ЛЕГКИЕ НАСЫПИ ИЗ EPS-БЛОКОВ

В России с 1 августа 2021 года вступают в силу ГОСТ Р 59171-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Блоки полистирольные вспененные (ППС блоки). Технические условия» и ГОСТ Р 59172-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Насыпи облегченные и комбинированные из вспененных полистирольных блоков (ППС блоков). Правила проектирования и применения».

Постоянное совершенствование технологий проектирования и конструирования насыпей на слабых грунтах привело к использованию вспененного полистирола (пенополистирола), жесткого теплоизоляционного материала с закрытой, в основном ячеистой структурой. Начиная с 1970-х годов такой материал, полученный посредством спекания гранул вспененного полистирола или одного из его сополимеров, стал успешно применяться в США, Японии, Финляндии, Норвегии, Канаде и ряде других стран при строительстве дорог на территориях со слабыми грунтами.

Е.П. Медрес

Проблема проектирования, строительства и реконструкции дорожных насыпей на слабом грунтовом основании в нашей стране по-прежнему остается актуальной. Необходим оптимальный подход, позволяющий оптимизировать процесс и снизить затраты на его выполнение. Не случайно в нашей стране все большую популярность приобретает технология устройства легких насыпей из EPS-блоков (блоков из вспененного пенополистирола), успешно применяемая за рубежом.

Об особенностях, преимуществах и перспективах такой технологии в интервью нашему журналу рассказал почетный работник транспорта России, почетный дорожник России, кандидат технических наук, первый заместитель генерального директора – главный инженер ГП «Дорсервис» **Евгений Петрович Медрес.**

– Евгений Петрович, каково основное назначение и области использования EPS-блоков в нашей стране?

– В России для строительства дорожно-транспортных объектов уже более 15 лет применяются изделия из пенополистирола в виде блоков, производимых методом экспандирования (экспандированный пенополистирол, или кратко – EPS-блоки).

EPS-блоки имеют геотехническое назначение. Их основная функция – уменьшение нагрузки на слабое основание за счет уменьшения веса насыпи, и их применение является альтернативой другим существующим технологиям строительства дорожных насыпей, предполагающих закрепление слабых грунтов до требуемой стабилизации.

Устройство насыпей из блоков из вспененного пенополистирола дает возможность комплексно влиять на работоспособность дорожной конструкции – это касается и теплоизоляции, и снижения нагрузки на основание, а также замены грунта насыпи на качественный, не подверженный влиянию климатических и гидрологических условий материал.

К основным областям применения таких блоков толщиной 0,5–1,0 м, шириной 1,0–1,2 м, длиной 2,0–6,0 м (рис. 1) следует отнести участки насыпей на слабых основаниях (на заболоченных территориях, а

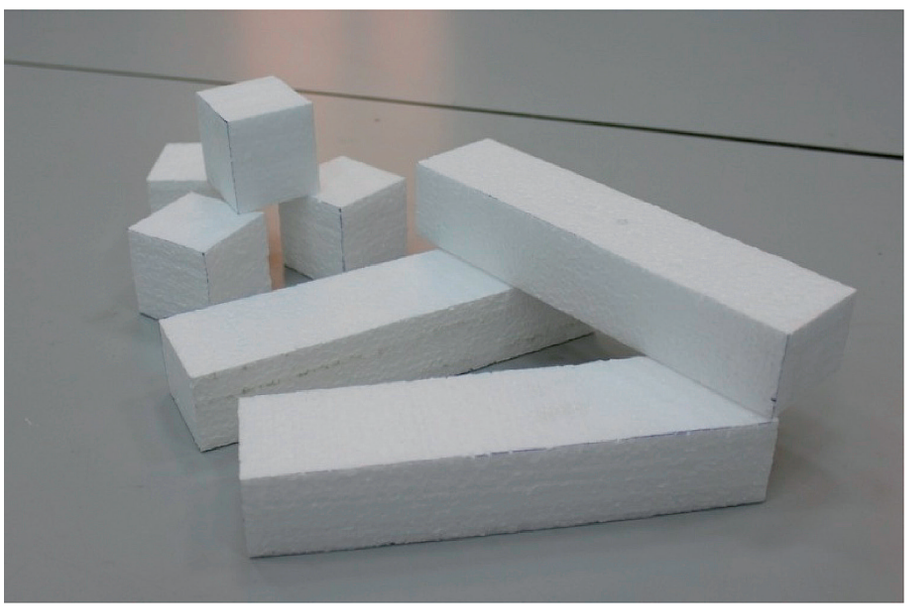

Рис. 1

также на оползневых участках, в зонах с повышенной сейсмической активностью и в зоне вечной мерзлоты). Участки со слабыми грунтами существуют практически на всей территории России и во всех климатических зонах.

Размеры EPS-блоков, применяемых в дорожном строительстве, четко стандартизированы, что позволяет без особых проблем вести проектирование, конструирование и строительно-монтажные работы при возведении насыпей.

– Как известно, существует несколько разных технологий строительства дорожных насыпей на слабых грунтах. Какие факторы в этой связи важно учитывать специалистам при выборе оптимального и грамотного решения?

– В России на современном этапе при решении задач, связанных со строительством насыпей на слабых грунтах, применяются следующие подходы: повышение прочности на сдвиг; передача нагрузки на более прочные слои грунта основания, армирование насыпи и/или ее основания; обеспечение поперечной устойчивости (достигается устройством присыпных берм); создание возможности замены материалов, применение более прочных материалов; снижение приложенной нагрузки и закрепление слабых грунтов различными методами с обеспечением требуемой стабилизации.

Оценивая различные технологии, специалисты должны учитывать, во-первых, функциональные критерии насыпи (требования к устойчивости, допустимая общая осадка, скорость осадки, затраты на содержание и т. д.), по которым устанавливается уровень требований к степени улучшения характеристик грунта (прочность, модули, сжимаемость и т. д.); во-вторых, площадь, глубину и общий объем грунта, а также его тип и характеристики. Сюда же следует отнести доступность строительных материалов, наличие необходимого оборудования и квалифицированных специалистов. Немаловажное значение имеют экологические факторы (своевременная утилизация строительных отходов, недопустимость загрязнения грунтовых вод, а также учет воздействия на близлежащие инженерные сети и сооружения) и, наконец, такие критерии, как сроки и стоимость строительства.

– Можно ли в этой связи уже сейчас говорить об эффективности использования EPS-блоков? В чем отличительные особенности и основные преимущества данной технологии?

– Эффективность использования EPS-блоков заключается в снижении затрат на строительство автомобильных дорог и магистралей (по сравнению с традиционными грунтовыми насыпями, устраиваемыми на слабых грунтах с учетом их закрепления и последующей стабилизации), в низких затратах (вследствие малой осадки) на последующую эксплуатацию, и, конечно же, в увеличении срока службы дорожного полотна. Уникально низкая удельная плотность материала EPS-блоков, составляющая около 1% от плотности грунта, применяемого в традиционных насыпях, сочетается с достаточной прочностью, что позволяет нести нагрузки от автотранспорта, опорных элементов мостов и так далее. Период вторичной консолидации основания, характерного для традиционных грунтовых насыпей, возводимых на слабом грунте, существенно меньше расчетных значений (рис. 2).

Строительство дорожных магистралей с использованием вспененного пенополистирола можно производить практически круглогодично, даже в сложных климатических условиях, при низких минусовых температурах.

Применение этой технологии особенно эффективно в населенных пунктах в связи с от-

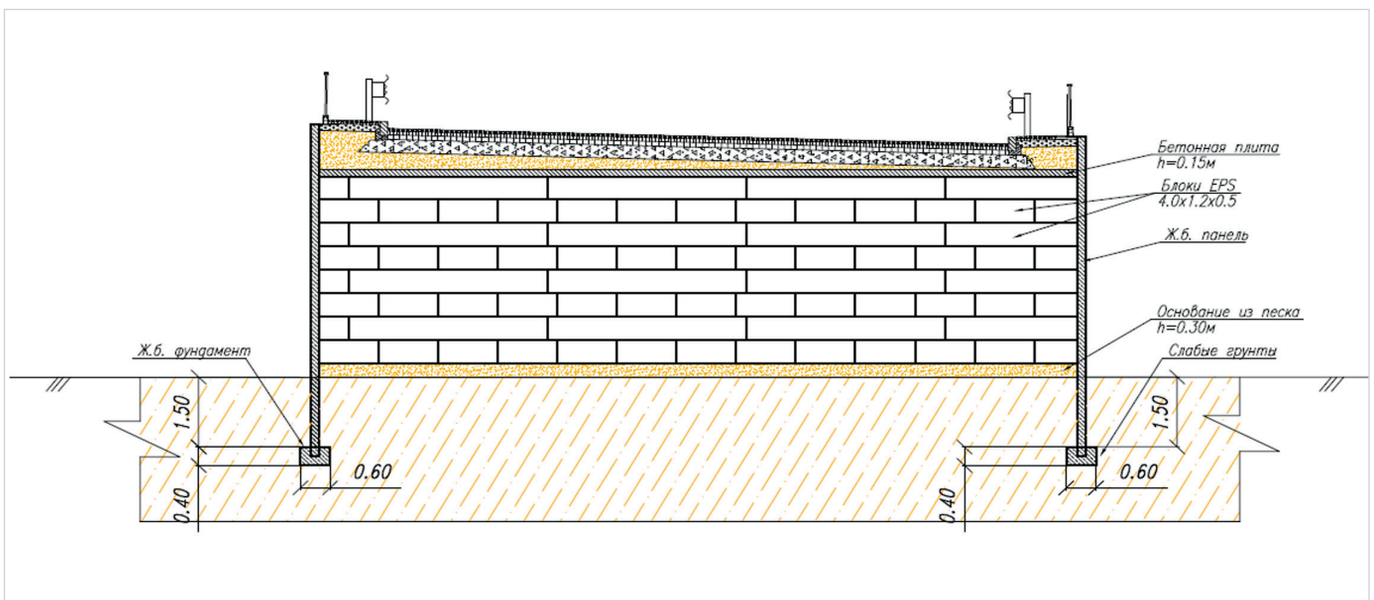

Рис. 2

сутствием шумовой нагрузки при проведении строительно-монтажных работ, поскольку используется минимальное количество техники и большая часть работ выполняется вручную с высокой производительностью.

Технология применения EPS-блоков позволяет избежать необходимости в перекладке инженерных коммуникаций, расположенных под насыпью; уменьшить боковую нагрузку на мостовые устои и подпорные стенки, а также нагрузку на сооружения, расположенные под насыпью (водопропускные трубы, подземные переходы и прочее). А благодаря возможности устройства более крутых или вертикальных откосов достигается снижение требуемой ширины полосы отвода. EPS-блоки позволяют снизить неравномерность относительной осадки между мостовым сооружением и примыкающей насыпью, повысить сейсмостойкость сооружения. При этом они обладают исключительной долговечностью (более 50 лет без капитального ремонта и реконструкции насыпи), а их применение относится к экологичным методам строительства.

– При проектировании и расчете, а также в процессе опытного исследования свойств блоков из вспененного пенополистирола, применяемых в дорожной отрасли, специалистами ГП «Дорсервис» выполнена большая работа. Расскажите о ней подробнее.

– В этом направлении нами было проведено два диссертационных исследования, изданы две монографии, получено четыре патента на полезную модель, опубликовано более 20 научных статей. Кроме того, в 2019 году, по контакту с Росавтодором выполнена НИР, включенная в план НИОКР на 2018–2020 годы с разработкой ОДМ 218.2.103-2020 «Методические рекомендации по применению вспененного полистирола при проектировании, строительстве и реконструкции облегченных насыпей на слабых грунтах» (эти рекомендации уже применяются). Такая работа в нашей стране проводилась впервые, и направлена она на перспективное и целенаправленное развитие технологии использования EPS-блоков в отечественном дорожном строительстве.

Рис. 3

В 2019–2020 годах специалистами ООО «СПбГАСУ-Дорсервис» с моим участием и совместно с Некоммерческой организацией «Ассоциация производителей и поставщиков пенополистирола» были разработаны два национальных стандарта, которые вступают в силу с 1 августа 2021 года. Это ГОСТ Р 59171-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Блоки полистирольные вспененные (ППС блоки). Технические условия» и ГОСТ Р 59172-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Насыпи облегченные и комбинированные из вспененных полистирольных блоков (ППС блоков). Правила проектирования и применения».

– Говоря о результатах исследования по применению EPS-блоков при строительстве облегченной насыпи, проведенного на базе Испытательного центра Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, важно отметить, что преимущества технологии доказаны экспериментально. А что можно отнести к ее недостаткам и есть ли они?

– Недостатки у насыпи из EPS-блоков, конечно же, существуют. К ним следует отнести разрушение материала грызунами, пусть незначительную, но горючесть, подверженность негативному воздействию ультрафиолетовых лучей (при длительном хранении в открытом виде на объекте), вандализм и гидростатическое всплытие. Эти задачи решаются путем усовершенствования технологии как в процессе проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации. Одним из решений может стать комбинированная легкая насыпь из EPS-блоков, которые заключены в «оболочку» из пенобетона и имеют межблочную пенобетонную прослойку. Строительство легкой насыпи возможно в сравнительно короткие сроки, и к тому же оно достаточно экономично за счет применения недорогостоящих современных материалов. Преимущества такой единой монолитной конструкции обеспечивают легкость, пожаробезопасность насыпи, невозможность проникновения грызунов. Все это позволит продлить сроки эксплуатации объекта.

Важно отметить и еще одно отличительное свойства такого материала – способность восстанавливать свою форму в значительно большем диапазоне относительных деформаций, в

Рис. 4

Рис. 5

отличие от зернистой структуры таких дорожно-строительных материалов, как песок и щебень.

– Основываясь на практическом опыте ГП «Дорсервис», расскажите об уже введенных в эксплуатацию объектах, где была применена технология устройства облегченных насыпей из пенополистирольных блоков.

– В российской практике опыт применения облегченных насыпей из пенополистирольных блоков ограничен небольшими локальными объектами. Среди тех объектов, о которых нам известно, – подходы к мостовому переходу через реку Печенгу, участки трассы Е-105 в Мурманской области; подходы к мостовому переходу через реку Волхов; участки трассы Р-21 в Ленинградской области; переход через реку Кямиши на трассе Р-42 в Ленинградской области; участки Восточного обхода Новосибирска (дублера федеральной автодороги М-52 «Чуйский тракт»).

Если говорить об опыте ГП «Дорсервис», то нашими специалистами был успешно реализован проект возведения насыпи на участке подхода к путепроводу через железную дорогу Санкт-Петербург – Москва на четвертом пусковом комплексе Софийской улицы, имеющем современное название Усть-Ижорское шоссе (рис. 3, 4, 5). Этот объект был запроектирован и сконструирован специалистами АО «Петербургдорсервис», также компания осуществляла авторский надзор при строительстве. ООО «Дорпроект Плюс» (организация, входящая в ГП «Дорсервис») выполнило строительно-монтажные работы по возведению этой насыпи. Таким образом, ГП «Дорсервис» осуществила полный комплекс работ по реализации объекта.

В настоящее время мы продолжаем анализ результатов мониторинга и сравнения затрат строительства и эксплуатации традиционной насыпи (с закреплением грунтов), а также облегченной насыпи из пенополистирольных блоков. Мы надеемся, что эта технология будет востребована в России более широко, с учетом ее особенностей и преимуществ. Тем более что уже имеются нормативные документы, подтверждающие ее эффективность и позволяющие на практике обеспечивать высокое качество работ по проектированию, конструированию и возведению насыпей из EPS-блоков при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, а также при эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры.

Пользуясь случаем, от коллектива ГП «Дорсервис» хочу поздравить всех строителей с профессиональным праздником и пожелать каждому из них дальнейших успехов в нелегком труде, крепкого здоровья, счастья и благополучия!

Беседовала Светлана Пичкур

ДОРСЕРВИС
ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ
30 лет

195248, Санкт-Петербург, Бокситогорская ул., д. 9, лит. А
тел. (812) 325-91-62, факс (812) 325-91-60, mail@dor.spb.ru, www.dor.spb.ru