



MACCAFERRI

Инновационный дренажный геокомпозит для предотвращения морозного пучения в дорожных конструкциях

Дата

21 января 2021

Автор

Антон Темников,
руководитель направления
«Геосинтетические материалы»

Разрабатываем инновационные
технические решения для
строительства инфраструктуры:

Защита прибрежных территорий
и трубопроводов

Защита от камнепадов

Стабилизация грунта

Устройство полигонов
ТБО

Дренаж
сооружений

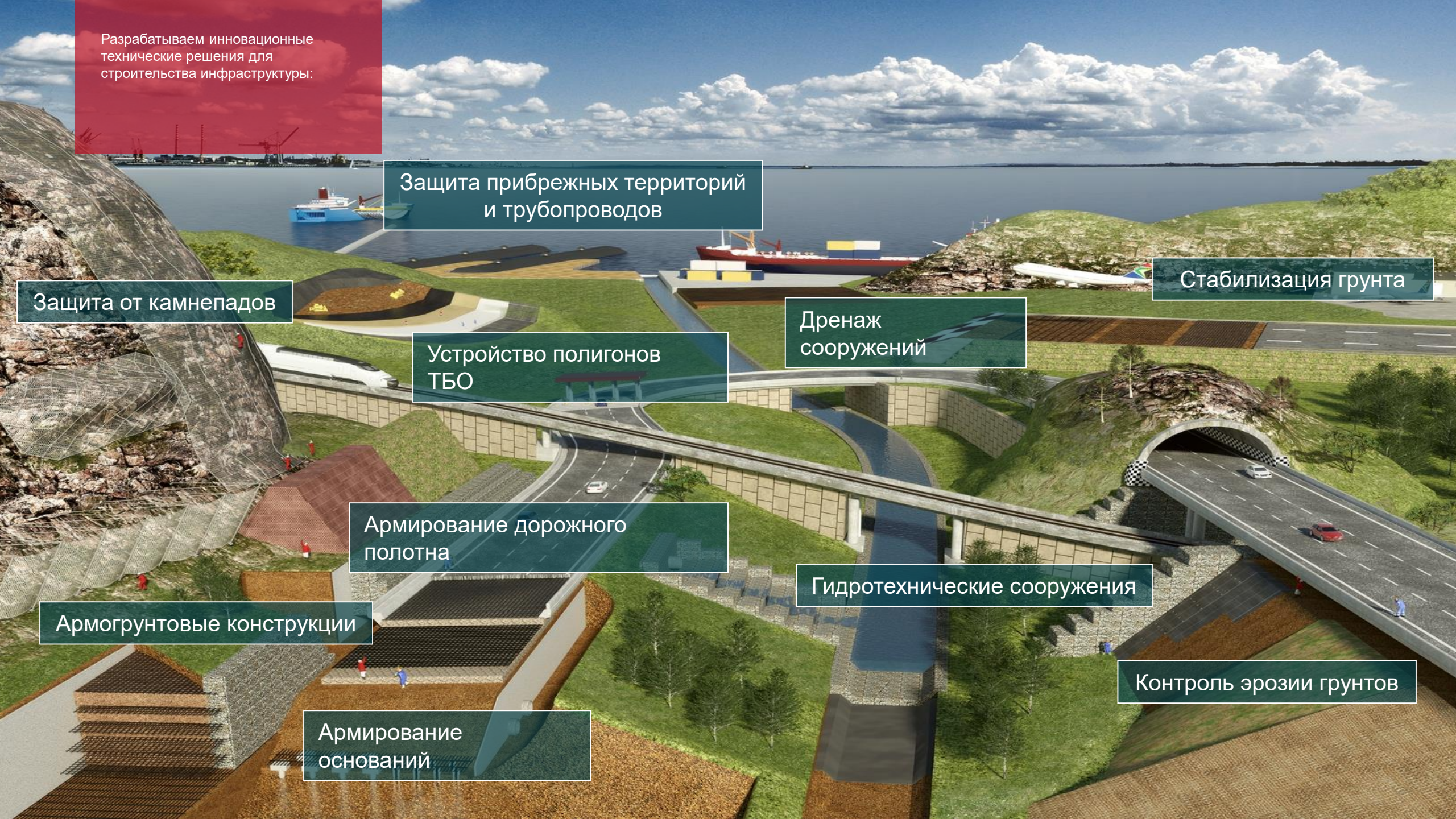
Армирование дорожного
полотна

Гидротехнические сооружения

Армогрунтовые конструкции

Контроль эрозии грунтов

Армирование
оснований



- **Трасса «Вилуй» А331 Якутия- Иркутская область** 3 тыс. км обеспечивает выход к крупным городам, а также подъезды к месторождениям полезных ископаемых
- **Трасса «Урал» М5 Челябинск -Москва** 2,6 тыс. км. Дорога является частью Е 30 европейской сети и азиатского маршрута АН6
- **Трасса «Амур» Р297** (Чита-Хабаровск, дорога является составной частью евроазиатского коридора «Транссиб»)
- **Трасса «Колыма» Р504** проложена от Якутска до Магадана. Это одна из ключевых дорог дальневосточной России и обеспечивает выход к Тихому океану.



Дорожное покрытие разрушится под внешним воздействием

Морозное пучение

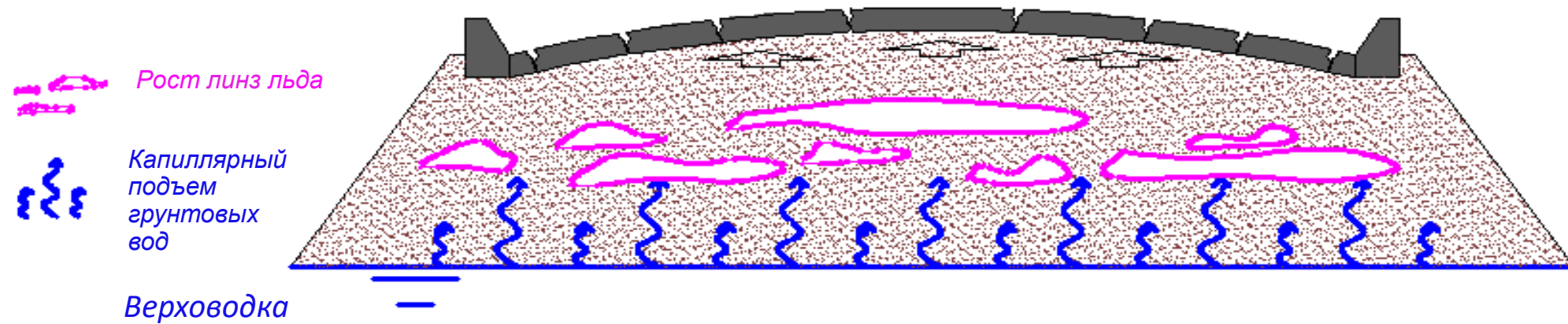
В холодных регионах действие мороза под поверхностью дороги способствует **ускоренному повреждению дорожного покрытия** в результате двух совместно действующих причин:

- процесса заморзания и оттаивания;
- движения тяжелых грузовиков.

- 1. На дорогу воздействует температурный режим**
- 2. Грунт, подвержен промерзанию**
- 3. Поступление воды к фронту замерзания**



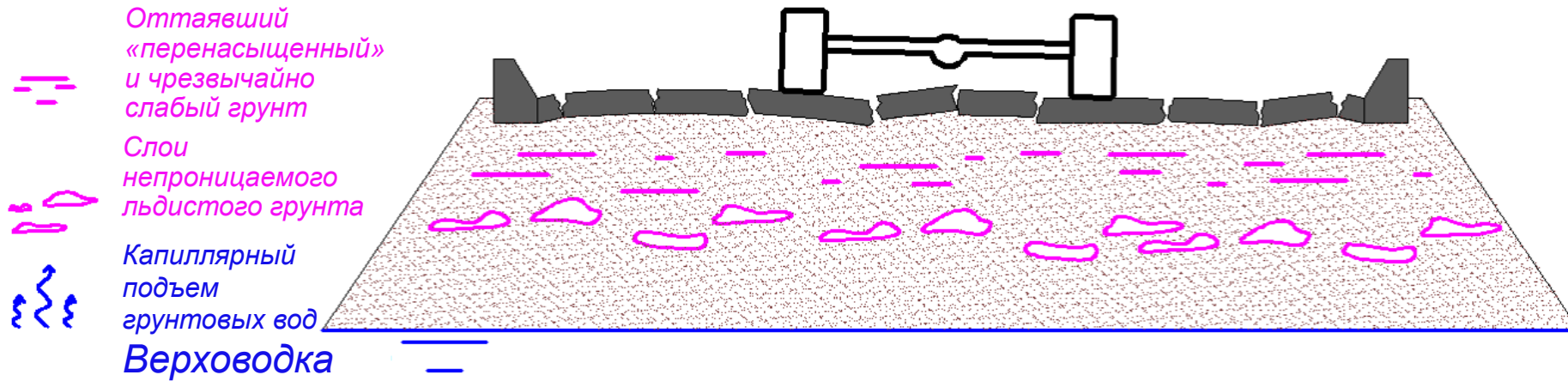
Разрушения дорожного полотна начинается с промерзания воды в грунте



Деформация в результате морозного пучения и растрескивание поверхностных слоев дороги



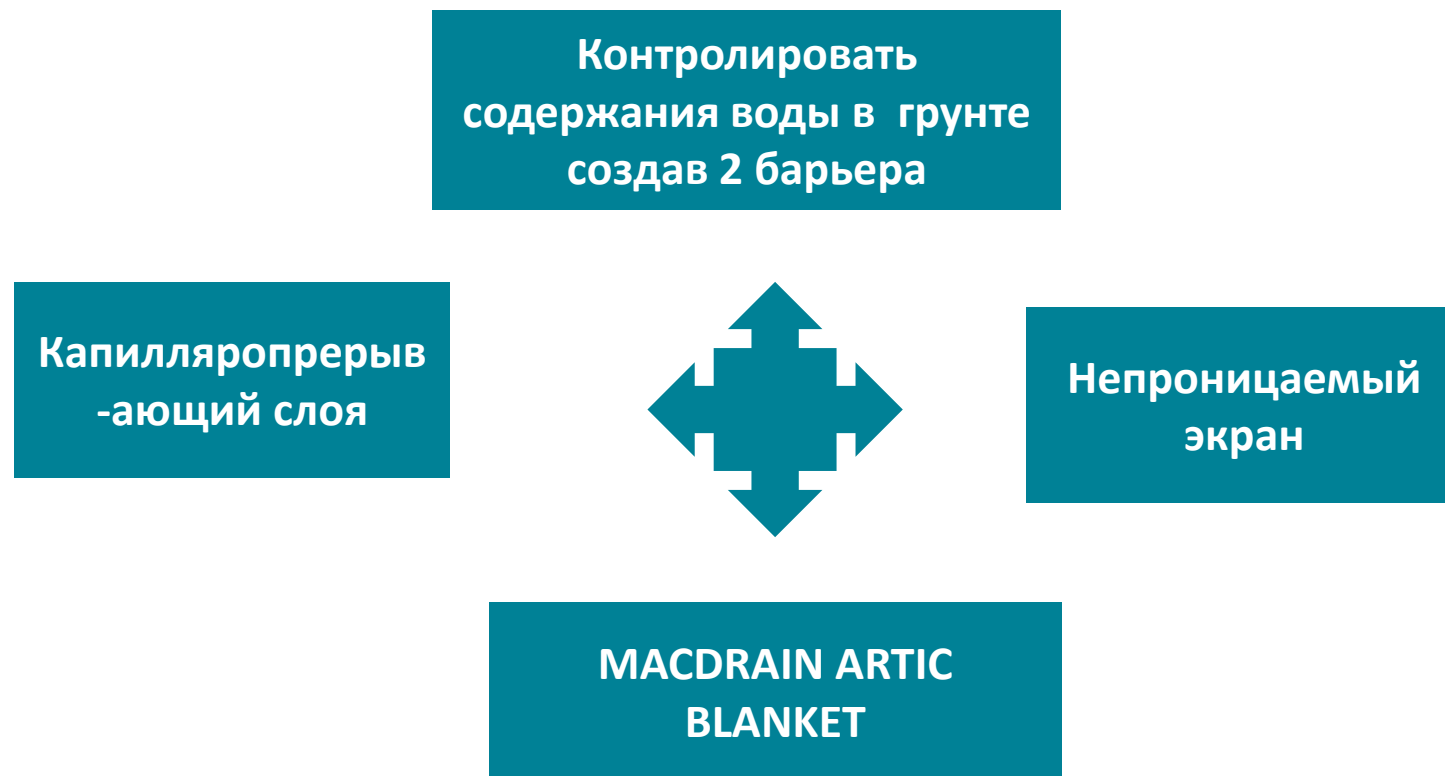
При повышении температуры происходит оттаивание грунта

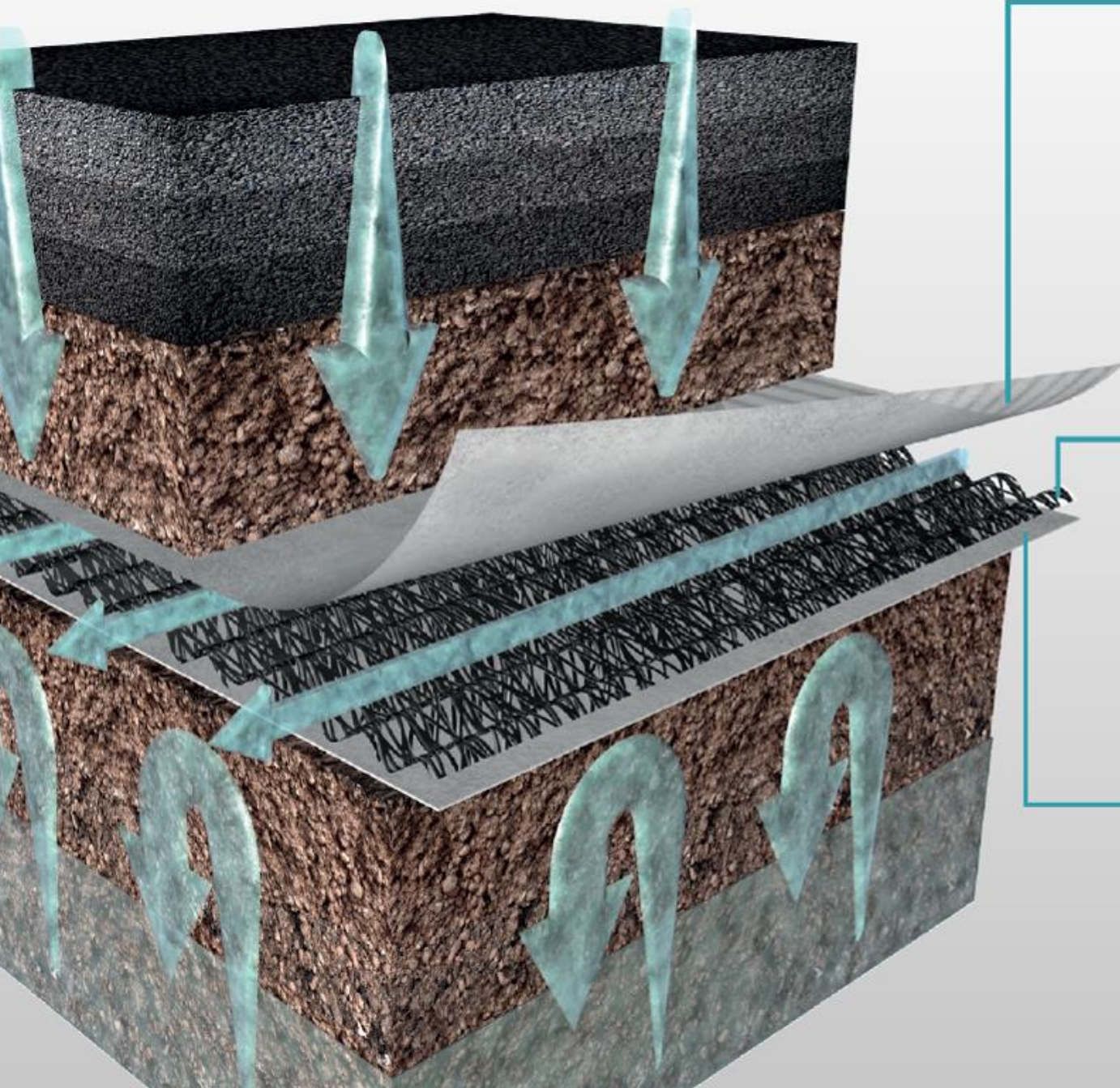


Разрушение дороги из-за дорожной нагрузки и таяния



Как можно предотвратить разрушение дороги?





Нетканый геотекстиль

1. Верхний слой действует как фильтр;
2. Позволяет воде из вышележащего грунта поступать в дренажное ядро ниже;
3. Улучшает дренаж вдоль плоскости геосинтетического материала.

Геомат с W-образным профилем

Дренажное ядро высокой толщины обеспечивает:

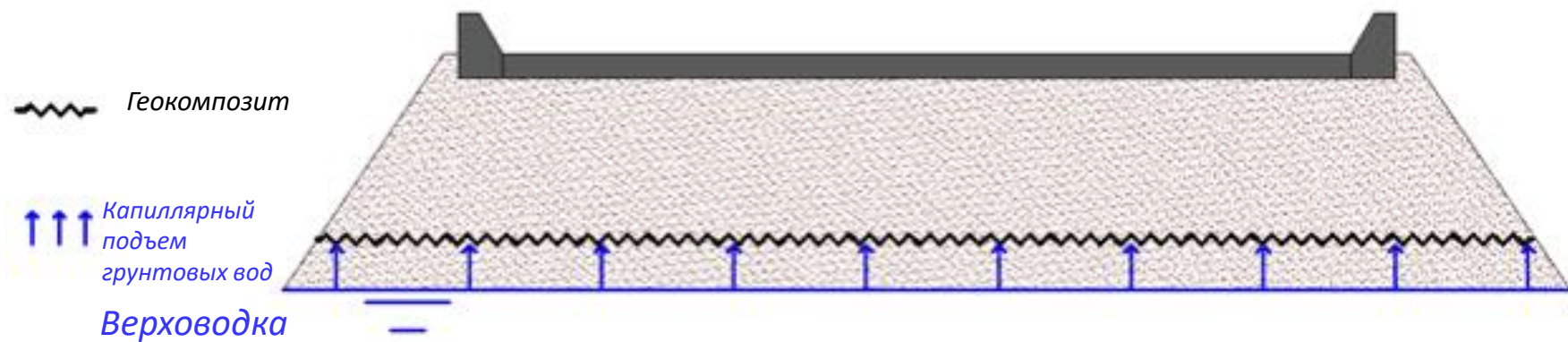
1. Повышенные дренажные свойства;
2. Высокую устойчивость к сжимающим нагрузкам;
3. Минимизируется ползучесть при сжатии.

Нетканый геотекстиль с гидрофобным полимерным усилением

1. Отталкивает воды-предотвращает подъем грунтовых вод
2. Предотвращает забивания дренажного ядра льдом из-за капиллярного подъема зимой.



Как работает дренажный геокompозит MACDRAIN ARTIC BLANKET ?



Испытание на мерзлотное пучение по ГОСТ 28622-2012

Испытательное устройство подвергает поверхность испытываемых образцов воздействию воздуха при температуре $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Низ образцов опущен в воду с температурой, которая поддерживается на уровне $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Капиллярный подъем воды в испытываемом грунте, подверженном промерзанию, вызывает попадание воды в зону промерзания.

Внутри образцов образуются ледяные линзы, вызывающие рост высоты образцов, которая измеряется с интервалами в течение 96 часов.

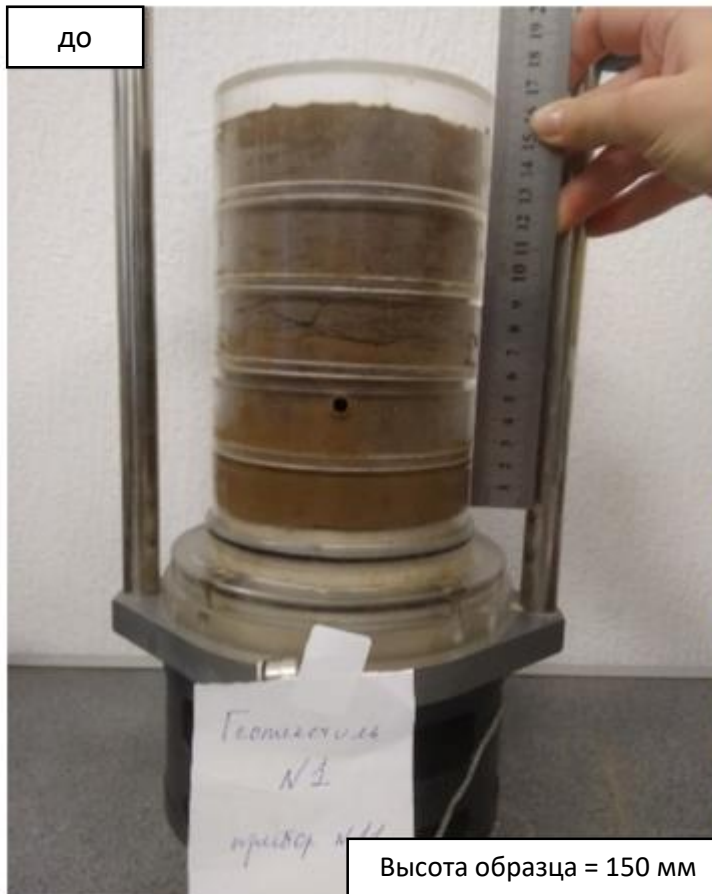
Максимальное зарегистрированное увеличение высоты образца определяется как его мерзлотное пучение.



Устройство для испытания согласно
ГОСТ 28622-2012



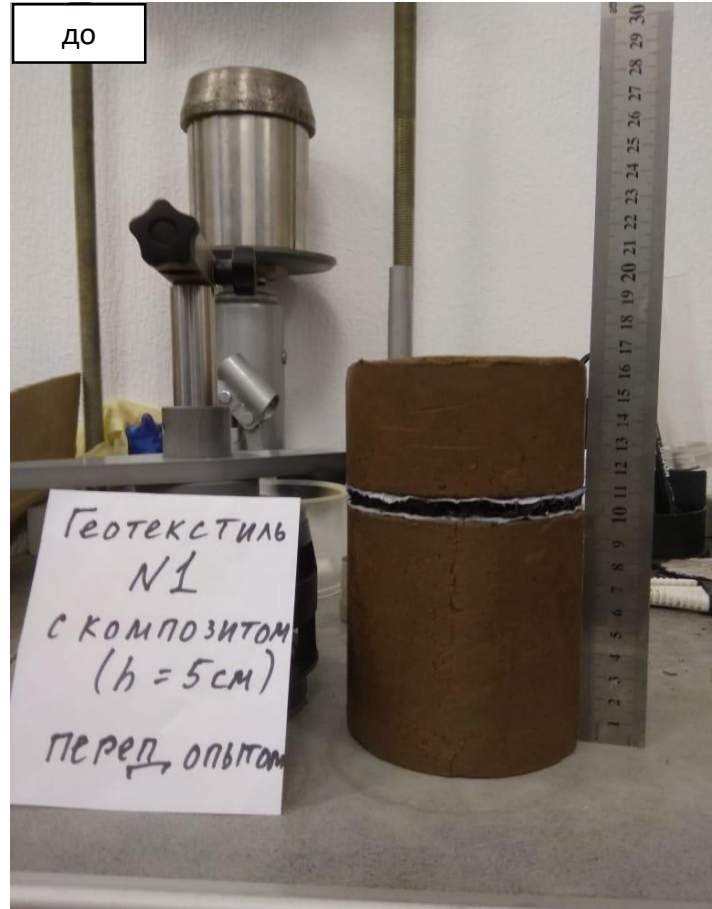
Рабочие характеристики ARTIC BLANKET были подтверждены в ходе лабораторных испытаний



Образцы мерзлого грунта, демонстрирующие морозное пучение без геокомпозита и с ним (10 см)



Рабочие характеристики ARTIC BLANKET были подтверждены в ходе лабораторных испытаний



Образцы мерзлого грунта, демонстрирующие морозное пучение без геокомпозита и с ним (5 см)

Таблица 1. Результаты испытаний с грунтом при оптимальной влажности

Деформации мерзлотного пучения после 96 часов	Без АВ, (мм)	С АВ (на 100 мм), (мм)	С АВ (на 50 мм), (мм)
№ 1 Плотный суглинок	7,38	0,23	1,74
№ 2 Слабый суглинок	7,42	0,31	-

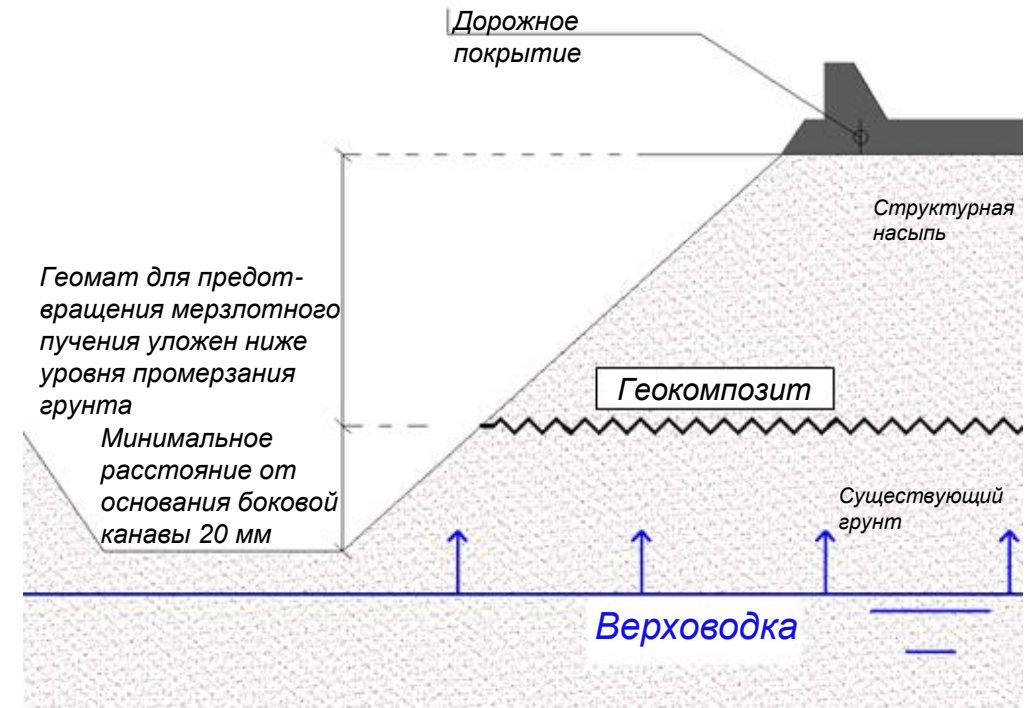
Таблица 2. Результаты испытаний с грунтом при влажности > оптимальной

Деформации мерзлотного пучения после 96 часов	Плотность грунта, (кН/м ³)	Влажность грунта W, % (%)	Без АВ, (мм)	С АВ (на 100 мм), (мм)
№ 1 Плотный суглинок	15,8	25,9	9,47	2,12
№ 2 Слабый суглинок	17,1	23,1	8,54	-

В регионах, где промерзание глубокое, **дороги** часто строятся на низких насыпях, которые обеспечивают дополнительную степень теплоизоляции грунта.

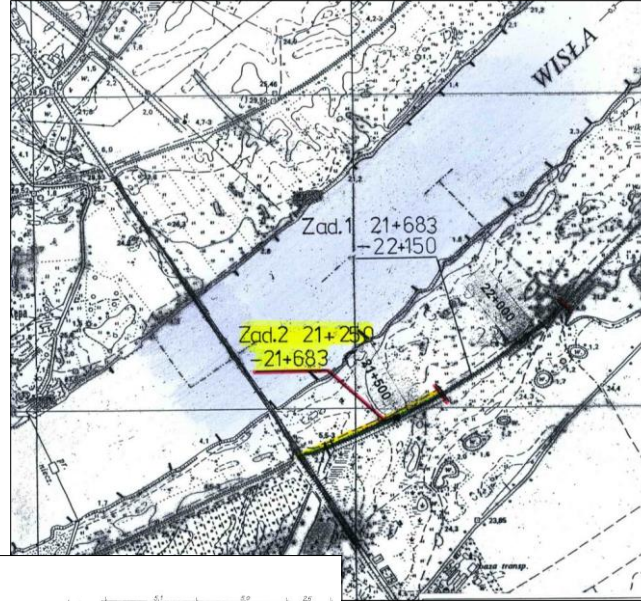
При строительстве этих насыпей может быть достигнута значительная экономия за счет использования местного материала, поскольку ARTIC BLANKET выполняет свою функцию.

Таким образом, **многие насыпи вплоть до дорожной конструкции** строятся с использованием местных, подверженных промерзанию связных материалов.

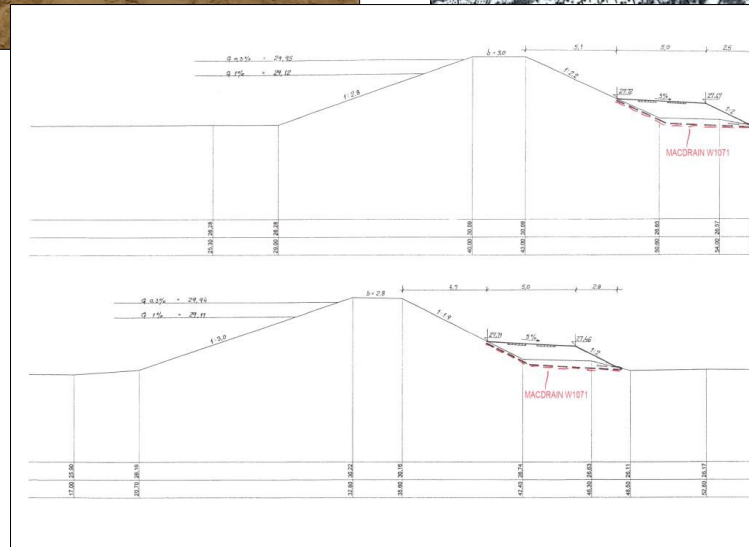




Пример использования ARTIC BLANKET



Примеры проектов
ДАМБА ОБВАЛОВАНИЯ
ХЕЛЬМНО, ПОЛЬША



Геокомпозит **Artic Blanket** – это материал, который обеспечивает экономически эффективное решение проблемы морозного пучения.

При строительстве с применением материала **Artic Blanket** можно экономить на стоимости логистики привозных инертных материалов.

Лабораторные испытания, проведенные в соответствии с требованиями к испытанию на мерзлотное пучение согласно ГОСТ 28622-2012, подтвердили, что геокомпозит полностью подавил морозное пучение в слабых суглинистых грунтах.

1. Найти опытный участок дороги;
2. Произвести и поставить материал;
3. Произвести монтаж материала;
4. Контролировать воздействие среды в течение 1 календарного года;
5. Получить заключение;
6. Искать проекты для применения ARTIC BLANKET.

Как это было в августе 2008 г. при участии специалистов МАДИ (г. Москва), НТЦ «Дорстройконтроль» (г. Чита), ООО «Габионы Маккаферри СНГ» и Жирекенского филиала ЗАО «Труд» (г. Иркутск) на дороге «Чита-Хабаровск» на км 365 (ПК 143+02 – ПК 144+02, левая полоса движения) был построен экспериментальный участок с асфальтобетонным покрытием, армированный металлической сеткой «Родмеш».

Исследования проводилось на протяжении 3 лет эксплуатации дорожного покрытия в условиях сурового климата и наличия многолетнемерзлых грунтов.

По результатам серии натурных наблюдений было отмечено положительное влияние стеки Родмеш на общий срок службы покрытия, в частности:

- а) препятствие образованию отраженных трещин
- б) ровность и износостойкость покрытия, межсервисный интервал (ремонт).

MacDrain® ARCTIC BLANKET

ДРЕНАЖНЫЙ ГЕОКОМПОЗИТ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ В ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ