



Исх. № 190382 - 15.12.2025/

Информационная статья от: 02.04.2025

Экструзионный пенополистирол в конструкциях земляного полотна транспортных сооружений для борьбы с морозным пучением

Морозное пучение - одно из самых распространенных негативных явлений, связанных с эксплуатацией земляного полотна транспортных сооружений на недренирующих грунтах. Такие грунты обычно представлены суглинками, глинами и биогенными отложениями.

Это явление происходит из-за воды в порах грунта, которая увеличивает его объём при замерзании. При этом важной особенностью является то, что в порах грунта замерзает не только вода, находящаяся там за счет естественной влажности, но и вода, непрерывно поступающая к холодному фронту за счет капиллярного эффекта из незамерзших слоёв, практически на всем протяжении холодного периода. В результате этого основание земляного полотна может значительно подниматься и деформироваться, что приводит к нарушению ровности конструкции, или даже проблемам с устойчивостью и безопасностью.

Для защиты от морозного пучения необходимо использовать специальные методы и материалы. Современным и эффективным решением для борьбы с данным явлением считается использование теплоизоляции из экструзионного пенополистирола (XPS), предотвращающего промерзание основания.

Экструзионный пенополистирол (также известный как экструдированный пенополистирол - ЭППС, XPS) — это полимерный теплоизоляционный материал, изготавливаемый методом экструзии из полистирола с добавлением газообразного порообразователя и технологических добавок.

Экструзионный пенополистирол обладает следующими преимуществами:

- Низкая теплопроводность, позволяющая обеспечить требуемый уровень теплового сопротивления при небольшой толщине;
- Высокая прочность, которая позволяет выдерживать высокие механические нагрузки (имеются марки прочностью до 70 т/м²);
- Низкое водопоглощение, обусловленное закрытой ячеистой структурой, препятствующей проникновению воды. Это делает возможным использование материала в условиях высокой влажности или прямого контакта с водой, сохраняя устойчивость к воздействию погодных условий, плесени и гниению;
- Экологическая безопасность, так как экструзионный пенополистирол не содержит вредных химических веществ и может быть переработан для повторного производства.

Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ успешно может быть использован в конструкциях насыпей и выемок для предотвращения разрушительного действия сил морозного пучения, характеристики которого делают его идеальным материалом для использования в земляных сооружениях, при этом необходимо учитывать несколько факторов.

Во-первых, обязательно нужно предусмотреть вышележащий защитный слой. Для обеспечения безопасности и предотвращения деформаций плит из экструзионного пенополистирола требуется обеспечение такой толщины защитного слоя, при которой напряжения от транспортной нагрузки не превысят прочность плиты XPS. Данный слой может быть выполнен как из инертного материала (песка, щебня и т.п.), так и сразу в виде покрытия из плит (например из железобетона).

Недостаточная толщина защитного слоя может привести к разрушению XPS, что сократит срок службы конструкции. Чтобы избежать подобных проблем и точно рассчитать необходимую минимальную толщину защитных слоев, соблюдая требования по прочности XPS ТЕХНОНИКОЛЬ, можно воспользоваться Калькулятором прочности в дорожных конструкциях с XPS. Он выполняет проверки прочности теплоизоляционного слоя как на сжатие, так и на растяжение (для железобетонных покрытий), гарантируя надежность решений.

Во-вторых, толщина теплоизоляции должна определяться на основе требуемого значения термического сопротивления, которое зависит от географического положения объекта согласно карте дорожно-климатического районирования. При этом руководствуются принципом обеспечения суммарного термического сопротивления конструкции, которое гарантирует сохранение основания дороги в незамерзшем состоянии в любой сезон года.

Определить необходимую толщину теплоизолирующей прослойки из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ можно в калькуляторе дорожного полотна, расчет в котором производится согласно Пособия по проектированию и устройству теплоизолирующих слоев из пенополистирольных экструзионных плит «ТЕХНОНИКОЛЬ XPS» в дорожных конструкциях, разработанного «Дорожным научно-исследовательским институтом СОЮЗДОРНИИ».

Применение экструзионного пенополистирола позволяет исключить недопустимые

деформации морозного пучения и повысить устойчивость оснований насыпей и выемок на глинистых и заболоченных грунтах. Однако, следует помнить, что эффективность использования XPS зависит от многих факторов, таких как тип грунта, глубина заложения изоляции и т.д., а также климатических условий. Поэтому необходим тщательный анализ всех этих факторов и выбор оптимальной конструкции защиты земляного полотна от морозного пучения.

Конструкции насыпей с теплоизоляционным слоем из XPS отражены в системах ТЕХНОНИКОЛЬ:

ТН-ДОРОГА Термо - для автомобильных дорог

ТН-ДОРОГА Термо ЖД - для железных дорог

ТН-ДОРОГА Термо Трамвайный путь - для трамвайных линий

Автор статьи:

Ярослав Хомяков

Технический специалист направления «Теплоизоляционные материалы XPS.
Транспортно-дорожное строительство»



Ответ сформирован в
базе знаний по ссылке