

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

УДК 624.131.3

ПУТИ СТАБИЛИЗАЦИИ СЛАБЫХ ГРУНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК

Г. В. АХРАМЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Д. В. ФАЛЕЙЧУК

ОАО «Гомельжилпроект», Республика Беларусь

Прошедшие годы интенсивных исследований и технологических разработок в производстве полимерных материалов выявили новые возможности и определили границы эффективного применения полимеров. Важнейшим достоинством синтетических полимеров является возможность проектирования макромолекул с предсказуемым комплексом свойств материала на их основе. Это стало реальным благодаря применению принципа аддитивности Хаггинса, на основе которого Ван-Кревелен и А. А. Аскадский разработали практические методы расчета всех технических свойств полимеров по их химическому строению и компьютерного конструирования последних.

Современные технические достижения, в том числе и в строительном проектировании, базируются на сочетании и совместной работе в одном изделии или конструкции разных материалов или элементов с разными свойствами и функциями. Такое функциональное разделение дает необычайно высокий эффект в композиционных материалах и комбинированных конструкциях.

В связи с тем, что в настоящее время существенно возросли скорости движения транспорта, соответственно возросли требования к надежности земляного полотна, стойкости его к различным разрушающим факторам, так как деформации сооружения оборачиваются дорогостоящими перерывами в движении и ограничением скорости, а случается и бедой, которую не измерить ни потерянными деньгами, ни упущенным временем.

При решении задачи усиления и реконструкции земляного полотна в последнее время все более широкое применение находят различные полимерные стабилизаторы. Они позволяют увеличить долговечность земляного полотна и сокращают затраты на эксплуатацию и ремонт построенных по данной технологии дорог, так как при использовании технологии стабилизации грунтов ликвидируются основные причины разрушения дорожного покрытия, а именно:

- водо- и морозопучения тела земляного полотна и его рабочего слоя;
- низкая влагозащита полотна от грунтовых вод;
- слабые грунты в рабочем слое земляного полотна;
- заиливание дренажных, морозозащитных слоев песка;
- низкая сдвигоустойчивость песчаных слоев дорожной одежды.

Высочайшая эффективность применения полимеров определяется их уникальными свойствами, среди которых:

- очень высокая молекулярная масса;
- анизотропия формы;
- гибкость макромолекул.

Эти особенности молекулярных характеристик приводят к тому, что только полимеры способны к высокоэластическим деформациям, переходу в ориентированное состояние, характеризующееся высокой прочностью и другими уникальными особенностями. Полимеры обладают способностью к глубокой модификации материалов, применяемых в строительстве, особенно таких как грунты.

Как известно, самый главный враг дорог – это вода. Высокий горизонт грунтовых вод и большое количество осадков отрицательно сказываются на несущей способности наших дорог. Однако применение полимеров в дорожном строительстве может стать, если не панацеей, то эффективным методом для строительства дорог с большим увеличением межремонтного срока.

Их преимущества:

– увеличивают механическую прочность и имеют превосходную способность переносить атмосферное воздействие;

- могут использоваться во всех грунтах;
- хорошо работают с грунтами, имеющими как высокие, так и низкие значения показателя кислотности;
- в зависимости от толщины укрепленного слоя может выдержать полностью загруженные самолеты, вертолеты или тяжелую технику;
- имеют хорошую совместимость с цементом при их совместном использовании.
- увеличивают межремонтный срок эксплуатации дорог.

Полимерный модификатор способен к большим обратимым деформациям вплоть до температур $-35 \dots -50^\circ\text{C}$. Высокая морозостойкость модифицированных грунтов обеспечивается в значительной степени тем, что последние приобретают существенные водоотталкивающие свойства за счет контакта с гидрофобным полимером.

Сейчас ведутся исследования по получению полимерных стабилизаторов грунта из пластиковых отходов. Утилизация отходов ПЭТ-тары во всем мире является острой проблемой. Сегодня отходы полимеров составляют 10–15 % бытового мусора или до 20 кг в год на человека. Мировое производство ПЭТ уже превысило 20 млн т в год. Учитывая, что ежегодный прирост производства и использования пластиков в последнее десятилетие достигает 10–12 %, то в дальнейшем ситуация будет только усугубляться. Поэтому использование пластиковых отходов позволит не только сделать конструкцию земляного полотна более прочной и устойчивой к воздействию различных факторов, но и поможет улучшить экологическую обстановку.

УДК 625.1.002

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА

А. К. ГОЛОВНИЧ, П. В. КОВТУН, Д. Ю. АЛЕКСАНДРОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Эксплуатация путевого развития испытательного центра отличается нагрузками, имеющими импульсный, кратковременный характер, что влечет за собой необходимость соблюдения особых требований к земляному полотну и верхнему строению пути на этапе проектирования. Экспериментальными данными и расчетами установлено, что на участке проведения ударных испытаний требуется укладка рельсов типа не ниже R65 на железобетонных шпалах. Из-за ударных воздействий на земляное полотно целесообразно на пути прохождения вагона-бойка закладывать сплошное бетонное основание, которое значительно продлевает срок службы пути, сокращает затраты на текущее содержание и повышает безопасность проведения ударных испытаний.

Большие вертикальные нагрузки, возникающие при соударении вагонов на стенде, могут привести к изменению профиля пути, просадкам земляного полотна и грунта. Поэтому геологические изыскания проводятся с особой тщательностью с последующим проведением ряда возможных работ по закреплению грунта.

Важное место отводится соблюдению экологических требований: исключению загрязнения территории отходами, которые могут появляться в результате производства технологических операций, выбросов веществ до предельно допустимых концентраций из-за перемещений на путях испытательного центра моторвагонного состава. По соответствующим параметрам шумового воздействия и вибрации проводят расчеты.

При модернизации путевой инфраструктуры испытательного центра необходимо тесное взаимодействие со специалистами по испытанию вагонов, что позволит исключить несущественные, но многочисленные недочеты (неправильные места установки переводных механизмов стрелочных переводов, неточные фиксированные позиции прямых участков пути при выправке и рихтовке, неэффективная форма упора и отсыпки земляной призмы тупика и др.).

Испытательный центр представляет собой сложный комплекс технических средств, оборудования, устройств и сооружений, которые наращивают мощность, совершенствуются и модернизируются на протяжении всего времени своей эксплуатации. Поэтому на этапе проектирования и строительства данных объектов следует учитывать многоэтапность последующих реконструктивных работ, связанных с переоснащением объектов. Наиболее важным условием, которое позволит в ближайшем будущем выполнять эти работы без снижения темпов проведения услуг по испытаниям, является закладка значительных резервов площади при проектировании путевой инфраструктуры. На основании эксплуатационных наблюдений и имеющегося опыта уже можно рекомендовать следующее соотношение между количеством вагонов, располагаемых на испытательном центре, и длиной соответствующего пути, обеспечивающей нормальное функционирование центра: 1 вагон на 100 м пути (включая соединительные, тупиковые, ходовые и пр.). Кроме того, каждый проектируемый участок пути должен иметь хотя бы с одной стороны резерв территории, позволяющий уложить в дальнейшем два и более пути длиной не менее 50 метров. Целесообразно на испытательном центре запроек-