

# ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ

МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ СЕЗОННО-ПРОМЕРЗАЮЩИХ  
И ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

# С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКСТРОЛ»

Существенная часть территории современной России расположена в зоне, для которой характерно проявление сил морозного пучения: 40% территории – сезонно-промерзающие грунты, не менее 15% территории – грунты, расположенные в зоне вечной мерзлоты на Крайнем Севере.



**М**орозное пучение грунта – это результат ряда циклов промерзания и оттаивания водонасыщенных грунтов, проявляющийся в следствие объемного расширения воды (примерно на 9%), находящейся в нем до промерзания и дополнительно мигрирующей к границе промерзания в процессе перехода воды из жидкого состояния в твердое (лед).

При строительстве объектов на вечномёрзлых грунтах так же следует учитывать вероятность морозного пучения, обусловленную возможным растеплением первоначально мерзлых грунтов вследствие строительства конструкции с постоянно положительной температурой, их просадкой и миграцией влаги в окружающие грунтовые слои.



В результате последующего замерзания растепленного грунта с образованием новой структуры ледяных линз и кристаллов, обладающей новой структурой и новым объемом, происходит расширение просаженного ранее грунта с последующими повреждениями, нарушениями целостности или полным разрушением строительных конструкций.

Таким образом, в условиях сезонно-промерзающих, а так же вечномерзлых грунтов актуально применение материала, способного предотвратить замерзания, растепления и водонасыщения гидрофильных грунтов.

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

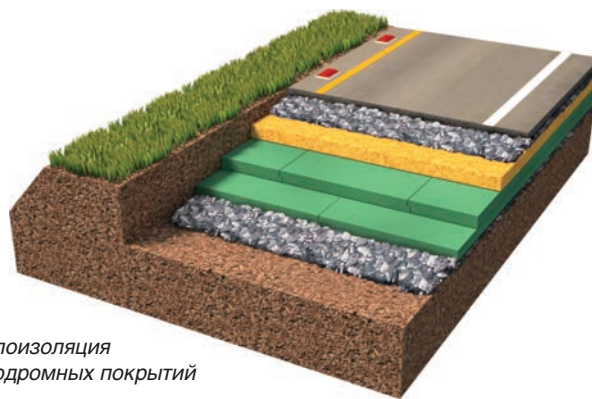
Применение этого сверхпрочного теплоизоляционного материала в составе конструкции дорожных одежд позволяет решить проблемы, связанные с процессом пучения грунтов: уменьшает глубину промерзания и, как следствие, проявление сил морозного пучения.

Техническими и научными специалистами Завода экструзионных материалов «Экстрол» разработаны марки материала «Экстрол 45» и «Экстрол 80». Плиты, характеризующиеся прочностью на сжатие до 70 т/м<sup>2</sup>, минимальным водопоглощением и максимальными теплоизоляционными свойствами, надежно защищают дорожное покрытие от появления гололеда, усадок и доуплотнения грунта, обеспечивают равномерное распределение нагрузки в процессе эксплуатации.

Применение экструзионной теплоизоляции позволяет грунтам находиться в зоне положительных температур, пучинистый грунт при этом не промерзает и, как следствие, отсутствуют неблагоприятные последствия пучения. Кроме этого, теплоизоляционные плиты «Экстрол» выполняют функцию противокапелярного и разделительного слоя, обеспечивая равномерное распределение нагрузки. Соответственно, необходимость капитального и текущего ремонта дорог возникает значительно реже.

**Включение теплоизоляции «Экстрол» в состав дорожной одежды способствует снижению затрат на 8–35% на строительство дороги за счет сокращения объемов вывозимого грунта и привозного песка, сокращению объема машино-часов, снижению высоты насыпи и ширины землеотвода, сокращению затрат на рекультивацию и экологию, уменьшению временных затрат и стоимости проведения строительных работ.**

Изделия из теплоизоляционного материала «Экстрол», применяемые в качестве жестких водо-, био- и морозостойких включений в составе конструкций, расположенных в зоне «риска», позволяют предотвратить негативные проявления морозного пучения. Изделия из экструзионного пенополистирола «Экстрол» уменьшают глубину промерзания, создавая температурный барьер между конструкцией и пучинистыми грунтами, которые в холодное время не промерзают и всегда находятся в зоне положительных температур. В условиях вечной мерзлоты экструзионный пенополистирол, наоборот, позволяет сохранить отрицательной температуру мерзлого грунта (даже в условиях непосредственной близости к конструкции с постоянной положительной температурой) и, таким образом, исключить растепление и дальнейшие просадки земляного полотна. Также изделия из экструзионного пенополистирола «Экстрол» могут выступать в качестве капиллярно-прерывающего слоя, не позволяя мигрировать влаге в глубокие слои грунта, предотвращая их водонасыщение и разжижение.



Теплоизоляция аэродромных покрытий

Следует подчеркнуть особенности применения экструзионного пенополистирола «Экстрол» **для теплоизоляции аэродромных покрытий**. На таких объектах предъявляются повышенные прочностные требования к покрытию и изоляции, которые должны выдерживать высокие статические нагрузки от давления колес в сочетании с динамической нагрузкой при взлете и посадке. Крайне жесткие требования предъявляются и к ровности поверхности аэродромных покрытий, при этом потребность в работах по содержанию взлетно-посадочных полос должна быть сведена к минимуму. Таким образом, экструзионный пенополистирол «Экстрол» становится практически единственным материалом, для которого характерны высокие теплотехнические показатели в совокупности со значительной прочностью на сжатие и изгиб.





Многие специалисты уже оценили преимущества экструзионного пенополистирола «Экстрол» и все шире используют его **для обустройства территории нефтегазовых промыслов**. Вдольтрассовые автодороги, технологические проезды, площадки под зданиями и сооружениями, а также факельные площадки обустраиваются на вечномёрзлых грунтах с применением плит «Экстрол».

Включение теплоизоляционного материала «Экстрол» в состав конструкций, рассчитанных на эксплуатацию покрытий в условиях Крайнего Севера и передвижение по ним спецтехники, позволяет предотвратить растепление и разжижение грунтов основания, а также укрепить площадки, расположенные на болотистой местности.

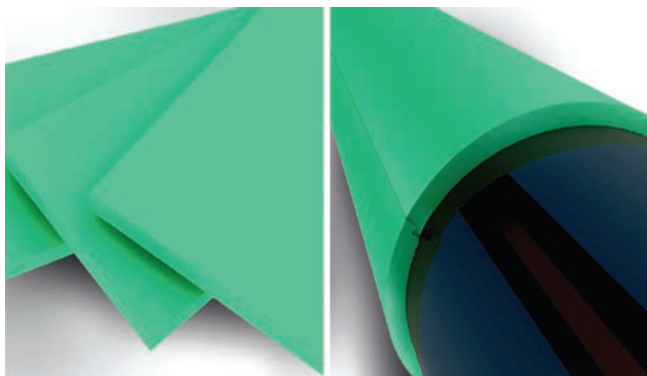
## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ГАЗО- И НЕФТЕПРОВОДОВ

Все работы по устройству трубопровода в районах с сезоннопромерзающими и вечномёрзлыми грунтами производятся зимой, когда грунты наиболее стабильны. Их оттаивание и повторное замерзание приводят к деформациям почвы и могут стать причиной нарушения целостности трубопровода.

При проектировании прокладки трубопровода важно учитывать глубину промерзания и другие характерные особенности грунта, а также важно минимизировать внешние механические и химические воздействия на поверхность трубы с помощью устройства поверхностной изоляции из жесткого и долговечного материала.

Для устройства теплоизоляции трубопроводного транспорта, в том числе газо- и нефтепроводов, Завод экструзионных материалов «Экстрол» выпускаются изделия, предназначенные для изоляции наружной поверхности труб при их подземной и надземной прокладке. Геометрические размеры изделий «Экстрол» зависят от диаметра трубы, который может варьироваться от 57 мм до 1420 мм. Допускаемая температура окружающей и транспортируемой среды от -63°C до +75°C.

Результатом разработок специалистов группы компаний «Экстрол» стала модернизация и изобретение нового способа производства широких монолитных сегментов.



Изделия из экструзионного пенополистирола «Экстрол»

Ноу-хау, запатентованное как ЭкстраСЕМЕНТ™, позволило уменьшить количество сегментов, необходимое для утепления трубы подобного диаметра. Таким образом, для утепления трубы диаметром 1420 мм потребуется **всего 7 ЭкстраСЕМЕНТов™ вместо 16 узких сегментов, произведенных по старой технологии**.

ЭкстраСЕМЕНТ™ представляет собой широкий монолитный сегмент с плотным защитным покрытием по внешней и внутренней стороне, которое сохраняется на изделии благодаря уникальному методу производства.

Более того, благодаря высокой прочности материала, ЭкстраСЕМЕНТы™ не требуют дополнительной внешней защиты (кожухов) даже при подземной бесканальной прокладке и предохраняют трубопроводы от механических повреждений, в том числе острых скалистых пород. Таким образом, применение материала «Экстрол» также возможно на участках активных тектонических разломов.

Применение ЭкстраСЕМЕНТ™ позволяет заменить надземную и полузаглубленную прокладку трубопроводного транспорта на заглубленную бесканальную с минимальной глубиной заложения. Следует отметить, что при такой прокладке газо- и нефтепроводов значительно сокращается объем земляных работ и работ по созданию песчаной подсыпки, уменьшается срок строительства газопровода и увеличивается его рабочий ресурс.

Подчеркнем, что применение ЭкстраСЕМЕНТ™ позволяет **в два раза ускорить процесс монтажа** теплоизоляции вокруг трубы по сравнению с трудоемкой сборкой сегментов, произведенных по старой технологии, и, как следствие, свести процесс монтажа к простой технологической операции.

Для теплоизоляции газо- и нефтепроводов техническими и научными специалистами Завода экструзионных материалов «Экстрол» была разработана марка экструзионного пенополистирола с повышенными характеристиками морозостойкости «Экстрол 45МГ1», при изготовлении которой в состав добавляются специальные компоненты, повышающие уровень пожарной безопасности материала.

**Таким образом, применение запатентованной разработки ЭкстраСЕМЕНТ™ для теплоизоляции газо- и нефтепроводов позволяет:**

- Ускорить процесс монтажа теплоизоляции в два раза;
- На 30% сократить время работы техники и общие трудозатраты при монтаже;
- В два раза уменьшить количество стыков (мостиков холода) в теплоизоляционной конструкции, что обеспечит улучшение теплотехнического эффекта. ●