

**МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ  
УСТОЙЧИВОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ  
Р-297 «АМУР» ЧИТА – ХАБАРОВСК**

**РОМАНОВ АНДРЕЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

Главный инженер ФКУ Упрдор «Забайкалье»



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
**РОСАВТОДОР**

# КАРТА-СХЕМА ФЕДЕРАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

**P-258 (M-55)** - Автомобильная дорога федерального значения «Байкал» Иркутск - Улан-Удэ - Чита км 719+000 – 1105+418, протяженностью – 386,418 км

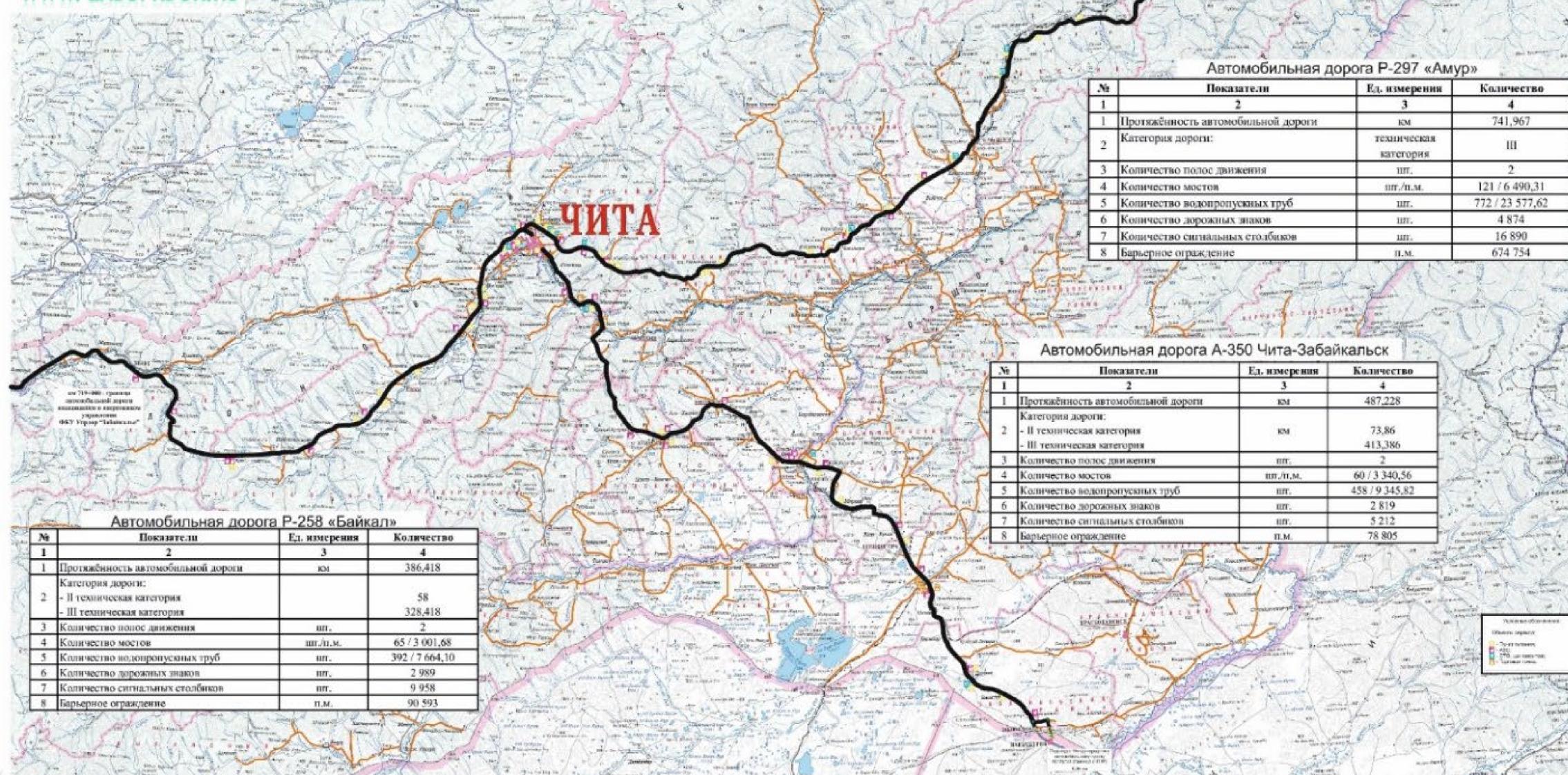
**A-350 (A-166)** - Автомобильная дорога федерального значения Чита – Забайкальск - граница с Китайской Народной Республикой км 6+000 – 486+000, с учетом вновь введенных участка на обходе н.п. Дарасун (2009г.) и участка с мостом через р. Онон (2010г.), протяженностью 487,228 км

**P-297 (M-58)** - Автомобильная дорога федерального значения «Амур» Чита – Невер – Свободный – Архара – Биробиджан – Хабаровск, Забайкальский край, протяженностью – 741,967 км

Сеть автомобильных дорог федерального значения

№	Показатели	Ед. измерения	Количество
1	2	3	4
1	Протяженность сети автомобильных дорог	км	1 615,613
2	Категория дорог:		
	- II техническая категория	км	131,86
	- III техническая категория		1 483,753
3	Количество полос движения	шт.	2
4	Количество мостов	шт./п.м.	246 / 12 832,55
5	Количество водопропускных труб	шт.	1 622 / 40 587,54
6	Количество дорожных знаков	шт.	10 682
7	Количество сигнальных столбиков	шт.	32 060
8	Барьерное ограждение	п.м.	844 152

WWW.ZABUPRDOR.RU



Автомобильная дорога P-297 «Амур»

№	Показатели	Ед. измерения	Количество
1	2	3	4
1	Протяженность автомобильной дороги	км	741,967
2	Категория дороги:	техническая категория	III
3	Количество полос движения	шт.	2
4	Количество мостов	шт./п.м.	121 / 6 490,31
5	Количество водопропускных труб	шт.	772 / 23 577,62
6	Количество дорожных знаков	шт.	4 874
7	Количество сигнальных столбиков	шт.	16 890
8	Барьерное ограждение	п.м.	674 754

Автомобильная дорога A-350 Чита-Забайкальск

№	Показатели	Ед. измерения	Количество
1	2	3	4
1	Протяженность автомобильной дороги	км	487,228
2	Категория дороги:		
	- II техническая категория	км	73,86
	- III техническая категория		413,386
3	Количество полос движения	шт.	2
4	Количество мостов	шт./п.м.	60 / 3 340,56
5	Количество водопропускных труб	шт.	458 / 9 345,82
6	Количество дорожных знаков	шт.	2 819
7	Количество сигнальных столбиков	шт.	5 212
8	Барьерное ограждение	п.м.	78 805

Автомобильная дорога P-258 «Байкал»

№	Показатели	Ед. измерения	Количество
1	2	3	4
1	Протяженность автомобильной дороги	км	386,418
2	Категория дороги:		
	- II техническая категория		58
	- III техническая категория		328,418
3	Количество полос движения	шт.	2
4	Количество мостов	шт./п.м.	65 / 3 001,68
5	Количество водопропускных труб	шт.	392 / 7 664,10
6	Количество дорожных знаков	шт.	2 989
7	Количество сигнальных столбиков	шт.	9 958
8	Барьерное ограждение	п.м.	90 593



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

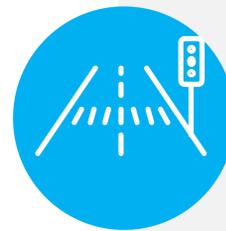
## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОБЛЕМЫ

В оперативном управлении ФКУ Упрдор «Забайкалье» — **741,775 км**  
федеральной автомобильной дороги Р-297 «Амур» Чита – Хабаровск в Забайкальском крае



Техническая категория – III.

Искусственные сооружения:  
мосты — **122 шт. / 6 531 пог. м,**  
трубы — **825 шт. / 24 770 пог. м,**  
из них большого диаметра, > 2 м — **199 шт.;** МГТ — **417 шт.**



Среднегодовая интенсивность  
движения в 2023 году —  
**3 231 авт./сут** (от **1 348** до **8 482**).  
Максимальная — **13 125**, прирост за последний  
год по сравнению с пятью  
предыдущими — **43 %!**



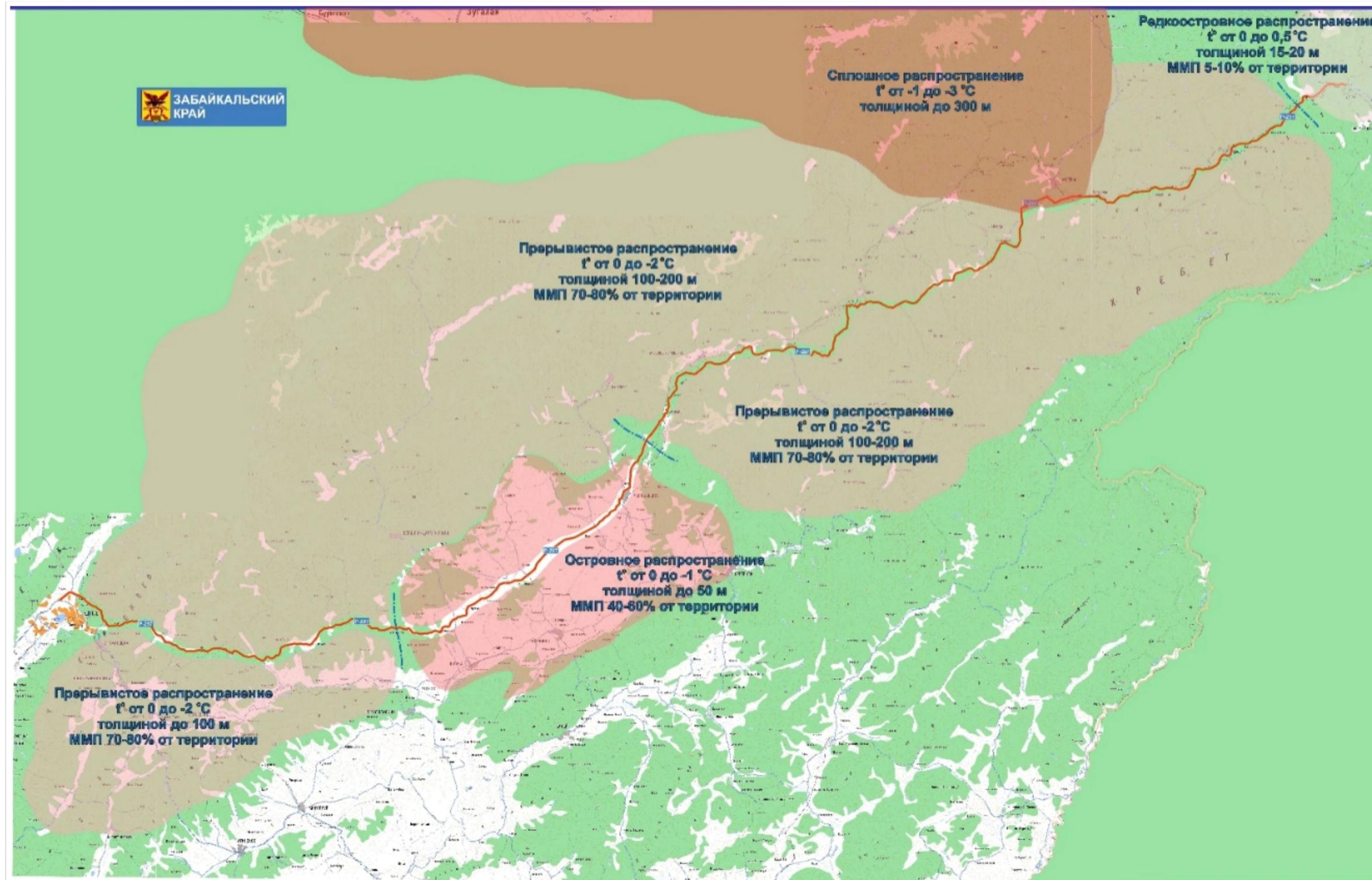
Многочисленные факты появления деформаций в виде просадок земляного полотна, негативно влияющих на безопасность дорожного движения, были выявлены в 2011 году. Это в основном просадки земляного полотна, оползни и сдвиги, широкие трещины.

Основное количество просадок образовалось в местах распространения многолетнемерзлых грунтов.

# ФЕДЕРАЛЬНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА Р-297 «АМУР». КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ (ЮЖНАЯ КРИОЛИТОЗОНА).



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

# ФОТОМАТЕРИАЛЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ХОДЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ УЧАСТКОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР





МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

### ХРОНОЛОГИЯ ПОЯВЛЕНИЯ УЧАСТКОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ, ТРЕБУЮЩИХ ЛИКВИДАЦИИ:

в **2010** году — **10** шт.,

в **2011** году — **172** шт.,

в **2012** году — **313** шт.,

в **2013** году — **394** шт.,

в **2014** году — **402** шт.,

в **2015** году — **504** шт.,

в **2016** году — **312** шт.,

в **2017** году — **284** шт.,

в **2018** году — **235** шт.,

в **2019–2023** годах общее количество участков с просадками держится на уровне около **200** шт.



В настоящий момент, в 2024 году, число участков с просадками, требующих ликвидации, — около 140 шт. Ежегодно появляется в среднем около 50 новых участков с деформациями.

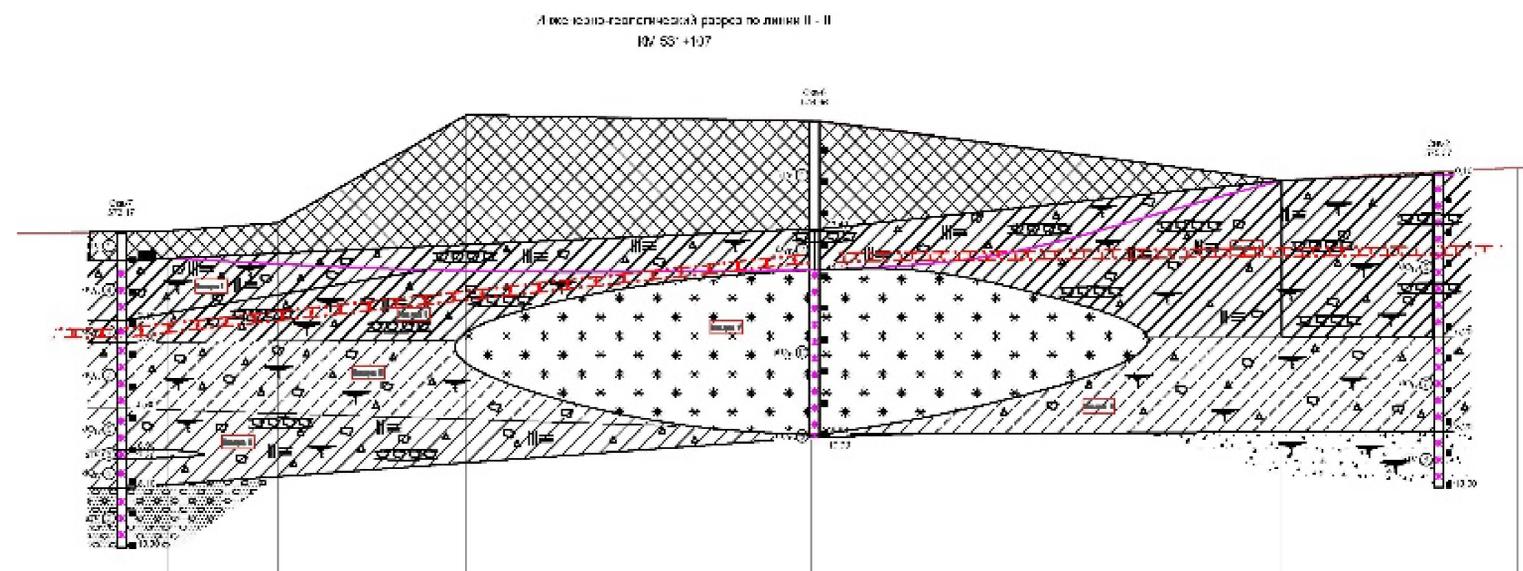
В мониторинге находятся 632 участка, на которых когда-либо имелись деформации.



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР





МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

С 2012 года ФКУ Упрдор «Забайкалье» при поддержке Росавтодора ведет постоянную работу по обследованию участков автодороги «Амур», на которых развиваются процессы образования просадок, в целях выявления и изучения причин этих деформаций и выработки мер по их устранению.



**К этой работе в разные годы привлекались проектные и научные организации, такие как:**

- Институт геоэкологии им. Е. М Сергеева РАН;
  - Институт мерзлотоведения Сибирского отделения РАН, г. Якутск;
  - ООО «ПермафростИнжиниринг», г. Ярославль;
  - ООО «СИБИНДОР», г. Омск;
  - НПП «ТрансИГЭМ», г. Москва;
  - Тындинская мерзлотная станция;
  - ООО «СтК Групп»;
  - ООО «Смета Плюс»;
  - ООО «Мост»;
  - Группа компаний «Геоизол»;
- зарубежные специалисты:**
- John A. D'Angelo Ph.D., P.E. и Mr. Monte Symons
  - (по приглашению Росавтодора).



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

## ГДЕ ВЫЯВЛЕНЫ ДЕФЕКТЫ?

Характерные локации, в которых зафиксированы деформации земляного полотна:

- в пониженных местах, по долинам рек и ручьев, в болотистых местах (марях);
- в местах распространения в подошве насыпи курумников («каменной россыпи»);
- в местах устройства водопропускных труб;
- на подходах к мостам;
- на высоких насыпях;
- в нулевых точках продольного профиля;
- в местах устройства кюветов.





## В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕННОЙ РАБОТЫ ВЫЯВЛЕНЫ ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПОЯВЛЕНИЮ ДЕФОРМАЦИЙ:

1

Проектирование дороги велось по второму принципу проектирования, допускающему осадку земляного полотна и вечной мерзлоты, что позволяло оптимизировать объемы, сроки и стоимость строительства.

2

Наиболее опасные теплые дождевые (с температурой более 10–15 °С) воды попадают в осадочную чашу к мерзлоте основания земляного полотна через отсыпанные из водопроницаемых крупнообломочных скальных грунтов даже при обеспеченном проектном водоотводе и вызывают значительное ослабление прочностных характеристик слагающих его грунтов.

3

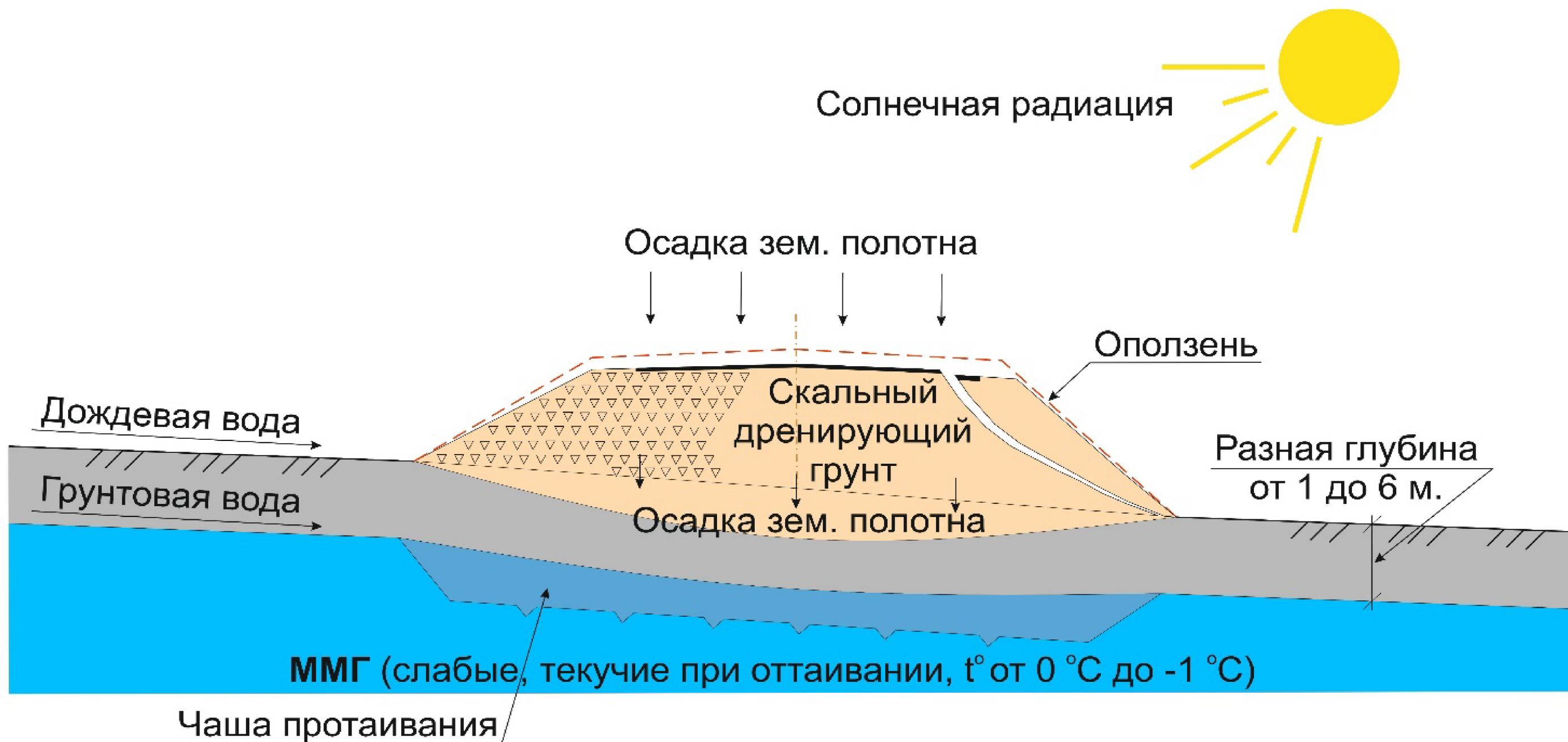
Неравномерные изменения многолетнемерзлых грунтов основания и их растепление, вызванные фильтрацией поверхностных вод под насыпь, являются основными причинами формирования деформаций земляного полотна.

4

Кроме того, сама высокая дорожная насыпь и покрытие оказывают отепляющее воздействие на мерзлые грунты основания (за счет летнего нагрева южных откосов и черного покрытия).



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

# ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИЙ НА АВТОДОРОГЕ Р-297 «АМУР», КОТОРЫЕ НЕВОЗМОЖНО БЫЛО СПРОГНОЗИРОВАТЬ



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

1

Глобальное потепление климата в последние годы.

2

Проектирование дороги велось по второму принципу проектирования (что прописано в СНиП для Забайкалья), допускающему осадку земляного полотна и вечной мерзлоты, что позволяло оптимизировать объемы, сроки и стоимость строительства. Если бы проектировалось по первому принципу, с полным сохранением вечной мерзлоты, то объемы работ, стоимость и сроки (разрешается строить только в зимний период) увеличились бы кратно.

3

Опыт строительства таких сооружений и в такие сроки очень небольшой: в России — БАМ, в Китае — Цинхай-Тибетская железная дорога, дороги в США на Аляске и в Канаде. После строительства также на всех объектах наблюдаются деформации, связанные с вмешательством человека в складывающиеся веками природно-климатические условия региона и изменением их режима жизнедеятельности.

4

Очень сложные геологические условия на территории, где проходит автомобильная дорога Р-297 «Амур» — южная граница многолетнемерзлых грунтов ММГ (вечная мерзлота), где она очень хрупкая, от 0 до  $-1$  °С, легко подвержена воздействию отепляющих факторов.



## ПРОЕКТНЫМИ И НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ ПРЕДЛОЖЕНЫ МНОГОЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ДЕФОРМАЦИЯМИ:

- 1.** Обеспечение водоотвода от земляного полотна к ИССО (много комплексных решений) — перекрытие доступа поверхностных и грунтовых вод к основанию земляного полотна устройством водоотводных канав, кюветов, валов, берм, дренажа, противофильтрационных экранов и гидроизоляцией основания глинистыми грунтами, гидроизоляционными материалами, бетоном, металлом и т.п.
- 2.** Устройство охлаждающих солнцезащитных навесов из различных материалов.
- 3.** Устройство охлаждающей каменной наброски на откосах насыпи.
- 4.** Применение СОУ (сезонных охлаждающих устройств) для стабилизации мерзлого состояния грунтов основания.
- 5.** Устройство поперечных охлаждающих труб.
- 6.** Устройство легких насыпей.
- 7.** Устройство оснований под земляным полотном по технологии струйной цементации.
- 8.** Устройство оснований на забивных сваях, «щебеночных сваях».
- 9.** Устройство более мощных по толщине дорожных одежд.
- 10.** Окраска покрытия в светлый отражающий цвет.
- 11.** Армирование земляного полотна и дорожной одежды в местах ремонта различными видами сеток и решеток.
- 12.** Использование вяжущих материалов (сухобетонов, криогелей и т.п.) для организации укрепления приподошвенной зоны земляного полотна.
- 13.** Обеспечение на участках с незначительной мощностью ММГ мер по принудительному оттаиванию основания.
- 14.** Строительство водопропускных труб в местах понижения рельефа местности, не предусмотренных проектами при строительстве.
- 15.** Рекомендации по содержанию: обеспечение удаления зимой с поверхности сооружений снежного покрова; окашивать только обочины, откосы окашивать не нужно.



В 2017–2026 годах начата и ведется разработка проектной документации на ремонт и капитальный ремонт с учетом вышесказанных мероприятий и предложений, а также реализация объектов.

Проектной документацией предусмотрены:

1

Ремонт земляного полотна и системы водоотвода, подводящих и отводящих русел у искусственных сооружений, восстановление дорожной одежды.

2

Дополнительные противодеформационные мероприятия для обеспечения водоотвода и исключения фильтрации воды через тело насыпи — устройство защитных (водоотжимных) берм из недренирующих суглинков, глин; укладка геосинтетических материалов; укрепление русел водоотводных канав, водоприемных лотков у водопропускных труб бетоном.

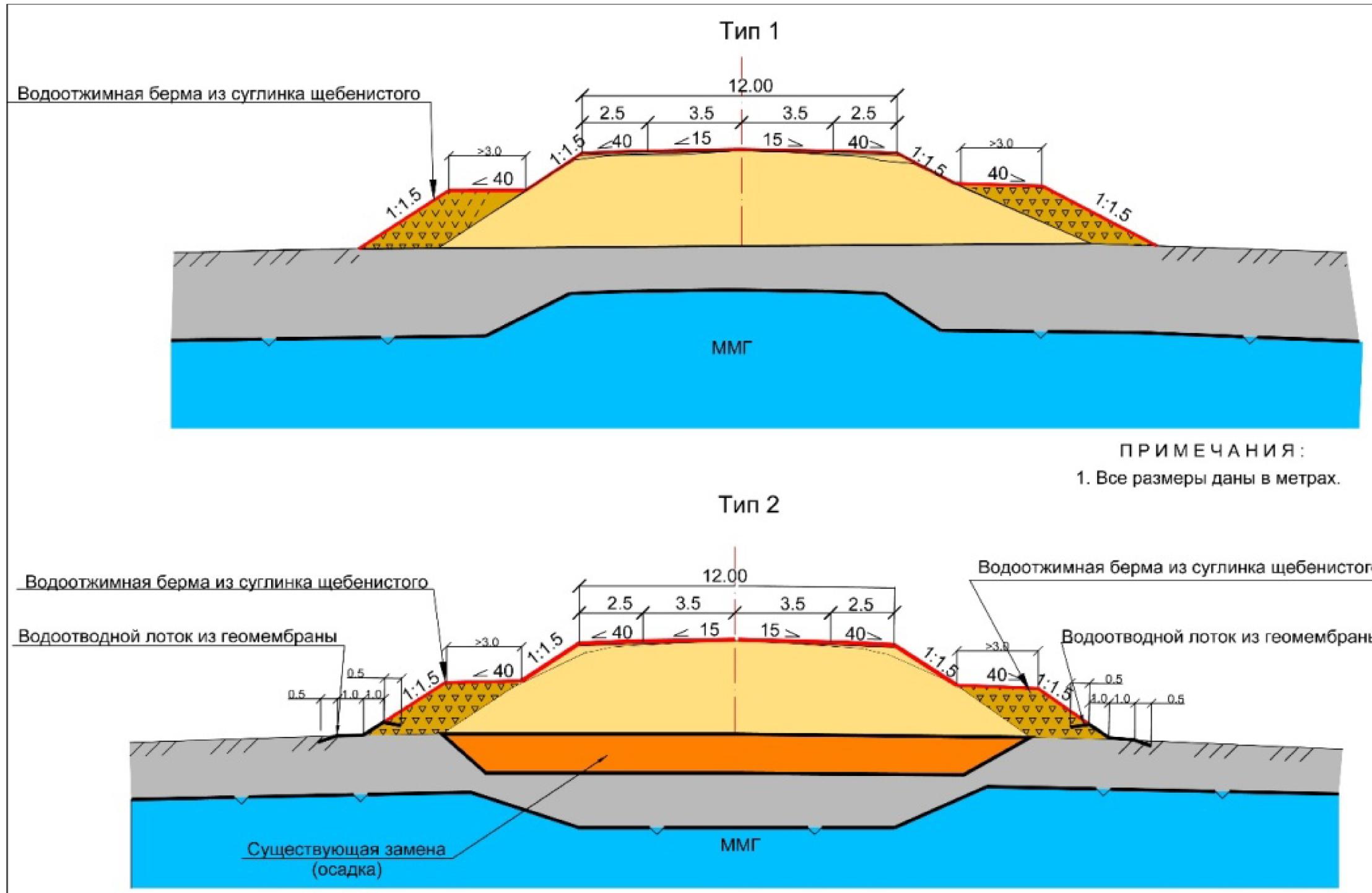
3

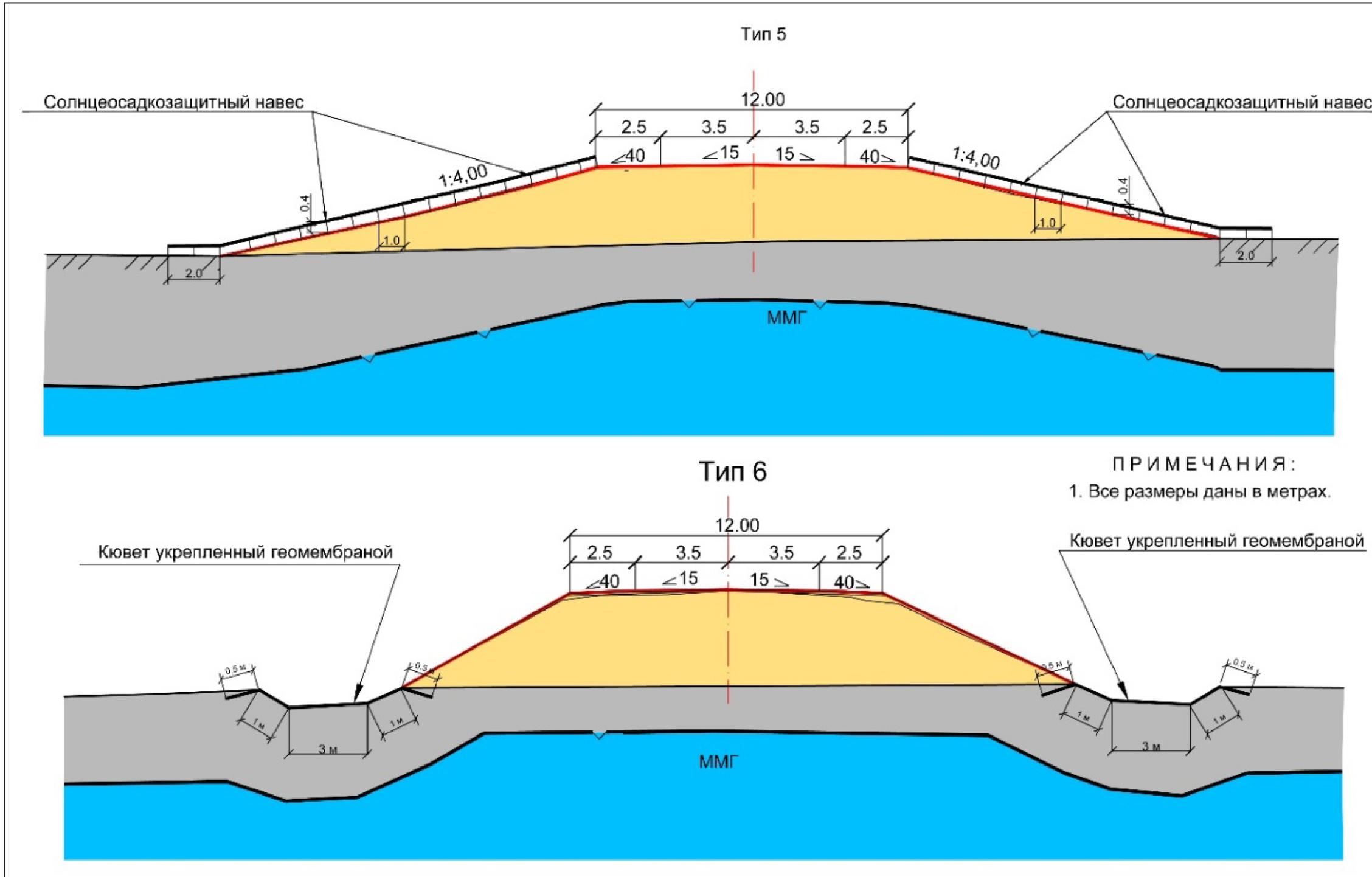
Устройство специальных охлаждающих конструкций из глыбовых скальных грунтов и солнцезащитных навесов, создающих эффект охлаждения грунтов основания земляного полотна. Такие конструкции уже несколько десятилетий успешно применяются на БАМе.

# ТИПОВЫЕ ПОПЕРЕЧНЫЕ ПРОФИЛИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С МЕРОПРИЯТИЯМИ



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР



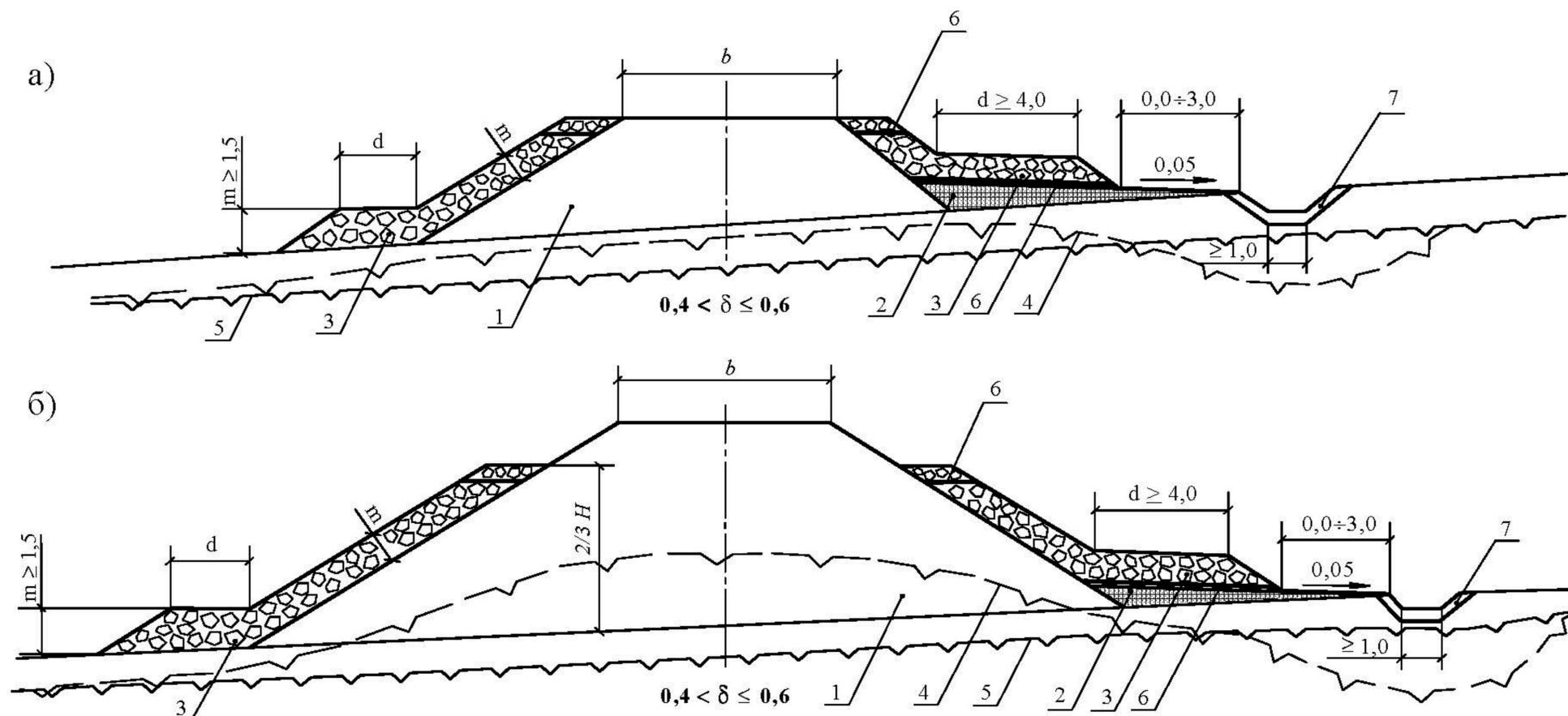


Рисунок Д.2 Насыпи высотой более 2,0 м с охлаждающими бермами и скальными набросками на многолетнемерзлых основаниях IV категории при поперечном уклоне местности не круче 1:5 (размеры указаны в метрах):

а) высотой от 2,0 до 6,0 м; б) высотой от 9,0 до 12,0 м

- |  |   |
|--|---|
| 1 – грунт насыпи;                                  | 7 – канава, сооружаемая по двухэтапной технологии;  |
| 2 – недrenирующий (глинистый) грунт;               | $b$ – ширина основной площадки;                     |
| 3 – глыбовый скальный грунт, скальная наброска;    | $m$ – толщина слоя скальной наброски;               |
| 4 – прогнозируемая поверхность промерзания;        | $d$ – ширина скальной бермы, определяемая расчетом; |
| 5 – существующая поверхность многолетней мерзлоты; | $H$ – высота насыпи                                 |
| 6 – геотекстиль;                                   |   |



По данным натурных наблюдений, навес на откосах может понижать температуру грунтов на 3-5°С и обеспечивать стабильность земляного полотна на сильнольдистых вечномерзлых грунтах.

Охлаждение насыпи и грунтов основания происходит значительно быстрее, чем при каменной наброске.





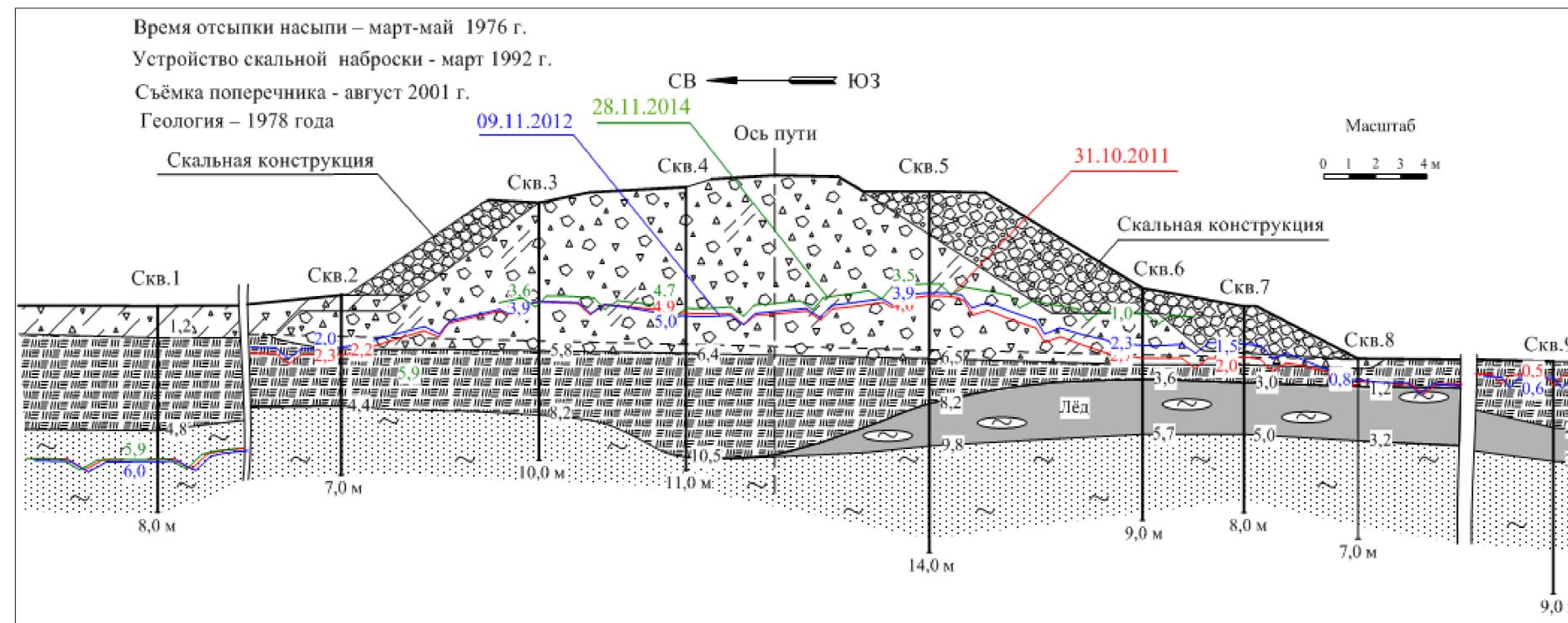
МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ, УСТРАНЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ (ПРОСАДОК ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА) НА БАМЕ (ПРИМЕР)



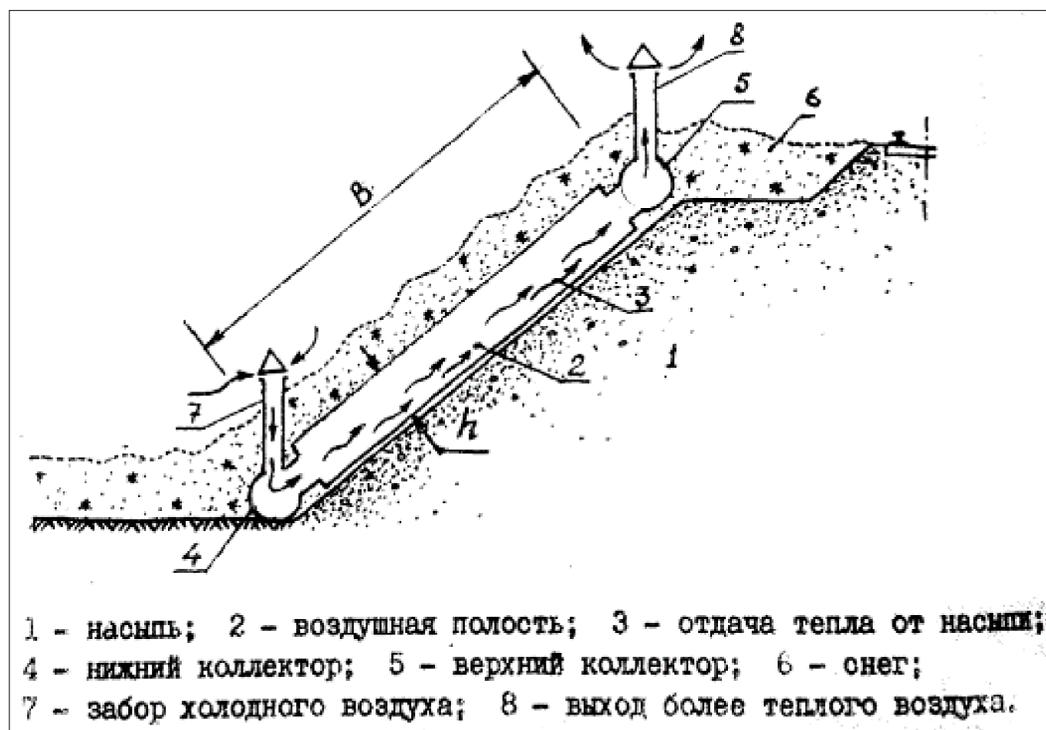
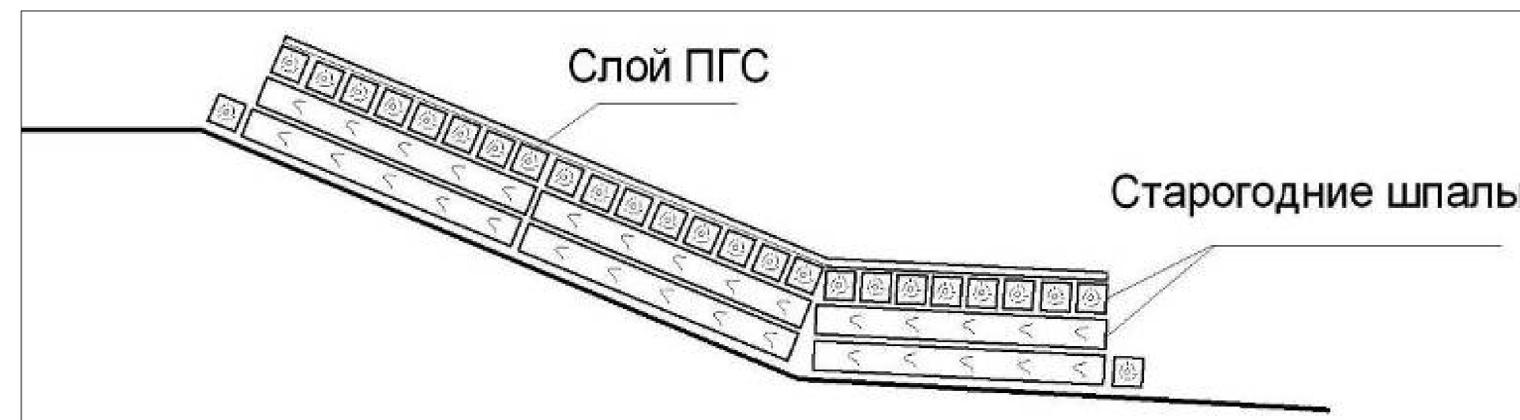
МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ, УСТРАНЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ (ПРОСАДОК ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА) НА БАМЕ (ПРИМЕР)



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

Коллектор

# УСТРОЙСТВО ОХЛАЖДАЮЩИХ КАМЕННЫХ ГЛЫБОВЫХ НАБРОСОК НА КМ 1 865 АЛЯСКИНСКОЙ МАГИСТРАЛИ ВБЛИЗИ Н.П. БИВЕР КРИК (ПРИМЕР)



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР



Км 1865 Аляскинской магистрали (Alaska Highway) вблизи н.п. Бивер Крик, фото 2013 г., Elena Kuznetsova,  
Postdoctoral fellow NTNU, BAT (Department of Civil and Transport engineering) 10.06.2014, [elena.kuznetsova@ntnu.no](mailto:elena.kuznetsova@ntnu.no).



Анализ стоимости охлаждающих конструкций (Active Cooling). Shane M. Ferrell, Pasi T. Lautala, Rail Embankment Stabilization on Permafrost – Global Experiences, 2010 (США). Скальные конструкции самые доступные.

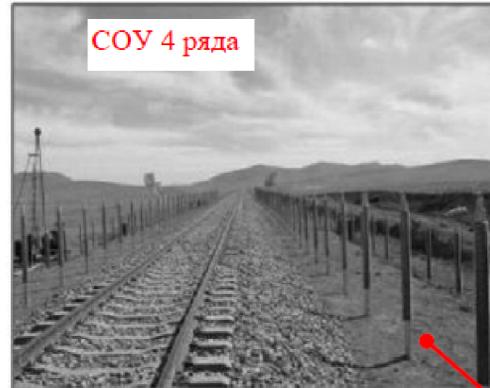


Figure 3: Thermosyphons Along the Qingzang Railway [13]



Figure 4: Ventiduct Embankment with shutters



Figure 16: Engineering structure diagram of block stone embankment combined with hollow concrete brick protective slope

Engineered Solution	Expected Outcome	Potential Drawbacks	Cost (\$/100 track feet)
Thermosyphons	High risk sites, unstable permafrost, useful for transitional zones	Damage during transport or installation, obstruction of fins, maintenance potential	\$27,500-\$30,800
Ventiducts	Minimize differential settlements, reduce internal temperature of embankment	Blockage due to snow or debris, minimized performance due to settlements, water ponding, maintenance potential	\$9,800- PVC \$16,500- Concrete \$23,750- Metal
Block Stone Embankments	Increase convection cooling of entire embankment, increased full width embankment stability	Plugging due to snow or fines, settlements risk	\$44,800
Crushed Rock Revetments	Convection cooling of shoulders, stability of shoulder sections	Warming in center of embankment with cooling of shoulders (differential settlement), plugging due to snow or fines	\$12,000
Dry Bridge	Ensure stability during permafrost degradation, eliminates settlements and thaw consolidation	Differential settlements of columns, damages due to natural or manmade occurrences	\$1,040,000



Figure 10. Er'a'ga dry bridge on Muli Railway, China [22]

# РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОХЛАЖДАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ИЗ СКАЛЬНЫХ ГЛЫБОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В 2018–2023 ГОДАХ



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР



# РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОХЛАЖДАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ИЗ СКАЛЬНЫХ ГЛЫБОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В 2018–2023 ГОДАХ



МИНТРАНС РОССИИ

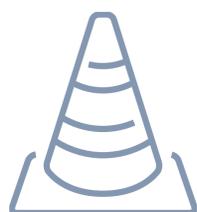


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР





МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

УСТРАНЕНИЕ ПРОСАДОК И ПРИЧИН ИХ ПОЯВЛЕНИЯ В 2013–2024 ГОДАХ В РАМКАХ РЕМОНТОВ В 2014–2023 ГОДУ КОМПЛЕКСНО ВЫПОЛНЕНЫ РАБОТЫ



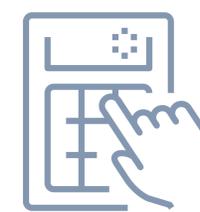
по капитальному ремонту на **52,478 км.** на сумму **3,651 млрд. руб.**



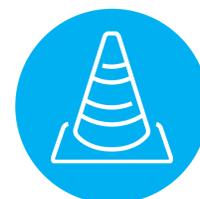
и ремонту на **431,761 км.** на сумму **11,143 млрд. руб.**

**В ПЕРИОД 2014–2023 Г. ОБЪЕМЫ РАБОТ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПРИЧИН ОБРАЗОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ СОСТАВИЛИ:**

- Гидроизоляция дна кюветов геомембраной – **751 353 м<sup>2</sup>**;
- Гидроизоляция дна кюветов бентоматами – **4 055 м<sup>2</sup>**;
- Отжимные бермы из недренирующих грунтов – **236 135 м<sup>2</sup>**;
- Охлаждающие насыпи из глыбового скального грунта – **708 256 м<sup>3</sup>**;
- Солнцеосадкозащитные навесы – **216 566 м<sup>2</sup>**.



ОБЪЁМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ГОДАМ ЗА СЧЕТ СРЕДСТВ СОДЕРЖАНИЯ



**ВСЕГО ЗА ПЕРИОД 2011–2023 ГОДЫ** выполнено работ по ликвидации просадок за счет различных целевых статей расходов на содержание автомобильных дорог (целевые программы, экономия по торгам, устройство слоёв износа, нормативное содержание) на сумму **1,406 млрд. руб.**

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Мониторинг состояния отремонтированных участков автомобильной дороги федерального значения **Р-297 «Амур»**, после ввода в эксплуатацию, проводится отделом организации работ по содержанию автомобильных дорог во время проведения оценки уровня содержания, а также отделом контроля качества во время контроля за гарантийными обязательствами.

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЕЖЕГОДНОГО  
МОНИТОРИНГА ВЫЯВЛЕНО :

Незначительные деформации покрытия, земляного полотна и регуляционных сооружений с момента ввода участков в эксплуатацию произошли на **47 %** отремонтированных участков;

Значительные произошли на **9 %** отремонтированных участков;

**44 %** участков стабилизировались.

АНАЛИЗ МОНИТОРИНГА  
ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ  
УЧАСТКОВ ПОКАЗЫВАЕТ  
СЛЕДУЮЩЕЕ:

На участках с деформациями земляного полотна и покрытия, где выполнен комплекс мер по устранению причин их появления критические и аварийные просадки проявились незначительно.

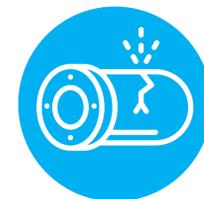


Говорить о стабилизации мерзлого состояния грунтов основания насыпи преждевременно. Для этого необходим многолетний цикл работы применяемых мероприятий и их мониторинг (3-7 лет и более).



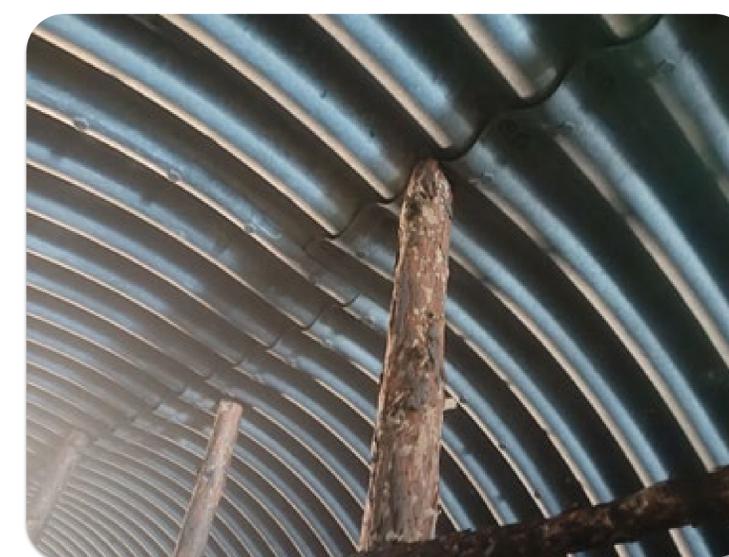
## Данные визуального обследования:

Всего водопропускных труб на автодороге **825 шт.**, в том числе МГТ – **417 шт.**;  
Выявлены деформации на **47 МГТ** (11,2 % от общего числа МГТ); в том числе **13 МГТ** диаметром 2 и более метра.



## Основные выявленные дефекты

- ⚡ Изменение сечения трубы (смятие стенок);
- ⚡ Прогиб тела трубы без видимых изменений сечения;
- ⚡ Сочетание изменения сечения и прогиба труб.



## Основные возможные причины возникновения дефектов

- ⚡ Разуплотнение грунтовой обоймы;
- ⚡ Неравномерная осадка основания трубы;
- ⚡ Пучение грунтов основания трубы.



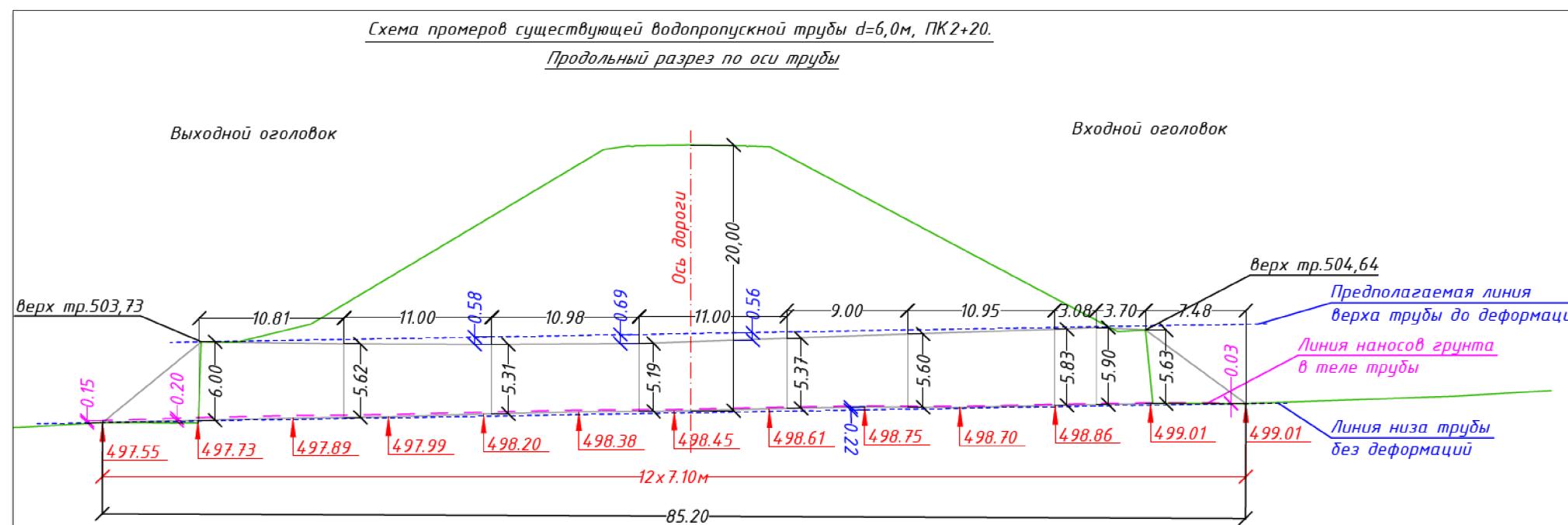
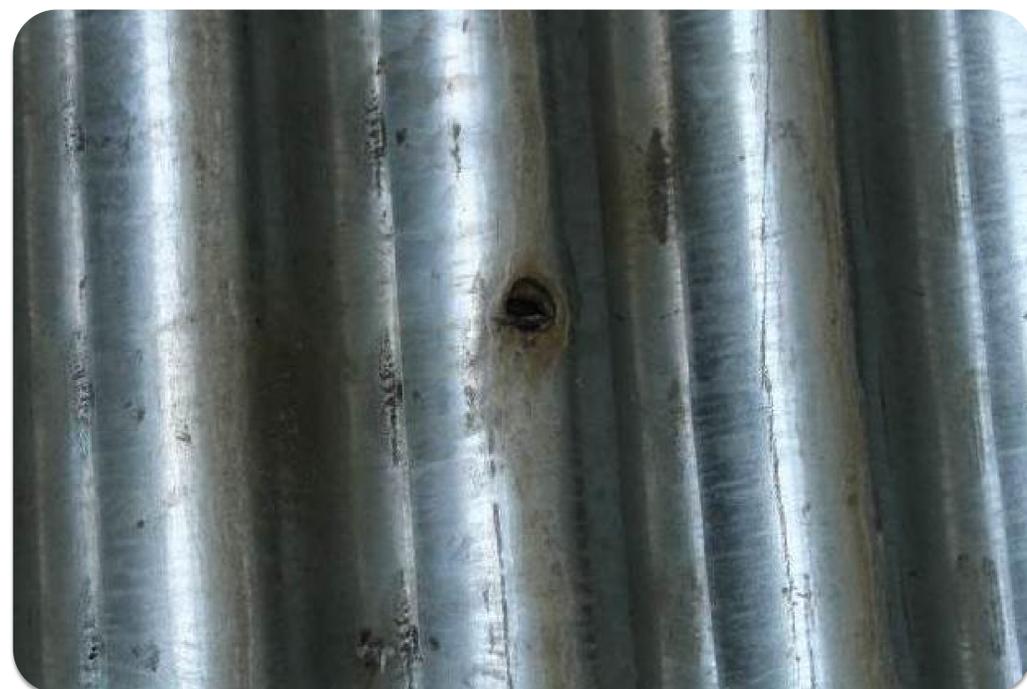
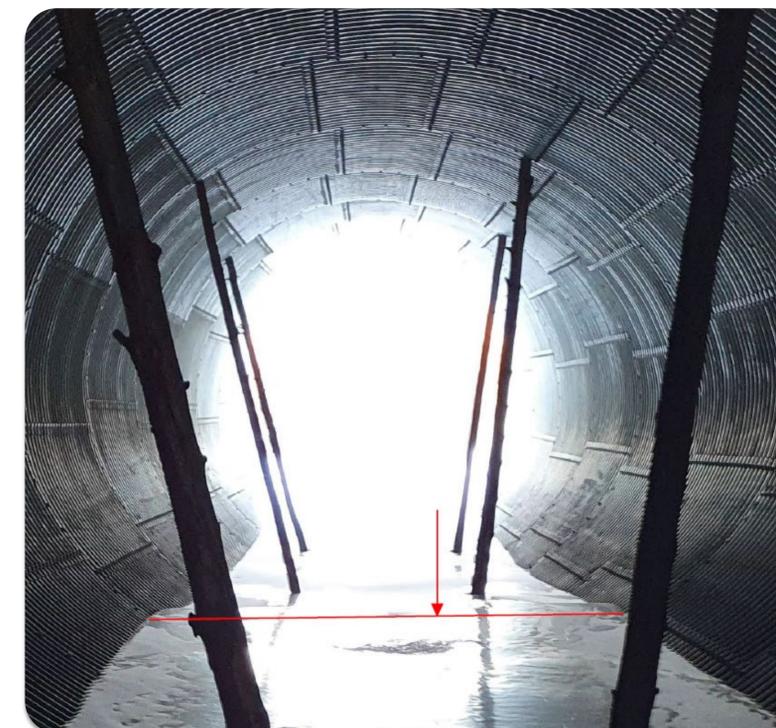
## Решение проблемы

- Капитальный ремонт труб по отдельной программе, в том числе:
- ⚡ полная замена;
  - ⚡ гильзование, санация;
  - ⚡ инновационные методы – устройство трубы параллельно методом горизонтальной тоннельной проходки и др.



## Параметры трубы

Год строительства .....	<b>2007 г.;</b>
Диаметр .....	<b>6,0 м;</b>
Длина .....	<b>85,2 м;</b>
Материал трубы – оцинкованный металлический гофрированный лист .....	<b>5 мм;</b>
Нагрузки .....	<b>A11, НК-80;</b>
Высота насыпи .....	<b>20,5 м.</b>





## Альтернативные технические решения

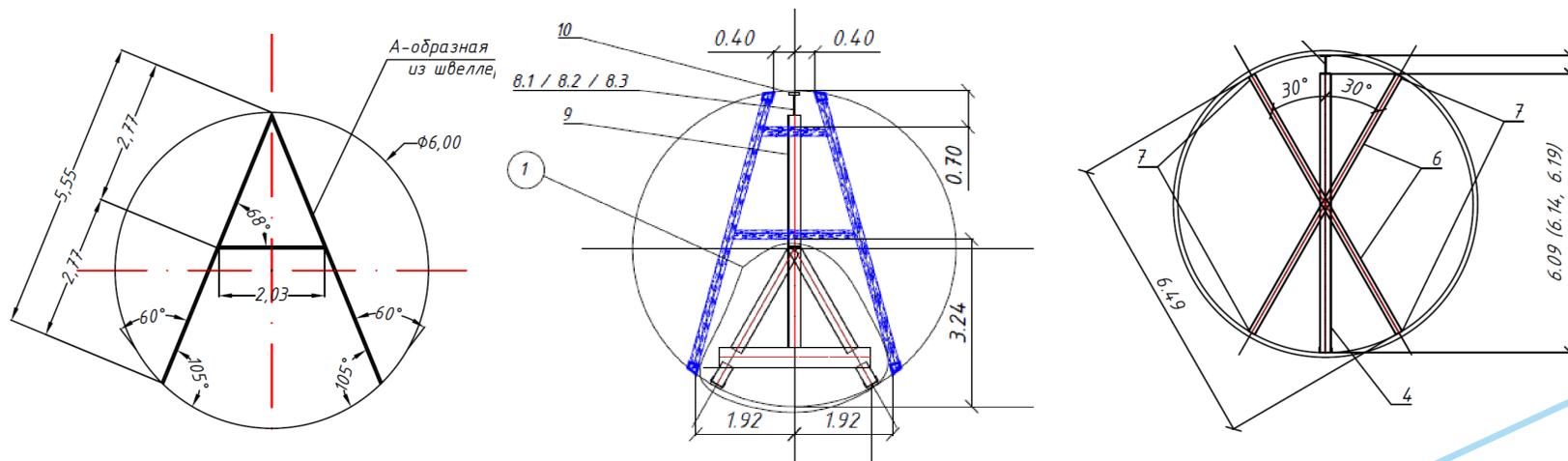
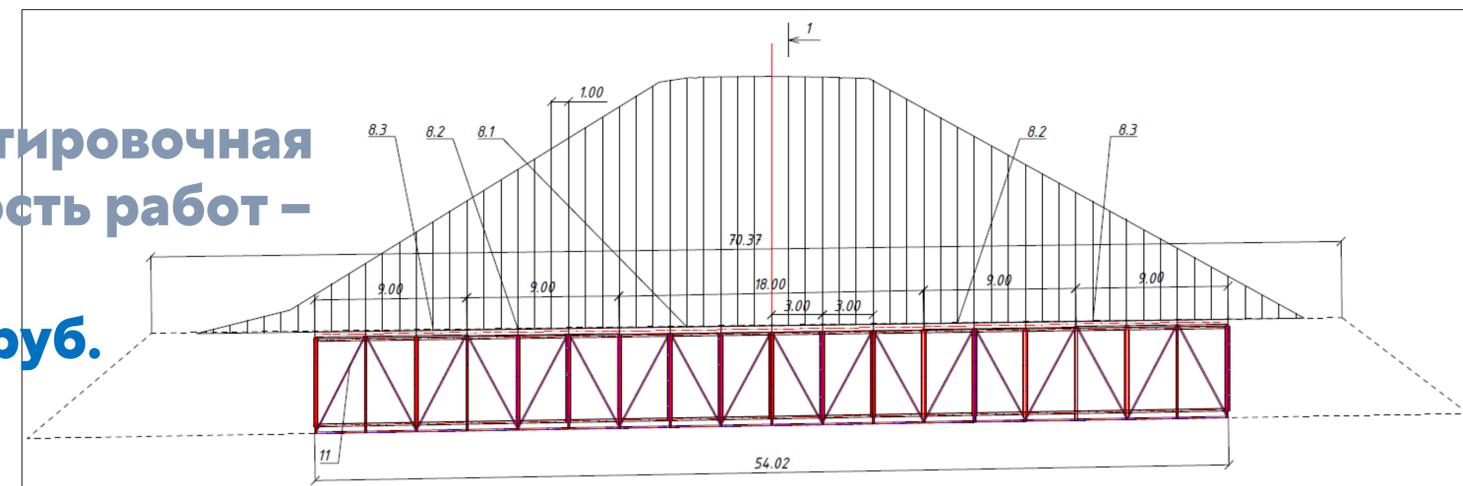


Установка металлических подпорных элементов (пространственный каркас), сдерживание свода трубы.



Ориентировочная стоимость работ –

**52 млн. руб.**

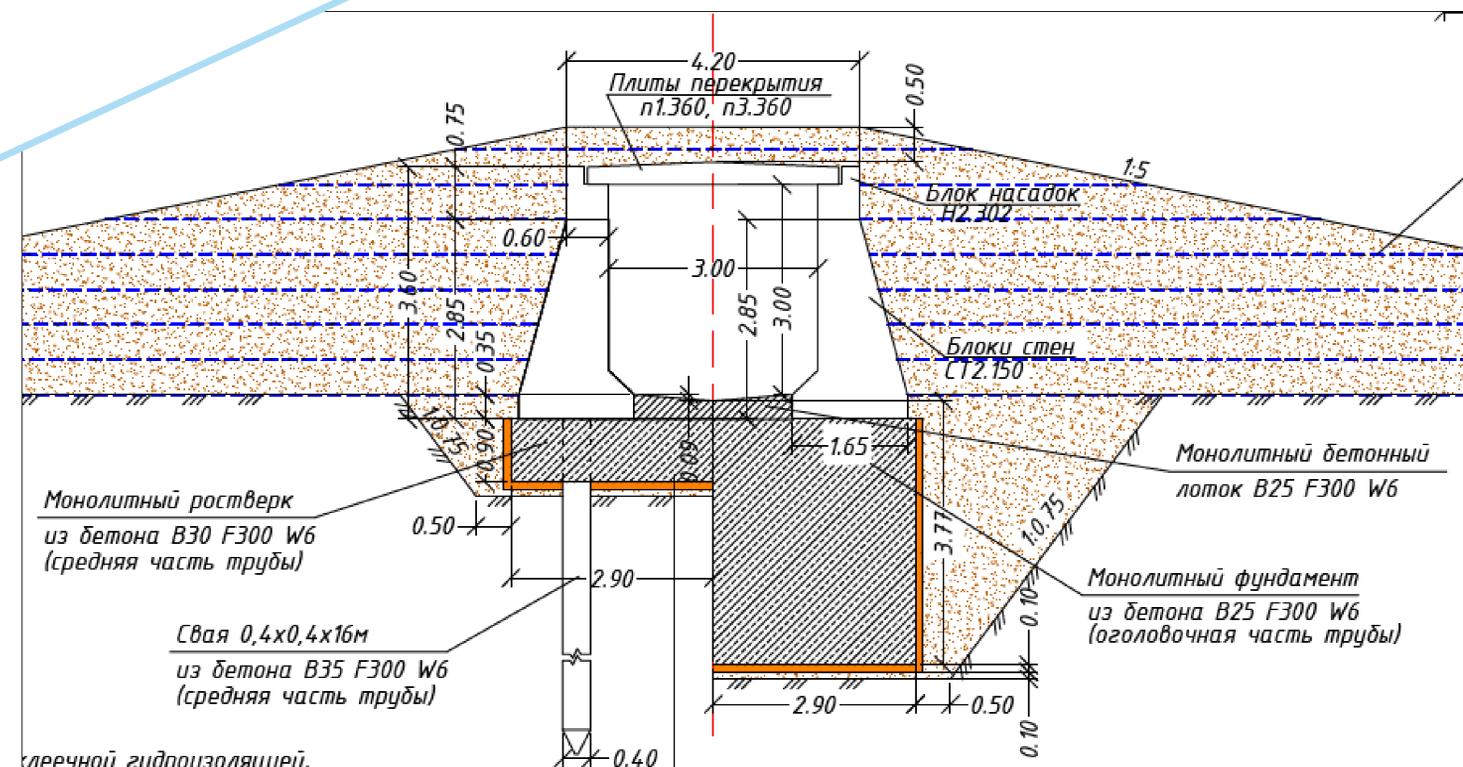


## Капитальный ремонт сооружения

Разработана проектная документация на капитальный ремонт (полная замена МГТ на прямоугольную железобетонную трубу 3x3 м на свайном основании).



Стоимость работ – **320 млн. руб.** в цена 2023 г. Финансирование СМР выделено в 2023 году, конкурс не состоялся (не было подано заявок).





### Ведомость объёмов работ

Скважина термометрическая (глубиной 10 м в гр. 3 группы)	шт.	3
Бурение скважины с устройством обсадной металлической трубы (l=1000 мм, d=108 мм hстенки=4мм, внутр диаметр 100мм)	п.м.	37
-сварка секций обсадной трубы по периметру	п.м.	11,5
Металлическая труба скважины (d=76мм hстенки=3мм)	п.м.	37,9
-металлическая прямошовная труба (d=76 мм hстенки=3мм)	кг	204,6
-приварка дна к трубе из металлического листа толщиной 5 мм	п.м/м2/кг	0,72/0,12/4,7
Оголовок скважины ООТ 0922-108	шт	3
- проушины для замка из гладкой арматуры d=6мм	шт/п.м./кг	6/1,2/0,27
-навесной замок	шт	3
Термометрическая коса с датчиками МЦДТ 0922-..... ( для скважин 10,15 и 12м)	шт	3
Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-СД	шт	3
Элемент крепления термокосы ЭК 0922-76	шт	3
Окраска металлической трубы скважины	м2	9,3

### Местоположение скважин

№	КМ+	ПК+	слева/справа	глубина скважины, м	примечание
1	312+550	145+50	слева	10	за бровкой 0,5 м от края обочины
2	321+211	232+11	справа	15	за бровкой 0,5 м от края обочины
3	322+709	247+09	справа	12	на обочине перед навесом

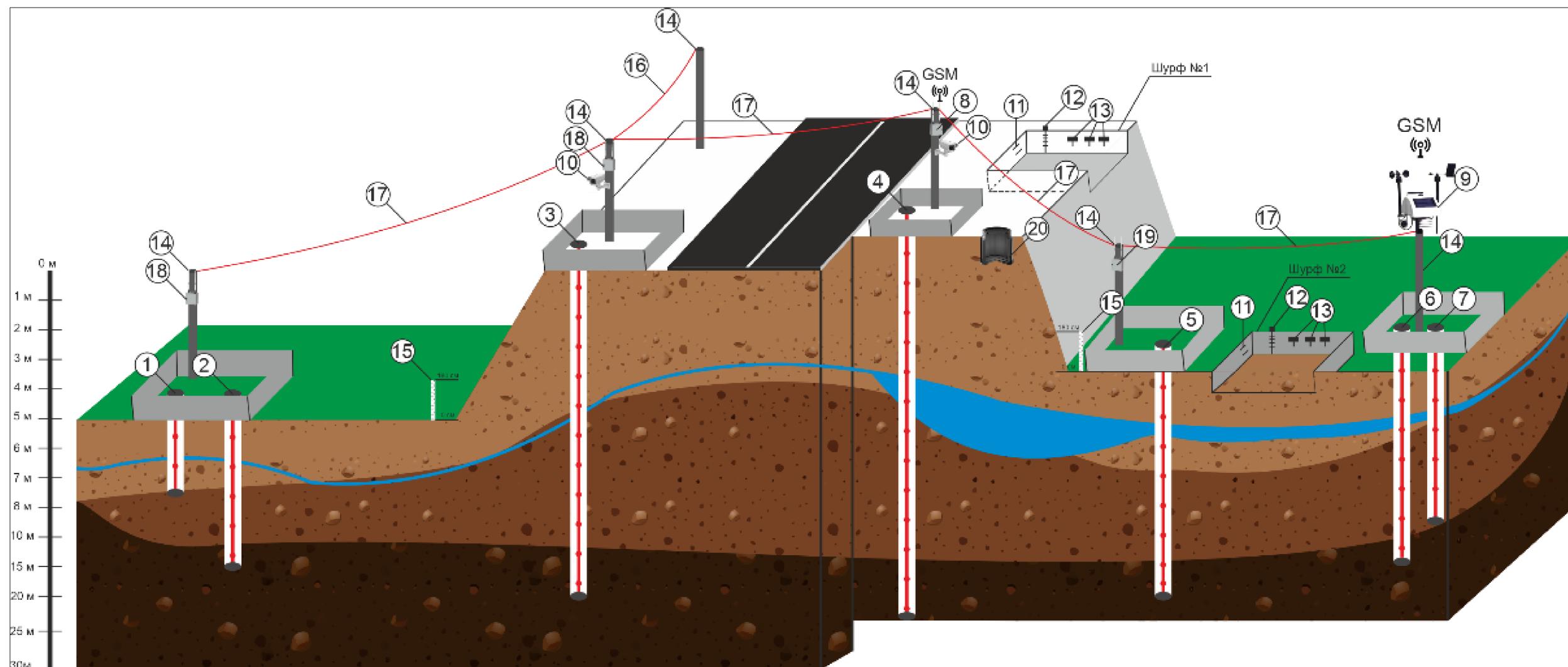
**ПРИМЕЧАНИЯ:**

- Трубу скважины d=76мм окрасить эмалью для металла
- В верхней части скважины пространство между основной и обсадной трубой заполнить монтажной пеной

Ремонт автомобильной дороги Р-297 «Амур» Чита - Невер - Свободный - Архара - Биробиджан - Хабаровск на участке км 298+000 - км 323+000, Забайкальский край					
Изм	Кол.ч	Лист	Ндок	Подпись	Дата
Выполнил	Иванов				
				Термометрическая скважина	Стадия
				Конструкция	Лист
					Листов
					1
					1
				ООО "ЗабДорСтрой"	



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

- 1) Гидрогеологическая скважина № 1 (глубина 7,5 м). 2) Термометрическая скважина № 2 (глубина 15 м). 3) Термометрическая скважина № 3 (глубина 20 м). 4) Термометрическая скважина № 4 (глубина 30 м). 5) Термометрическая скважина № 5 (глубина 20 м). 6) Термометрическая скважина № 6 (глубина 15 м). 7) Гидрогеологическая скважина № 7 (глубина 9,5 м). 8) Шкаф сбора и передачи данных ШСПД + беспроводной модуль выносных датчиков. 9) Метеостанция «Сокол-М». 10) Камера фотовидеофиксации. 11) Датчик тепловых потоков. 12) Датчики температуры многозонные цифровые 1301. 13) Датчик влажности и температуры почвы. 14) Несущая опора. 15) Снегомерная рейка. 16) Линия электропитания. 17) Линия электропитания — связи. 18) Шкаф распределительный сетевой + стационарный контроллер выносных датчиков. 19) Шкаф распределительный сетевой + беспроводной модуль выносных датчиков. 20) Полимерный колодец + стационарный контроллер выносных датчиков.



МИНТРАНС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР

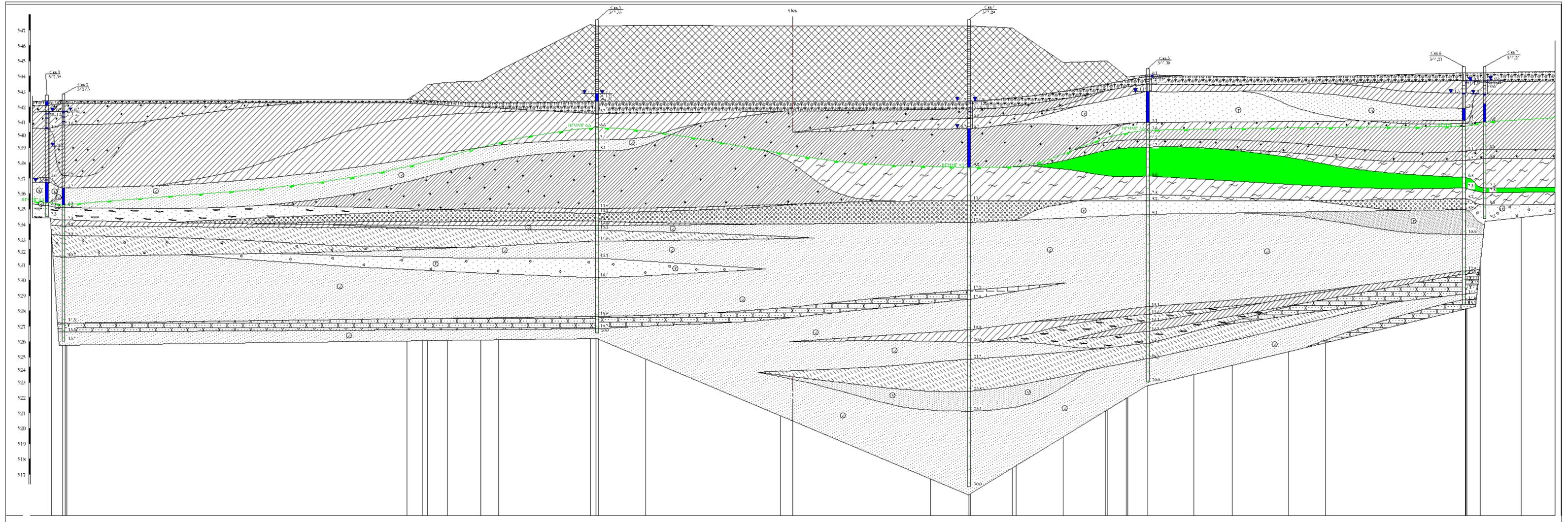
# ПОСТ ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА КМ 288. ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР



# РАЗВИТИЕ ДЕФОРМАЦИЙ НА УЧАСТКЕ КМ 246+500 – 247+500 В РУСЛЕ РУЧЬЯ ЧИЧОН



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР



# РАЗВИТИЕ ДЕФОРМАЦИЙ НА УЧАСТКЕ КМ 246+500 – 247+500 В РУСЛЕ РУЧЬЯ ЧИЧОН



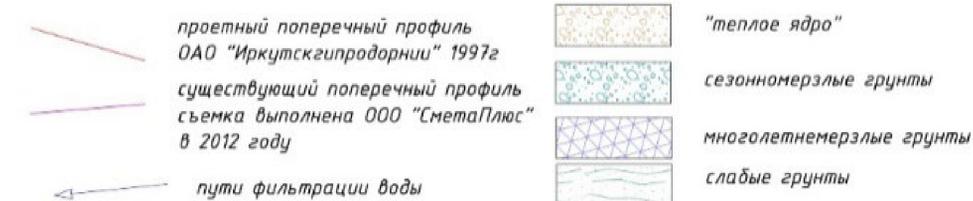
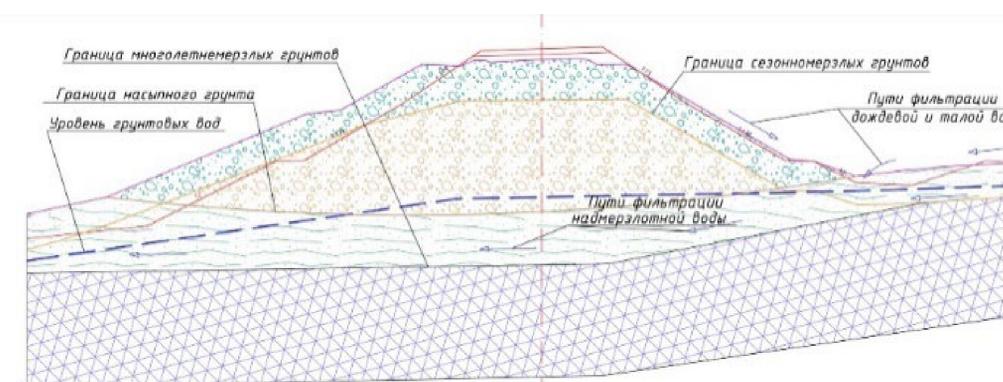
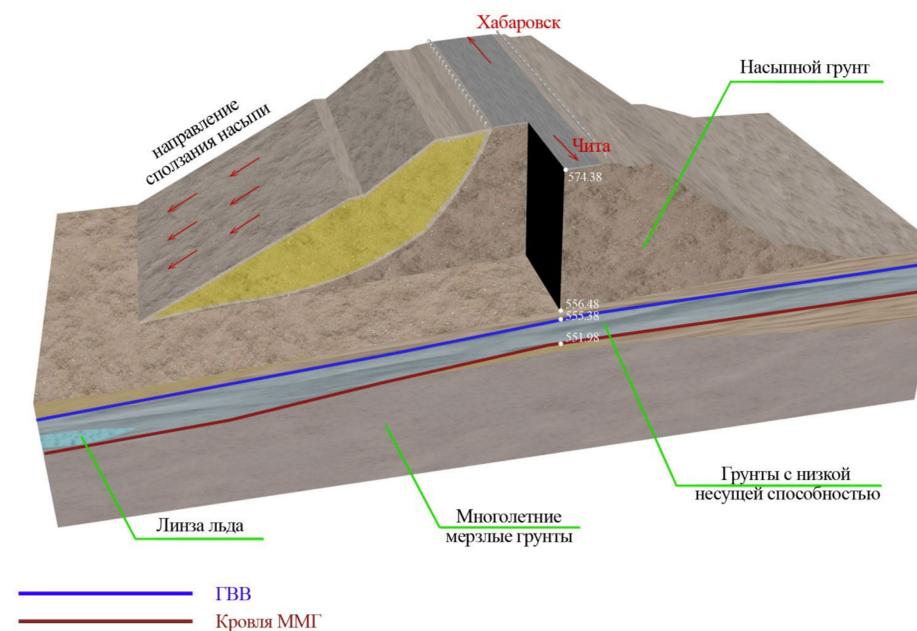
МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
РОСАВТОДОР



Разрез на ПК4+75





ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОДОЛЖЕНИЮ РАБОТ НА 2024–2026 ГОДЫ  
И ПО РАЗВИТИЮ АВТОДОРОГИ Р-297 «АМУР»

1

Исполнять распоряжение Росавтодора № 1759-р от 30.04.2021 по исполнению мероприятий, предусмотренных дорожной картой по организации мониторинга состояния участков автомобильных дорог.

2

Продолжить в последующие 2024–2026 годы работы по реализации проектов капитальных ремонтов и ремонтов 11 участков автомобильной дороги Р-297 «Амур» Чита – Хабаровск общей протяженностью 97,32 км с выполнением технических решений (устройство охлаждающих насыпей из скального грунта, устройство солнцезащитных навесов).

3

В дальнейшие 2027–2030 годы продолжить работу по капитальному ремонту по всей дороге с учетом межремонтных и гарантийных сроков с капитализацией дорожной одежды.

4

В рамках содержания дорог выполнять работу по устройству слоев износа и защитных слоев в соответствии с нормативными межремонтными сроками, а также выделять ежегодно средства на ликвидацию возникающих деформаций.

5

По нашему мнению, на данном этапе перевод дороги из двух полос в четыре не требуется.

6

Выделять ежегодно начиная с 2025 года средства на проведение и создание системы инженерно-геокриологического мониторинга участков автодороги «Амур», при реализации которой можно предупредить опасные проявления деформаций и разработать меры от их негативного влияния.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
**РОСАВТОДОР**

