



ISSN 0033-4715

- ВНИМАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ
- ОБРАБОТКА ГОЛОВКИ РЕЛЬСА
- РЕСУРС РЕЛЬСОВ В КРИВЫХ
- О ПРОЕКТИРОВАНИИ НА ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЕ
- ГИДРООБЪЕМНЫЙ ПРИВОД МАШИН
- РЕЦЕНЗИИ И БИБЛИОГРАФИЯ



# ПЛАСТИКОВЫЕ ГЕОЯЧЕЙКИ «ПРУДОН-494» ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПУТИ



**А.А. ЗАЙЦЕВ**, доцент кафедры «Путь и путевое хозяйство» МИИТа,  
**В.В. БУБНОВСКИЙ**, заместитель генерального директора ОАО «494 УНР»

Для уменьшения просадок и вибраций пути под действием поездных нагрузок необходима армированная конструкция железнодорожного полотна. Система стабилизации последнего основана на технологии объемного армирования грунтов пластиковыми геоячейками «ПРУДОН-494».

В 2011 г. ОАО «494 УНР» получило патент РФ № 108044 на конструкцию пути, в разработке которой участвовали представители ведущих научных и проектных институтов в области железнодорожного транспорта. Она предусматривает армирование как основания земляного полотна, так и подбалластной зоны. Конструкция укрепления пути пластиковыми геоячейками изображена на рис. 1.

С целью предупреждения просадок в выемках необходима замена глинистого грунта дренирующим с укладкой геоячеек (рис. 2). Их рекомендуется заполнять щебнем фракции 20—40 мм, фиксацию геоячеек на глубине до 60 см под рельсошпальной решеткой осуществляют Г-образными анкерами. Для скрепления модулей геоячеек между собой применяют степлер и стальные скобы.

Данная система стабилизации уменьшает просадки и вибродинамическое воздействие поездов благодаря более равномерному распределению нагрузок.

ОАО «494 УНР» регулярно организует семинары по применению геоячеек «ПРУДОН-494», привлекая заказчиков, подрядчиков, научно-исследовательские организации. Наряду с обучающими курсами специалисты фирмы проводят отдельные лекционные занятия для выпускников ведущих вузов страны, выезжают на объекты, оказывая помощь

при использовании технологии укладки геоячеек.

В 2011 г. ОАО «494 УНР» совместно с кафедрой «Путь и путевое хозяйство» МИИТа организовало семинар для представителей Унитарного предприятия «Белжелдорпроект» на тему: «Опыт, методика и расчеты применения объемных геоячеек «ПРУДОН-494» в конструкциях объектов железных дорог с целью стабилизации земляного полотна». В результате был разработан целый ряд технических решений для железных дорог в Республике Беларусь с применением геоячеек. Там планируется сооружение первых участков скоростной линии Минск—Брест, отдельные участки которой расположены в заболоченной местности на слабых грунтах. Проектировщиками предусмотрено устройство контрбанкета и армирование верхней части земляного полотна с укладкой геоячеек.

ОАО «494 УНР» регулярно выполняет научные исследования, направленные на развитие технологии объемного армирования грунтов геоячейками «ПРУДОН-494». Например, на базе лаборатории «Соппротивление материалов» МИИТа геоячейки испытывали с целью установить возможность их последующего применения для откосов земляного полотна. При этом определяли прочность материала на разрыв (рис. 3), прочность сварного шва (рис. 4), контролировали геометрические параметры геоячеек. Результаты испытаний подтвердили высокие характеристики материала в зоне упругих деформаций с запасом прочности 30 % и удовлетворительные деформативные свойства. Полученные данные свидетельствуют о стабильности свойств геоячеек — коэффициент вариации по нагрузке 2,7 %, по деформации 2,3 %.

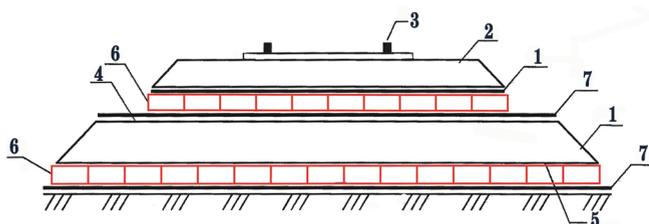


Рис. 1. Укрепление основания пути пластиковыми геоячейками:

1 — насыпь; 2 — балластная призма; 3 — рельсошпальная решетка; 4 — основная площадка; 5 — подошва насыпи; 6 — объемные геоячейки «ПРУДОН-494»; 7 — разделительный слой геотекстиля



Рис. 2. Модернизация основания пути

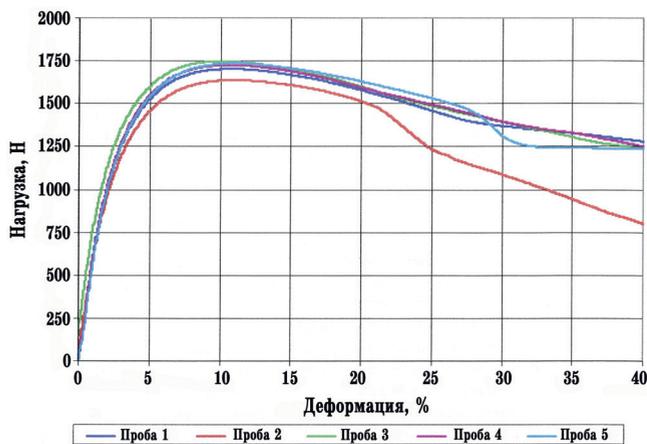


Рис. 3. Прочность ленты геотекстия при разрыве

В итоге было рекомендовано применение геотекстия «ПРУДОН-494» для защиты откосов в конструкции земляного полотна российских железных дорог.

Специалисты ОАО «494 УНР» в лабораториях ряда научно-исследовательских институтов провели стендовые испытания геотекстия с наполнителем на неразрываемость, чтобы определить возможность их использования в условиях активного воздействия водной среды. Установленная скорость потока вымываемости каменного материала при этом была 1,3 м/с, время течения 15 мин, фракция грунта 40–70 мм, масса каменного материала, уложенного в ячейки — 761 кг (средняя масса каменного материала, уложенного в ячейку, — 5 кг). Повреждений геотекстия с наполнителем не выявили. Масса вымытого каменного материала по отношению к массе уложенного в ячейки перед испытанием составила не более 0,5 %.

Также в лабораторных условиях геотекстиля проверяли на морозоустойчивость для определения возможности их использования в климатических зонах с низкими температурами. Получили следующие средние показатели морозоустойчивости: для ленты — 91 %, для шва — 84 %, что выше действующих нормативов.

В июле 2013 г. завершается разработка Стандарта организации СТО 07859300-004-2013 «Реко-

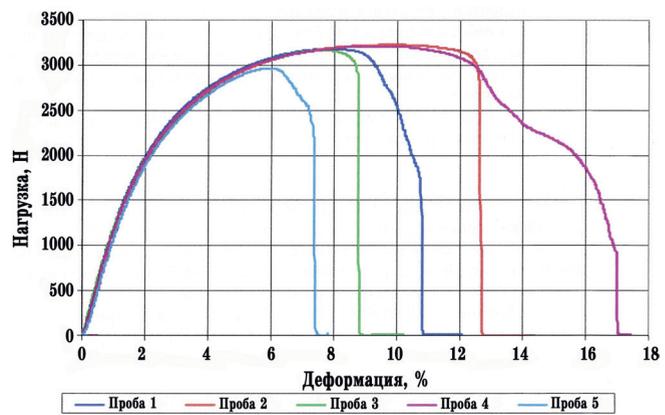


Рис. 4. Прочность сварных швов геотекстия

мендации по технологии армирования геотекстилем «ПРУДОН-494» земляного полотна железных дорог».

За последние десятилетия результаты опытных и научно-исследовательских работ в области геотекстия «ПРУДОН-494» отражены в нормативно-методической документации, которой активно пользуются ведущие проектные организации. С использованием геотекстия построены многочисленные объекты на территории Российской Федерации и в ближнем зарубежье.

На полуострове Ямал на вечной мерзлоте с использованием местных грунтов проложена железнодорожная магистраль для освоения газовых месторождений севера Западной Сибири. Геотекстиля «ПРУДОН-494» применяли в конструкции укрепления основания под водопропускной трубой.

В Забайкальском крае при строительстве железнодорожной линии, предназначенной для освоения минерально-сырьевых ресурсов Читинской области, геотекстиля «ПРУДОН-494» запроектированы в откосах земляного полотна. Объект строили при среднемесячной температуре в зимний период –28 °С. В качестве материала-наполнителя использовали местный скальный грунт.

При реконструкции участков Северо-Кавказской и Приволжской дорог также применяли геотекстиля «ПРУДОН-494» (рис. 5). Отличительная особенность Северо-Кавказской дороги — прохождение в стесненных условиях на скальных грунтах рядом с прибрежной зоной.

На перспективу намечена реализация проекта возведения железнодорожной линии для транспортного сообщения между Красноярским краем и Республикой Тыва, где предстоит осваивать минерально-сырьевую базу региона.

Магистраль будут строить в сложных климатических условиях. Для стабилизации грунта насыпи предлагается использовать технологию объемного армирования грунтов геотекстилем «ПРУДОН-494» в основании земляного полотна с возможностью применения местных грунтов в качестве наполнителя.

В заключение следует отметить, что технология армирования грунтов пластиковыми геотекстилями «ПРУДОН-494» в сочетании с контролем качества позволяет значительно улучшить несущую способность земляного полотна.



Рис. 5. Укрепление откоса бермы земляного полотна на Приволжской дороге