

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 625.1.002:502.3 (476.2)

Ю. И. КУЛАЖЕНКО, доктор физико-математических наук, А. А. ЕРОФЕЕВ, кандидат технических наук, П. В. КОВТУН, кандидат технических наук, В. Е. МИРОШНИКОВ, старший преподаватель, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

Рассмотрена возможность строительства новой железнодорожной линии на заболоченной местности в условиях Белорусского Полесья. Определены методы и способы сооружения земляного полотна на слабом основании. Особенно отмечено влияние, которое может оказать строительство железной дороги на экосистему Полесья.

Указом Главы государства утверждена Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья. Цель Программы – обеспечение устойчивого социально-экономического развития региона на основе комплексного использования природных ресурсов, наращивание экспортного потенциала и привлечение инвестиций, сохранение условий воспроизводства природно-ресурсного потенциала, минимизация негативных последствий экстремальных природных явлений и создание благоприятных условий проживания населения.

Территория Припятского Полесья включает в себя три района Брестской области (Пинский, Столинский и Лунинецкий) и четыре района Гомельской области (Житковичский, Петриковский, Мозырский и Наровлянский). Общая площадь их составляет 1825,3 тыс. гектаров. Наибольшую площадь занимает Столинский район – 334,2 тыс. гектаров, наименьшую – Мозырский район – 160,3 тыс. гектаров. По особенностям климата, рельефа, состава и структуры земель, почвенного покрова, гидрографической сети, транспортной инфраструктуры, системы расселения и обеспеченности трудовыми ресурсами Припятское Полесье существенно отличается от остальной территории страны. Природно-ландшафтный комплекс данного региона является уникальным.

О необходимости строительства нового участка железной дороги, которая связала бы между собой населенные пункты Лельчицкого и Мозырского районов, конкретно заговорили в 2013 году. В регионе большие запасы полезных ископаемых, и надо подумать, как их доставлять с Полесья. Железная дорога поможет решить эту проблему, даст новый импульс экономической жизни крупного региона, во многом будет способствовать реализации целого комплекса мероприятий по известной Государственной программе «Припятское Полесье». Кроме того, она должна быть хорошо связана с автомобильным сообщением. Наиболее приемлемым вариантом признан маршрут Глушковичи – Лельчицы – станция Михалки Мозырского района (рисунок 1). Этот маршрут как самый оптимальный и экономичный для вывоза продукции щебеночного завода «Глушковичи» до уже существующей сети железных дорог рекомендуют и специалисты «Минского Промтранспроекта» и «Белжелдорпроекта». Протяженность однопутной железной дороги составит порядка 120 километров. Помимо строительства самой дороги реализация проекта

потребуется возведения четырех станций и остановочных пунктов (Глушковичи, Милашевичи, Лельчицы, Михалки), большого моста протяженностью 390 метров через реку Уборть, 25 средних мостов — в основном через сеть мелиоративных осушительных каналов, двух путепроводов, шести железнодорожных развязок, двух развязок на пересечении с автодорогами и 16 переездов.

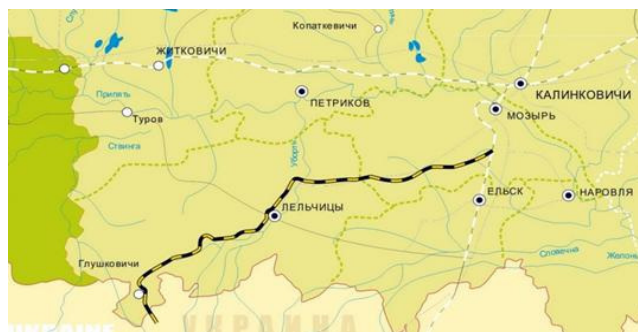


Рисунок 1 – Проект участка железнодорожной линии в Припятском Полесье

Железнодорожное сообщение в несколько раз сократит транспортные расходы предприятий Гомельского промышленного парка «Полесье – Лельчицы». По предварительным оценкам по проектируемой линии ежегодно будет перевозиться до 3,2 миллиона тонн бурого угля, 4 миллиона тонн камнепродукции, 0,5 миллиона тонн торфа, 1,2 миллиона тонн других народнохозяйственных грузов. Строительство и эксплуатация железнодорожной магистрали послужат толчком для создания новых эффективных производств на базе местного сырья: бурых углей, природного камня, гранитного щебня, калийных солей, глин, других ресурсов. Но Полесский участок железной дороги будет строиться и для людей. Это значит, что кроме помощи в освоении природно-сырьевой базы региона, она сделает комфортнее жизнь полешуков. Согласно разработанной схеме, железнодорожная ветка соединит целый ряд населенных пунктов. Проектируемый участок дороги проходит вблизи агрогородков и деревень Буйновичи, Симоничи, Глушковичи, Ударное, Милошевичи, Тонез (всего более десятка населенных пунктов) Лельчицкого района и Махновичи, Рудня, Осовец, Слобода и других Мозырского района. А это перспективы развития пассажирских перевозок. Расширение сети транспортной инфраструктуры в свою очередь позволит поднять на

новый уровень и развитие туризма на Гомельщине. Ведь в регионе находятся национальный парк «Припятский», республиканский биологический заказник «Букчанский», республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять» – уникальнейшие по красоте уголки Полесья!

При прохождении трассы железнодорожной линии насыпями через болотистую местность необходимо учитывать следующие параметры: категорию дороги; тип и глубина болота; уклон минерального дна болота и вида слагающих его грунтов; вид грунтов и материалов, используемых для сооружения насыпи; высоту насыпи; рельеф местности.

При сооружении земляного полотна различают три основных типа болот: I – заполненные торфом и другими болотными грунтами устойчивой консистенции, сжимающимися под нагрузкой от насыпи высотой до 3 м; II – заполненные торфом и другими болотными грунтами разной консистенции, в том числе выдавливающимися под нагрузкой от насыпи высотой 3 м; III – заполненные болотными грунтами в разжиженном состоянии, выдавливающимися под нагрузкой, с торфяной коркой (сплавной) или без нее.

Тип болота устанавливается по данным инженерно-геологических изысканий на основании: геологического разреза на глубину не менее 1 м ниже поверхности минерального дна; физико-механических характеристик торфа и других болотных грунтов.

При строительстве насыпей на болотах необходимо обеспечить: не превышение допустимых расчетных значений упругих осадок насыпей; ограничение по возможности сроков осадки грунтов основания насыпей строительным периодом.

Пересечение болот трассой линии следует предусмотреть в наиболее узких местах, преимущественно на участках с меньшей глубиной и минимальным поперечным уклоном минерального дна.

Процесс возведения насыпей на болотах включает в себя: подготовку основания под насыпь; отсыпка части, находящейся ниже уровня болота; отсыпку верхней части, находящейся выше поверхности болота.

В зависимости от типа болота, необходимой глубины отсыпки, состояния торфа и других местных условий для производства подготовительных работ необходимо использовать следующие машины и способы производства работ:

- гидромониторные насосные установки, с помощью которых подготавливается основание для возведения насыпей на болотах II типа с посадкой их на минеральное дно, устраиваются торфоприемники или разрушается сплавина на болотах III типа;

- взрывные методы, позволяющие выполнять рыхление растительно-корневого покрова и устраивать канавы-торфоприемники на болотах II типа или разрушать сплавину на болотах III типа.

При сооружении насыпей на болотах используются преимущественно дренирующие грунты для всей насыпи или ее нижней части. При отсутствии таких грунтов допускается применять для сооружения насыпей на болотах I и II типов мелкие недренирующие пески, пылеватые пески и песчаные супеси.

Использование тяжелых супесей и суглинков для отсыпки нижней части насыпи (в зоне выторфовыва-

ния) допускается в исключительных случаях на болотах I и II типов с обязательным усилением конструкции земляного полотна и при технико-экономическом обосновании, учитывающем повышенные расходы на содержание земляного полотна и верхнего строения пути в период временной эксплуатации. Для отсыпки верхней части насыпи (выше уровня болота на 0,5 м) допускаются все грунты, пригодные для возведения насыпей, при условии обеспечения необходимого возвышения бровки.

Возвышение бровки насыпи над поверхностью болота следует назначать не менее: для дренирующих грунтов – 0,8 м при полном удалении торфа в основании и 1,2 м – при частичном выторфовывании, для мелких и пылеватых песков и песчаных супесей – 2 м.

На болотах II типа (наиболее распространенных в районе предполагаемого строительства) необходимо производить полное выторфовывание экскаваторами-драглайнами «с головы» при движении экскаватора по свежееотсыпанной насыпи. Траншея разрабатывается в зависимости от ее ширины торцевым или боковым забоем за одну или несколько проходок.

На болотах II и III типов необходимо также производить удаление торфа из-под насыпи отжатием его отсыпаемым грунтом. В этом случае рядом с будущей насыпью устраиваются траншеи-торфоприемники для приема выдавливаемого из-под насыпи торфа или продольной прорези. Траншеи-торфоприемники шириной 2 м прорезают растительно-корневой покров. Эти траншеи устраиваются взрывным способом либо разработкой экскаваторами-драглайнами с передвижением по слямям. Продольные прорезы разрабатываются на глубину, равную толщине растительно-корневого покрова, но не менее 1 м. Выемка торфа из прорези не обязательна. Водоотводные канавы, продольные прорезы и траншеи-торфоприемники отрываются драглайном сразу на полный профиль при перемещении экскаватора вдоль оси сооружения.

При наличии достаточного количества воды выторфовывание производится гидромеханизированным способом путем размыва и разжижения торфяного слоя перед отсыпаемой насыпью до консистенции массы, которая свободно отжимается из-под насыпи. Отсыпку нижней (подводной) части насыпи необходимо производить дренирующим грунтом. При высоте насыпи более 3 м выторфовывание не выполняется. В зимнее время для преобразования корки льда и мерзлого торфа выполняется предварительное рыхление взрывным способом.

Также при строительстве железных дорог в особых условиях возможно использование гео-синтетических материалов, которые укладываются в тело насыпи и на откосы земляного полотна: для ликвидации просадок пути с выпиранием разжиженного глинистого грунта; предупреждения расстройств рельсовой колеи по уровню и в профиле; усиления пути; ликвидации пучин; устранения смещения грунта на откосах выемок и оползней откосов насыпей; устройства обратного фильтра в дренажах; защиты сооружений железнодорожного пути от размывов; предупреждения осадок берм на болотах и суффозионных явлений; предупреждения деформаций основной площадки земляного полотна; усиления устойчивости насыпи на слабом основании

(торф, ил, сапропели); в качестве покрытия основной площадки насыпи из крупноглыбовых материалов; для обеспечения водоотвода с основной площадки и откосов насыпей и выемок с целью предупреждения пучин и деформаций земляного полотна.

Способ сооружения дороги на болоте, при котором частично выторфовывают слабый грунт с последующей отсыпкой насыпи из привозного грунта, отличающийся тем, что перед отсыпкой насыпи поверх выторфованного слабого грунта производят укладку прослойки из геосинтетического материала посредством раскатки ее из рулона на длину, не превышающую ширину прослойки из геосинтетического материала, а привозной грунт при отсыпке насыпи постепенно перемещают на прослойку из геосинтетического материала по всей ширине раскатанного рулона с последующим его разравниванием и уплотнением.

Можно использовать способ устройства дорожной конструкции с использованием геотекстильных материалов, при котором рулоны раскатывают в продольном направлении по подготовленному основанию. Уложенную прослойку засыпают слоями песка или другого материала, толщина которых определяется уплотняющим механизмом. Засыпку прослойки ведут по схеме «от себя» с помощью бульдозера или автогрейдера. Непосредственный проезд колесных или гусеничных машин по прослойке не разрешается.

Недостатком такого способа является большая длина раскатки материала, что не способствует предварительному натяжению материала перед отсыпкой поверх него грунта. Этот факт не дает возможности закрепить геотекстильный материал по бокам при укладке его на слабых грунтах. Отрицательным также является то, что в процессе строительства грунт отсыпают непосредственно на прослойку.

Использование в сооружаемой дорожной конструкции прослойки из геосинтетического материала обеспечит разделение различных видов грунтов, даст возможность предварительного натяжения материала за счет его раскатки на ширину рулона, кроме того, позволит получить равномерно распределенную нагрузку отсыпанного грунта насыпи на слабое основание.

Как видно из вышеизложенного материала, строительство железнодорожной линии сопряжено и с рядом проблемных моментов, возникающих при возведении такого масштабного объекта. И, в первую очередь, это отвод земель и охрана окружающей среды. Естественно, проектом будет предусмотрен отвод земель для размещения всех элементов, устройств и сооружений железнодорожной линии и отдельных пунктов. Все

отводимые под строительство земли расположены в Мозырском и Лельчицком районах.

С учетом того, что трасса проходит через крупнейший в Европе лесоболотный комплекс и пойменные экосистемы реки Припять, важно не нарушить существующий природно-климатический баланс в регионе. А сделать это будет достаточно сложно. Во-первых, при прокладке трассы потребуется вырубить порядка 240 га лесных угодий (хвойных, лиственных, смешанных). Причем в эти объемы не включены площади, занимаемые производственными базами и жилыми поселками. Во-вторых, протяженность трассы, расположенной в благоприятном по геологическим показателям для строительства районе, составляет 62,36 км (55 %), в ограниченно-благоприятном – 28,19 км (25 %), участки, где предусмотрена выторфовка, – 19 км (20 %), т.е. выторфовке будет подвержен значительный по протяжению и площади участок местности. А ведь даже в странах Западной Европы Припятское полесье называют «легкими Европы».

Поэтому спрогнозировать, каким образом строительство железной дороги отразится на состоянии окружающей среды не только Беларуси, но и всего европейского континента, очень сложно. И очень важно, чтобы при получении экономических выгод от строительства и эксплуатации этой железной дороги в стране не остались проблемы экологии этого прекрасного и неповторимого природного региона.

Список литературы

- 1 Организация строительства и реконструкция железных дорог / под ред. проф. И. В. Прокудина. – М. : ГОУ «Уч.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп.», 2008. – 736 с.
- 2 Спиридонов, Э. С. Управление железнодорожным строительством. Методы, принципы, эффективность : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Э. С. Спиридонов, Т. В. Шепитько. – М. : ГОУ «Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп.», 2008. – 556 с.
- 3 Максимов, А. В. Решение задач организации и технологии строительства и реконструкции транспортных объектов / А. В. Максимов, Э. С. Спиридонов. – М. : Маршрут, 2005. – 297 с.
- 4 Организация и планирование железнодорожного строительства : учеб. для студентов ж.-д. вузов / под ред. проф. Г. Н. Жинкина и проф. И. В. Прокудина. – М. : Желдориздат, 2000. – 700 с.

Получено 17.05.2018

Yu. I. Kulazhenko, A. A. Erofeev, P. V. Kovtun, V. E. Miroshnikov. The prospects for transport in the Belarusian Polesie.

The possibility of construction of a new railway line on wetlands in the conditions of Belarusian Polesie has been considered. Established Methods and technique of the construction of the subgrade on a weak base have been established. The impact of railway construction on the ecosystem of the region has been especially marked.