

- величину необходимых капитальных вложений K_{\min} ;
- величину возможного сокращения времени хода Δt_b ;
- составляющие заданного сокращения времени хода $\Delta t_{огр}$ и $\Delta t_{ост}$ и т. д.

Это дает возможность ЛПР в зависимости от конкретной ситуации производить выбор проектного решения.

При назначении схемы остановок немаловажное значение имеет социальный фактор, т. к. пассажиры, которые проживают в населенных пунктах, тяготеющих к разделному пункту, где предполагается отмена остановки, будут иметь значительные потери времени и определенные неудобства. В силу этого назначение схемы остановок должно осуществляться из следующих соображений:

- учет социальных факторов, т. е. обеспечение максимальных удобств для пассажиров, пользующихся указанными поездами;
- учет экономических факторов, т. е. получение максимального эффекта при отмене остановок;
- обеспечение необходимого сокращения времени хода;
- сохранение остановок на тех отдельных пунктах, где происходит наиболее интенсивное накопление пассажиропотока, т. е. в зоне крупных населенных пунктов с достаточно развитым промышленным и сельскохозяйственным комплексом.

Внедрение нового формата пассажирских перевозок предполагает постепенную замену вагонов локомотивной тяги на моторвагонный подвижной состав. В комплексе с обновлением инфраструктуры это должно привести к повышению качества услуг пассажирам, безопасности перевозок и сокращению времени в пути. В перспективе новые поезда свяжут столицу с другими областными центрами, а время поездки сократится до 3 часов. Исключение будет сделано лишь для г. Гродно. С учетом особенностей маршрута из Минска до города на Немане время поездки составит 3,5–4 часа.

Список литературы

- 1 Экономика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов ж.-д. транспорта / Н. П. Терёшина, [и др.]. – М. : УМЦ ЖДТ, 2006. – 801 с.
- 2 **Ахраменко, Г. В.** Модернизация и реконструкция постоянных устройств с целью ввода ускоренных поездов межобластного сообщения (на примере Белорусской железной дороги) : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.03 / Г. В. Ахраменко. – М. : 1991. – 181 с.
- 3 **Курган, Д. Н.** Методология расчетов железнодорожной колеи при взаимодействии со скоростным подвижным составом : автореф. ... д-ра техн. наук : 05.22.06 / Д. Н. Курган ; УкрДУЗТ. – Днепропетровск, 2017. – 35 с.
- 4 Об утверждении Государственной программы развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 28 апреля 2016 г. № 345 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600345&p1=1>. – Дата доступа : 06.09.2022.
- 5 **Levinson, David M.** Accessibility impacts of high-speed rail / M. David Levinson // Journal of Transport Geography. – 2012. – № 22. – P. 288–291.

УДК 625.731.1/.6.001.2(476.2)

АНАЛИЗ СПОСОБОВ УКРЕПЛЕНИЯ СЛАБЫХ ГРУНТОВ НАСЫПЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ТОРФЯНЫХ ОСНОВАНИЯХ

*Г. В. АХРАМЕНКО, Т. И. БЫСТРЕНКОВА, М. И. ШЛЕМЕНКОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Указом Главы государства от 29 марта 2010 г. № 161 утверждена Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья. Цель Программы – обеспечение устойчивого социально-экономического развития Припятского Полесья на основе комплексного использования природных ресурсов, наращивание экспортного потенциала и привлечение инвестиций, сохранение условий воспроизводства природно-ресурсного потенциала, создание благоприятных условий проживания населения [1].

Полесье располагается на территории четырех стран: Польша, Украина, Россия и Беларусь. В Беларуси – самая большая часть (почти половина), и находится она на юге Брестской и Гомельской областей. Около 13 % территории Припятского Полесья занято болотами. Болота в основном низинного типа, так как местность равнинная, по структуре и виду болотных грунтов в соответствии с укрупненной инженерно-строительной классификацией встречаются болота и первого, и второго, и третьего типов.

Для успешного развития региона необходимо расширять и усовершенствовать сеть автомобильных дорог с устройством усовершенствованного капитального или облегченного покрытия.

Строительство автомобильных дорог в болотистой местности имеет определенные особенности, одна из основных – обеспечение устойчивости земляного полотна на слабых основаниях. Для укрепления слабых оснований при строительстве и реконструкции дорог необходимо предусматривать мероприятия, способствующие укреплению и стабилизации грунтов. В настоящее время применяются как традиционные технологии укрепления дорожных оснований, так и множество инновационных разработок.

К традиционным способам укрепления слабых грунтов относятся [2–5]:

- цементирование;
- термический способ;
- силикатизация;
- электрический способ;
- электрохимический способ;
- механические способы путем устройства свайного основания и замены слабого грунта более прочным.

В последнее время в результате научных исследований разработана технология укрепления и стабилизации грунтов с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ) – так называемых стабилизаторов грунтов, при применении которых можно использовать местные грунты и материалы [3, 4]. Общая классификация стабилизаторов приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая классификация стабилизаторов

Укрепление слабых грунтов с использованием стабилизирующих добавок получило широкое распространение в США, Южной Америки и Азии, а в последние десятилетия и России. В Республике Беларусь ПАВ-стабилизаторы практически не производятся, поэтому наибольшее распространение получил способ армирования слабых грунтов и насыпей путем введения в конструкции насыпей и оснований компонентов, позволяющих улучшить механические свойства грунтов. Армирующие компоненты, работая совместно с грунтом, способствуют перераспределению нагрузки между элементами конструкции, посредством передачи напряжений с перегруженных участков на смежные, менее загруженные.

В качестве материалов для изготовления таких элементов могут использоваться металл, железобетон, структуры из стеклянных или полимерных волокон и т. д. В Республике Беларусь для армирования грунтов используются геосинтетические материалы, которые считаются наиболее эффективными и экономически выгодными.

В настоящее время геотекстильные материалы в Республике Беларусь используются в основном при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. Эксперимент по апробированию основания дорожной одежды из щебня с устройством разделяющей и армирующей прослойки из геосетки двойного ориентирования был проведен научно-исследовательским институтом БелдорНИИ на ряде республиканских дорог: Р28 Минск – Молодечно – Нарочь, М5 Минск – Гомель, М6 Минск – Гродно и других. Полученные результаты показали, что при использовании геоматериалов (в данном случае – геосетки) в качестве промежуточного слоя в дорожной конструкции на отдельных

участках модуль упругости на поверхности покрытия составил 300–322 МПа, а при использовании на других участках технологического слоя из асфальтогранулята толщиной 15 см – 290–298 МПа, из чего можно заключить, что применение прослойки из геоматериалов в качестве армирующей позволило уменьшить толщину щебеночного основания на 3 см и исключить технологический слой из асфальтогранулята [6]. В г. Минске работает предприятие, производящее геосинтетические материалы из полиэфирных волокон, среди которых присутствует высокопрочная техническая ткань «Стаббудтекс», схожая с европейским аналогом «Stabilenka». По рекомендации «БелдорНИИ» это полотно было заложено в экспериментальный участок проекта реконструкции «Березовской ГРЭС» при сооружении земляного полотна служебной автодороги на переходе через болото. В результате строительства данного участка с учетом научно-технического сопровождения специалистами ГП «БелдорНИИ» были подтверждены качество материала и целесообразность его применения. Также геосинтетические материалы широко использовались при реконструкции дорог

Всё вышесказанное свидетельствует о том, что применение геосинтетических материалов при строительстве и реконструкции дорог в Припятском Полесье вполне обосновано и целесообразно.

Список литературы

1 О Государственной программе социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 годы : Указ Президента Респ. Беларусь 29 марта 2010 г. № 161 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zakonrb.com/npa/o-gosudarstvennoy-programme-socialno-ekonomicheskogo>. – Дата доступа : 06.09.2022.

2 Автомобильные дороги. Методы ускорения стабилизации земляного полотна при строительстве дорог на болотах / М-во автомобильных дорог РСФСР. – М., 1984. – 59 с.

3 **Ахраменко, Г. В.** Стабилизация земляного полотна на слабых основаниях при строительстве автомобильной дороги в Припятском Полесье / Г. В. Ахраменко, О. С. Зизюк, Н. А. Абыходов // ОТИС-2018 : Материалы нац. науч.-практ. конф. – Омск, 2018.

4 **Ахраменко, Г. В.** Проектирование земляного полотна автомобильных дорог в сложных природных условиях : учеб.-метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию / Г. В. Ахраменко, Е. А. Темников. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 51 с.

5 **Игошева, Л. А.** Обзор основных методов укрепления грунтов основания / Л. А. Игошева, А. С. Гришина // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2016. – Т. 7, № 2. – С. 5–21.

6 **Штабинский, В. В.** Технические требования к геосинтетическим материалам, применяемым для армирования асфальтобетонных покрытий / В. В. Штабинский // Автомобильные дороги и мосты. – 2015. – № 1.

УДК 625.8

АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Н. В. БАНДЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Дорожно-транспортная сеть Республики Беларусь насчитывает немногим более 87 тыс. км дорог. Из общей протяженности дорог твердое покрытие имеют 75 567 км, или 86,8 %. По данным Государственной программы «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы [1], транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог в недостаточной степени удовлетворяет потребности народного хозяйства в автомобильных перевозках. По результатам диагностики дорог установлено, что протяженность участков республиканских автомобильных дорог, не соответствующих нормативным требованиям, составляет 5631 км, или 35,4 % от общей протяженности, а местных дорог – 35 102 км, или 49,4 %. Если принять во внимание тот факт, что доля дорог с асфальтобетонным и чернощебеночным покрытиями на республиканской сети дорог составляет 95,7 и 0,6 %, а на местной – 44,3 и 1,3 % соответственно, то на приведение участков дорог к нормативному состоянию потребуются немалые объемы расходования природных ресурсов и денежных средств. В настоящее время из-за недостаточного финансирования не обеспечивается ежегодная потребность в ремонтах дорог, что ведет к необратимому процессу разрушения дорожных покрытий и в целом отрицательно сказывается на работоспособности дорожно-транспортного комплекса страны.

Так, до 2025 года планируется выполнить следующий объем ремонтных работ:

– текущий ремонт 4300 км республиканских дорог и 7000 пог. м мостов и путепроводов и капитальный ремонт 300 км дорог и 3850 пог. м мостов и путепроводов;