качество предоставляемых услуг. Поэтому её развитие является залогом стабильной работы испытательного центра в будущем.

Качество оказываемых центром услуг – комплексный показатель, одним из важнейших элементов которого является безопасность производства работ. Каждый из видов испытаний единицы подвижного состава производится на отдельном участке железнодорожного пути, что вызывает необходимость в перемещении вагона с участка на участок и усложняет процесс обеспечения безопасности производства работ. Развитие транспортной инфраструктуры – универсальный процесс, позволяющий не только увеличить число её элементов, но и при правильном подходе повысить безопасность производства работ. Особое внимание при разработке вариантов развития уделяется определению их взаимного и рационального положения на территории испытательного центра (например, минимизация числа пересечений внутрихозяйственных автомобильных дорог с железнодорожными путями).

Возможные варианты развития путевой инфраструктуры, обеспечивающие максимально безопасные условия производства работ:

1) строительство поворотного треугольника. Ходовые испытания являются одним из видов испытаний продукции вагоностроения. Наиболее крупный испытательный центр – экспериментальное кольцо ВНИИЖ-Та, расположенное на станции Щербинка (Российская Федерация). Ни один другой испытательный центр не имеет собственного экспериментального кольца, а все ходовые испытания производятся на существующих участках пути, что сопряжено с различными трудностями, в частности, время проведения испытания согласуется с расписанием движения поездов. Строительство поворотного треугольника наиболее рациональный вариант, так как позволяет разместить его на территории испытательного центра, не выходя за его пределы;

2) строительство стрелочной улицы. Стрелочная улица представляет железнодорожный путь для ответвления параллельных путей (парк путей) при помощи ряда стрелочных переводов. Немаловажной составляющей транспортной инфраструктуры центра являются внутрихозяйственные автомобильные дороги. Транспортные связи между различными частями полигона представлены грунтовыми дорогами. Реконструкция административно-бытового корпуса, расположенного на востоке полигона, и последующее развитие испытательной составляющей, расположенной на западе, вызовет необходимость в интенсивном перемещении по территории центра различных транспортных средств. Однако существующие дороги при высокой влажности грунтов и интенсивном движении транспортных средств претерпевают деформации, которые негативно сказываются на их качествах. В засушливый период движение транспортных средств по грунтовым дорогам полигона приводит к интенсивному пылеобразованию. Пыль ухудшает видимость на дороге, и, как следствие, увеличивается аварийность. Для повышения безопасности движения необходимо строительство автомобильной дороги с асфальтобетонным покрытием от административно-бытового корпуса до испытательных стендов с учетом местных условий. Ориентировочная длина трассы с учетом положения всех препятствий составляет порядка 700 м. Стоимость строительства внутрихозяйственной автомобильной дороги такой протяженности согласно расчетам, произведенным на основании запроектированного плана, продольного и поперечного профиля автомобильной дороги в базисных ценах составит 250 млн руб.

Решение о реализации того или иного варианта развития может быть принято только после сравнения затрат на строительство и содержание с доходом, который может быть получен при наличии того или иного элемента инфраструктуры в будущем.

УДК 625.14

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ В МЕСТАХ ДОБЫЧИ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*Ю. М. ЭТИН, В. И. ИНЮТИН, В. Е. МИРОШНИКОВ, А. В. ГРИБАЧЕВА*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Безопасная работа железнодорожного пути в условиях подработок Старобинского калийного месторождения является важной задачей эффективной и надежной его эксплуатации.

Однопутная железнодорожная линия ст. Слук – ст. Солигорск обеспечивает выход из Солигорского промышленного района на общую сеть Белорусской железной дороги. Участок этой линии ст. Глядки – ст. Калий-3 расположен на подрабатываемой территории (км13+ПК3 – км16+ПК5), где находятся шахтные поля ОАО «Беларуськалий».

Анализ предполагаемых расчетных деформаций показал:

- 1 Максимальные оседания земной поверхности составили 1694 мм в 2011 году на ПК 153.
- 2 Максимальные относительные продольные растяжения земной поверхности составили 2,6 мм/м в период 2010–2011 гг. на ПК 159, что соответствует удлинению 100 метрового участка на 260 мм.
- 3 Максимальные относительные продольные сжатия земной поверхности составили 5,4 мм/м в период 2010–2011 гг. на ПК 156, что соответствует укорочению 100-метрового участка пути на 540 мм.
- 4 Максимальные расчетные поперечные сдвигения оси пути достигли 288 мм, что потребует для выправки пути уширения земляного полотна на отдельных участках путем присыпки последнего и ежегодной рихтовки пути.
- 5 Поперечные уклоны земной поверхности существенного влияния на состояние железнодорожных путей не оказывают, и будут ежегодно устраняться при спрямлении профиля балластировкой щебнем.

Разработанные меры охраны железнодорожных путей, с учетом корректировки, были выполнены к концу 2011 г. Строительно-монтажные работы, предусмотренные мерами по охране железнодорожных путей производят в условиях действующей железной дороги в стесненных условиях. Это обстоятельство создает определенные сложности в их организации и проведении.

В период подработки территорий должны выполняться следующие работы:

- 1 Ежедневный осмотр состояния участка пути, расположенного на подрабатываемой территории, и проведение инструментальных наблюдений за оседанием железнодорожных путей.
- 2 Своевременное проведение необходимого ремонта путей и приведение их в состояние, обеспечивающее безопасную эксплуатацию (подбивка, рихтовка, регулировка стыковых зазоров).
- 3 Своевременное проведение мероприятий в организации поездного движения, обеспечивающих безопасную эксплуатацию:
  - снижение скоростей движения;
  - установку сигнальных знаков;
  - выдачу предупреждений локомотивным бригадам.

4 Укладка уравнивательных звеньев из рельсов Р65. Уравнивательные звенья укладываются после предварительной регулировки зазоров.

5 Анализ фактического состояния продольного профиля в процессе подработки показал незначительные его изменения, уклоны не превышают  $7\text{‰}$ , что не требует проведения работ по смягчению профиля. Разработанными мерами охраны железнодорожного пути предполагается ежегодное спрямление искажений продольного профиля путем подбивки балластной призмы с добавлением щебеночного балласта. В связи с поднятием отметки моста через реку Сивельгу на 400 мм в 2004 году продольный профиль на подходах к мосту был изменен за счет поднятия на щебеночный балласт.

6 Вследствие небольших деформаций водопропускная труба на ПК 143+32 конструктивных дополнительных специальных мер защиты не требует.

Работы по мерам охраны производятся и будут производиться в течение всего периода оседаний и деформаций на рассматриваемом участке железной дороги, т.е. продолжительность производства работ по мерам охраны железнодорожного пути и искусственных сооружений составляет 6 лет по 2011 год включительно.

Материалы наблюдений и исследований по этому проблемному региону постоянно рассматриваются и анализируются на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» Белорусского государственного университета транспорта совместно с Осиповичской дистанцией пути с точки зрения обеспечения безопасной эксплуатации железнодорожного пути и искусственных сооружений на рассматриваемом участке железной дороги. Предполагается в ближайшее время выполнить исследования по связи горных подработок, данных расшифровки лент вагонов-путеизмерителей и фактического состояния железнодорожного пути в целом. Исходными данными по деформациям пути будут служить данные наблюдений маркшейдерской службы 3 Рудоуправления ОАО «Беларуськалий», которая располагает высокоточными измерительными геодезическими приборами. До сих пор такой анализ не производился, а выравнивание продольного профиля рельсового пути выполнялось за счет поднятия его на балласт по расчетным данным.

Очевидно, что предполагаемые исследования смогут дать более точную картину воздействия горных подработок на железнодорожный путь и искусственные сооружения. Они должны обеспечить дополнительные возможности в обеспечении безопасности движения поездов и разработки заблаговременно мер борьбы с отрицательными явлениями деформации земной коры, которые передаются на железнодорожный путь и наблюдаются на территориях с горными подработками в районе Старобинского калийного месторождения.