

Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Сибирский федеральный университет»
Институт градостроительства, управления и региональной экономики

**Технические решения по обеспечению теплоизоляции автомобильных дорог
с применением в качестве теплоизоляционного слоя экструзионных
пенополистирольных плит THERMIT®**

Материалы для проектирования

Шифр 808-2008

Директор

Руководитель работ



Надлежаев
Назирова

В.Д. Надеяев

Р.А. Назиров

г. Красноярск
2008



"РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

Система добровольной сертификации в строительстве в Российской Федерации

Создана в соответствии с приказом Госстроя России от 19.04.03 № 135, зарегистрирована Госстандартом России 22.05.03
Рег. № РОСС RU.В081.04СР00

№ 002652

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU. ПР083.0109

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 30.10.2008 ПО 30.10.2011

ПРОДУКЦИЯ

Альбом: «Технические решения по обеспечению теплоизоляции автомобильных дорог с применением в качестве теплоизоляционного слоя экструзионных пенополистирольных плит «THERMIT». Шифр 808-2008

КОД ОКП
95 3006

НАЗНАЧЕНИЕ

В качестве материалов для проектирования в строительстве автомобильных дорог
ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ для проектирования автомобильных дорог на территории Российской Федерации

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ГОСТ Р 21.1701-97, СНиП 2.05.02-85* (издание 2004г), СНиП 2.05.03-84* (издание 1996г),
СНиП 2.07.01-89*, (издание 2002г), СНиП 3.06.03-85, СНиП 3.06.04-91, СНиП 32-03-96,
ОДН 218.046-01, ВСН 84-89

КОД ТН ВЭД
4560 22 500 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ФГБОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" ИГУРЭ

Россия, 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, т/факс: (391) 249-72-58

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "Технологь "

НА ОСНОВАНИИ: Экспертных заключений: № ОС 33-98 от 23.10.2008 г. органа по сертификации продукции в строительстве, Свидетельство № РОСС RU. 03.ПР083 от 24.06.2006 г.; № 11/5626 от 23.10.2008 г. КГУ «Управление автомобильных дорог по Красноярскому краю»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сертификация по схеме 1

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ «РегионСтройСертификация», № РОСС RU.03.ПР083
Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, д.75, тел. /факс: (3912) 44-08-00



РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНА *Васильев В.А.* Чистохин

ЭКСПЕРТ *Васильев В.А.* — Л.Б. Письменова

Пром. 1999, 1 СП, г. Москва, ул. Строителей, д.8, корп.2, тел.(095) 991-30-91

КРУДОР

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

АДМИНИСТРАЦИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
ПО КРАСНОЯРСКОМУ КРАЮ**исх. № 4/5626 от 23 ОКТ 2008на № КР 33-94 от 03.10.2008**Заключение.**

На Альбом «Технические решения по обеспечению теплоизоляции автомобильных дорог с применением в качестве теплоизоляционного слоя экструзионных пенополистирольных плит THERMIT ®» Шифр 808-2008.

Разработанный Сибирским Федеральным Университетом альбом технических решений вполне может быть использован при проектировании автомобильных дорог в качестве технических решений. Данный альбом разработан в соответствии с действующей нормативной документацией:
ГОСТ Р 21.1701-97 «Правила выполнения рабочей документации Автомобильных дорог»;

СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги»;

СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы»;

СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка в застройках городских и сельских поселений»;

СНиП 3.06.03-85* «Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ»;

СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»;

СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;

СНиП 32-03-96 «Аэродромы»;

ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд»;

ВСН 84-89 «Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах ВМП»;

ВСН 84-75 «Инструкция по изысканию, проектированию и строительству автомобильных дорог в районах вечной мерзлоты».

Применение технических решений приведенных в данном альбоме дает возможность варьировать и оптимизировать толщины конструктивных слоев земполотна, обеспечить проектирование экономичных конструкций, что позволит снизить объемы земляных работ и улучшить водно-тепловой режим земполотна.

Гл. специалист отдела

Производственно-технологического
контроля.

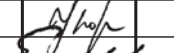
Главный инженер

З.П.Вешникова

В.В. Цышук

Содержание

Обозначение документа	Наименование	Страница
	Введение	3
	1. Общие положения	4
	2. Теплоизоляция "THERMIT"	5
	3. Применение термоизолирующих прослоек из плит "THERMIT" при строительстве автомобильных дорог	6
	4. Расчет требуемой толщины термоизолирующего слоя для районов сезонного промерзания грунтов во II-V дорожно-климатических зонах	8
	5. Расчет требуемой толщины термоизолирующего слоя для I дорожно-климатической зоны	18
	6. Конструкции земляного полотна с термоизолирующими слоями из плит "THERMIT"	21
	7. Конструкции водопропускных труб, водоотводных канав, подземных переходов и тоннелей с термоизолирующим слоем из плит "THERMIT"	24
	8. Технология устройства термоизолирующих прослоек из плит "THERMIT" при строительстве дорог	25
	9. Преимущество дорожных конструкций с термоизолирующими слоями из плит "THERMIT" по сравнению с традиционными дорожными конструкциями	27
	Приложения	45

						ООО "Технологь" 808-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Корнилов					р	1	58
ГИП		Егорушкин							
Науч. руков.		Назирова							
							Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

<i>Обозначение документа</i>	<i>Наименование</i>	<i>Страница</i>
	<i>Приложение 1. Карта-схема районирования вечной мерзлоты по условиям преимущественного применения теплоизолирующих плит "THERMIT"</i>	<i>46</i>
	<i>Приложение 2. Дорожно-климатическое районирование</i>	<i>47</i>
	<i>Приложение 3. Теплофизические характеристики конструктивных слоев из различных дорожно-строительных материалов</i>	<i>50</i>
	<i>Приложение 4. Примеры расчета толщины теплоизоляционного слоя из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT"</i>	<i>52</i>
	<i>Приложение 5. Примеры расчета толщины плит "THERMIT" в конструкциях дорожных одежд, в I дорожно-климатической зоне</i>	<i>56</i>
	<i>Приложение 6. Сертификат соответствия № РОСС RU.СЛ91.Н00002</i>	<i>58</i>
	<i>Приложение 7. Сертификат соответствия № РСС RU. ПР083.0073</i>	<i>60</i>
	<i>Приложение 8. Сертификат соответствия № РСС RU. ПР083.0066</i>	<i>61</i>
	<i>Приложение 9. Сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП.025.Н00255</i>	<i>62</i>
	<i>Приложение 10. Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.31.571.П.000487.08.08</i>	<i>64</i>

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО "Технологъ"
808-2008

Лист

2

Введение

Основными проблемами дорожного строительства являются высокая материалоемкость дорожных одежд и большой объем земляных работ. Один из путей решения этих проблем – переход к нетрадиционным (специальным) методам регулирования водно-теплового режима земляного полотна в районах с сезонным промерзанием грунтов.

Специальные методы регулирования водно-теплового режима земляного полотна позволяют уменьшить толщину морозозащитного слоя или полностью исключить этот слой из конструкции дорожной одежды и снизить высоту насыпи до величины, при которой обеспечивается снегонезаносимость дороги.

Вместе с тем объем земляных работ можно было бы существенно снизить в случае применения местных грунтов повышенной влажности для возведения рабочего слоя земляного полотна. Исследования последних лет показали, что это осуществимо при устройстве теплоизолирующего слоя в основании дорожной одежды. Такие слои были построены на экспериментальных участках на дороге Омск–Новосибирск, участок Убинское–Чулым. Устройство теплоизолирующих слоев совместно с геотекстилем позволило снизить высоту насыпи по сравнению с традиционной на 0,9 м, уменьшить толщину морозозащитного слоя из привозного кондиционного песка на 0,3 м и использовать грунты повышенной влажности для возведения рабочего слоя земляного полотна.

С помощью теплоизоляции можно уменьшить глубину промерзания земляного полотна и тем самым ограничить пучение допустимыми пределами или полностью предотвратить промерзание грунта повышенной влажности и исключить его морозное пучение. В свою очередь уменьшение или исключение морозного пучения ограничивает или полностью устраняет разуплотнение грунтов в процессе эксплуатации дороги. Снижение глубины промерзания уменьшает также неравномерность морозного пучения, в результате чего лучше сохраняется ровность покрытия.

Применение специальных методов регулирования водно-теплового режима земляного полотна позволяет уменьшить объем земляных работ и объем привозных грунтов. В результате этого можно сократить потребное количество транспорта для перевозки грунта, снизить трудозатраты, сэкономить топливно-энергетические ресурсы, ускорить темпы строительства.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологь" 808-2008	Лист
							3

1. Общие положения

1.1. Альбом содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи конструкций земляного полотна с теплоизоляцией из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT", ТУ 2244-001-53631350-2007.

1.2. Альбом разработан в соответствии с требованиями следующих действующих нормативных документов:

ГОСТ Р 21.1701-97 "Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог";

СНиП 2.05.02-85*. "Автомобильные дороги";

СНиП 3.06.03-85*. "Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ";

СНиП 32-03-96. "Аэродромы";

СНиП 2.05.03-84*. "Мосты и трубы";

СНиП 3.06.04-91. "Мосты и трубы";

СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка в застройках городских и сельских поселений";

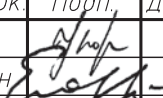
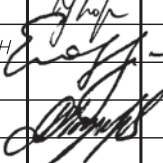
СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";

ОДН 218.046-01 "Проектирование не жестких дорожных одежд";

ВСН 84-89 "Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах ВМГ";

ВСН 84-75 "Инструкция по изысканию, проектированию и строительству автомобильных дорог в районах вечной мерзлоты";

Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд;

						ООО "Технологъ" 808-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Корнилов					Р	4	58
ГИП		Егорушкин							
Науч. руков.		Назиров					Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

2. Теплоизоляция

2.1. В качестве теплоизоляции, в зависимости от предельного значения плотности, применяются плиты марки «THERMIT» 35, «THERMIT» 45 (ТУ 2244-001-53631350-2007).

2.2. Плиты изготавливают номинальным размером 1200х600х20(30;40;50;60;70;80;90;100;110;120) мм.
2400х600х20(30;40;50;60;70;80;90;100;110;120) мм.
3000х600х20(30;40;50;60;70;80;90;100;110;120) мм.

2.3. Показатели физико-технических свойств плит «THERMIT» приведены в таблице 1.

Свойство материалов

Таблица №1

Наименование показателя, ед. измерения	Значения для плит марок	
	«THERMIT» 35	«THERMIT» 45
Плотность, кг/м ³	35±10%	45±10%
Теплопроводность при (25±5) °С, Вт/м°С, не более	0,028	0,03
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	0,25	0,5
Предел прочности при статическом изгибе, МПа, в зависимости от толщины	0,4-0,7	0,4-0,8
Водопоглощение за 24 часа, % по объему не более	0,2	0,2
Группа горючести	Г1	Г4
Группа воспламеняемости	В1	В3
Коэффициент дымообразования	Д1	Д3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

3. Применение термоизолирующих прослоек из плит «THERMIT» на автомобильных дорогах

3.1. Термоизолирующие прослойки из плит «THERMIT» могут применяться в строительстве автомобильных и железных дорог, при строительстве газо – нефтепродуктопроводов и аэродромов, а также в промышленном, жилищно – коммунальном и сельскохозяйственном строительстве, в качестве тепловой изоляции.

В строительстве автомобильных дорог прослойки из плит «THERMIT» применяются как на автодорогах в черте населённых пунктов, так и на автомобильных дорогах общего пользования:

- как альтернатива устройству традиционных морозозащитных слоев, для снижения деформаций пучения при промерзании конструкции, в которой в пределах глубины промерзания имеются пучинистые грунты;*
- как альтернатива устройству высоких насыпей или устройству термоизоляции из торфа в зоне вечной мерзлоты, обеспечивающая реализацию первого принципа проектирования – сохранения вечномёрзлого грунта в основании (или теле) насыпи с исключением просадок земляного полотна при его оттаивании;*

3.2. Первое направление использования термоизолирующей прослойки может быть реализовано на дорогах общей сети и ведомственных дорогах в любой дорожно–климатической зоне при наличии сезонного промерзания–оттаивания грунтов с повышенной пучинистостью.

Второе направление может быть реализовано на дорогах общей сети и ведомственных дорогах только в зоне вечной мерзлоты или в специальных проектных решениях, рассчитанных на особые условия строительства и эксплуатации дороги (временные дороги, промышленные дороги, подъезды к аэропортам и т.п.).

3.3. Эффект, получаемый от применения теплоизолирующего слоя плит «THERMIT» используемого для снижения морозного пучения, может быть получен за счёт:

- уменьшения объёма качественных материалов, используемых в дорожной одежде для обеспечения её морозоустойчивости;*
- возможности понижения рабочих отметок насыпей на участках, где действуют ограничения СНиПа 2.05.02–85* по минимальному возвышению насыпи над уровнем подземных или поверхностных вод, а также над уровнем земли;*
- возможности использования в верхней части земляного полотна местных пучинистых грунтов (без их замены);*
- повышения устойчивости, долговечности конструкции, вследствие исключения возникающих деформаций морозного пучения;*

3.4. Эффект, получаемый от применения теплоизолирующего слоя плит «THERMIT» для предотвращения оттаивания грунта, используемого в мёрзлом состоянии в зоне вечной мерзлоты, получается за счёт:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологь" 808-2008	Лист
							6

- уменьшения объёмов привозных грунтов при сооружении земляного полотна;
- обеспечения возможности использования в земляном полотне грунтов с любой степенью увлажнения в виде мёрзлокомковатого материала;
- обеспечения возможности уменьшения рабочих отметок насыпей, возводимых в зоне вечной мерзлоты с соответствующим уменьшением объёмов земляных работ;
- исключения необходимости замены грунта в основании дорожной одежды;
- повышения надёжности и долговечности дорожной конструкции, запроектированной с использованием мёрзлого грунта в основании насыпи;
- снижения экологического ущерба при строительстве дорог в северных районах.

3.5. Конструктивные решения с использованием термоизолирующих прослоек должны быть обоснованы соответствующими расчетами, приведенными в приложениях к настоящему пособию.

3.6. Для устройства термоизолирующих прослоек в основании дорожной одежды, при толщине слоя дорожной одежды 0,5 м и более над верхней точкой термоизолирующей плиты. Рекомендуется применение плит "THERMIT" 45 с нагрузкой 0,5 МПа. Если термоизолирующая прослойка находится в теле земляного полотна и расстояние от верха дорожной одежды до верхней точки термоизолирующей плиты превышает 1,0 м, то можно использовать плиты "THERMIT" 35 с нагрузкой 0,25 МПа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

7

4. Расчет требуемой толщины термоизолирующего слоя для районов сезонного промерзания грунтов во II–V дорожно-климатических зонах

В районах сезонного промерзания грунтов земляного полотна при неблагоприятных грунтовых и гидрологических условиях, наряду с требуемой прочностью и устойчивостью должна быть обеспечена достаточная морозоустойчивость дорожных одежд.

4.1. Морозоустойчивость дорожной конструкции оценивается по величине её морозного пучения. Морозоустойчивость конструкции считается обеспеченной при условии:

$$l_{\text{пуч}} \leq l_{\text{доп}}$$

где: $l_{\text{пуч}}$ – расчётная величина морозного пучения конструкции, (в см);

$l_{\text{доп}}$ – допустимая величина морозного пучения, устанавливаемая по табл. 2.

Мероприятия по устройству теплоизолирующих слоев из плит «THERMIT» для снижения или исключения морозного пучения конструкции, должны рассматриваться в тех случаях, когда величина морозного пучения конструкции превышает допустимые значения, указанные в таблице 2.

Допустимое морозное пучение

Таблица №2.

Тип дорожной одежды	Вид покрытия	Допустимое морозное пучение $l_{\text{доп}}$, см
Капитальные	цементобетон	3
Капитальные	асфальтобетон	4
Облегченные	асфальтобетон	6
Переходные	переходное	10

Примечание. В восточных районах II–III дорожно-климатических зонах значения $l_{\text{доп}}$ следует увеличивать на 20–40 % (большие значения для облегченных и переходных дорожных одежд).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист

8

Классификация грунтов по степени пучинистости при замерзании

Таблица №3.

<i>Группы грунтов по пучинистости</i>	<i>Степень пучинистости</i>	<i>Относительное морозное пучение, %</i>
<i>I</i>	<i>непучинистый</i>	<i>1 и менее</i>
<i>II</i>	<i>слабопучинистый</i>	<i>свыше 1 до 4</i>
<i>III</i>	<i>пучинистый</i>	<i>свыше 4 до 7</i>
<i>IV</i>	<i>сильнопучинистый</i>	<i>свыше 7 до 10</i>
<i>V</i>	<i>черезмернопучинистый</i>	<i>свыше 10</i>

Группы грунтов по степени пучинистости

Таблица №4.

<i>Грунт</i>	<i>Группа</i>
<i>Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 до 2 %</i>	<i>I</i>
<i>Песок гравелистый крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 до 15 %, мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 до 15 %, супесь легкая крупная</i>	<i>II</i>
<i>Супесь легкая; суглинок легкий и тяжелый, глины</i>	<i>III</i>
<i>Песок пылеватый; Супесь пылеватая; суглинок тяжелый пылеватый</i>	<i>IV</i>
<i>Супесь тяжелая пылеватая; суглинок легкий пылеватый</i>	<i>V</i>

Расчет на морозоустойчивость необходимо выполнять для характерных участков дороги, сходных по грунтовым – гидрологическим условиям, имеющим одну и ту же конструкцию дорожной одежды и схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна.

4.2. Расчет требуемой толщины термоизолирующего слоя из плит «THERMIT» для обеспечения морозоустойчивости дорожной конструкции выполняется по ОДН 218–046–01. По карте определяют номер изолинии (рис.1), которая проходит через рассматриваемый участок дороги. При расположении участка между изолиниями определяют номера этих двух изолиний и выводят средний показатель линейной интерполяции.

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО «Технологь»
808–2008

Лист
9

Расчет толщины термоизолирующего слоя (h_n) выполняют по термическому сопротивлению конструкций. Для этого необходимо иметь следующие исходные данные:

- географическое местоположение рассматриваемого участка дороги;
- конструкцию дорожной одежды (наименование и толщина слоев) необходимую по условиям прочности и дренирования;
- схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна (1, 2 или 3) и расчетную глубину залегания подземных вод от поверхности покрытия;
- наименование грунтов земляного полотна;
- расчетный срок службы дорожной одежды.

Толщину термоизолирующего слоя h_n определяют по формуле:

$$h_n = (R_{од(тр)} - R_{од(о)}) \lambda_n \quad (1)$$

где $R_{од(о)}$ – термическое сопротивление конструкции дорожной одежды, при котором пучение грунта исключается, определяют по табл. 5. [$\text{м}^2\text{К/Вт}$];

$R_{од(о)}$ – термическое сопротивление дорожной одежды вычисляют по формуле:

$$R_{од(о)} = \sum_{i=1}^{i=n_{од}} h_{од(i)} / \lambda_{од(i)} \quad [\text{м}^2\text{К/Вт}] \quad (2)$$

где $n_{од}$ – число конструктивных слоев дорожной одежды без морозозащитного слоя;

$h_{од(i)}$ – толщина i -го слоя, м;

$\lambda_{од(i)}$ – коэффициент теплопроводности i -го слоя, Вт/(мК) .

$R_{од(тр)}$ – требуемое термическое сопротивление дорожной одежды, [$\text{м}^2\text{К/Вт}$], вычисляемое по формуле:

$$R_{од(тр)} = R_{тр} \cdot K_{од} \cdot K_{убл} \cdot \delta \quad [\text{м}^2\text{К/Вт}] \quad (3)$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

10

где $R_{пр}$ – приведенное термическое сопротивление, определяемое при помощи номограммы рис. 2а, 2б.

$K_{од}$ – коэффициент, учитывающий срок службы дорожной одежды, между капитальными ремонтами табл. 6.

$K_{увл}$ – коэффициент, учитывающий схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна, принимаемый при 2-й и 3-й схемах увлажнения равным единице, а при 1-ой схеме увлажнения – по табл. 7.;

δ – понижающий коэффициент, принимаемый для:

II₁, II₃ и II₅ дорожно-климатических подзон равным 1,0;

II₂, II₄ и II₆, подзон равным 0,95;

III-ей дорожно-климатической зоны равным 0,90;

IV дорожно-климатической зоны равным 0,85

схему дорожно-климатических зон см. Приложение 1.

λ_n – коэффициент теплопроводности плиты «THERMIT», Вт/(мК).

Требуемое термическое сопротивление дорожной одежды

Таблица №5.

Номер изолинии на карте (рис. 1.)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
$R_{од(о)}$	1,05	1,40	1,65	1,95	2,20	2,40	2,65	2,90	3,05	3,25

Коэффициент, учитывающий срок службы дорожной одежды

Таблица №6.

Номер изолинии на карте (рис. 1.)	Значение коэффициента $K_{од}$ при сроке службы дорожной одежды между капитальными ремонтами		
	менее 10 лет	10 лет	20 лет
I–II	0,70	0,85	1,0
III–X	0,80	0,90	1,0

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист
11

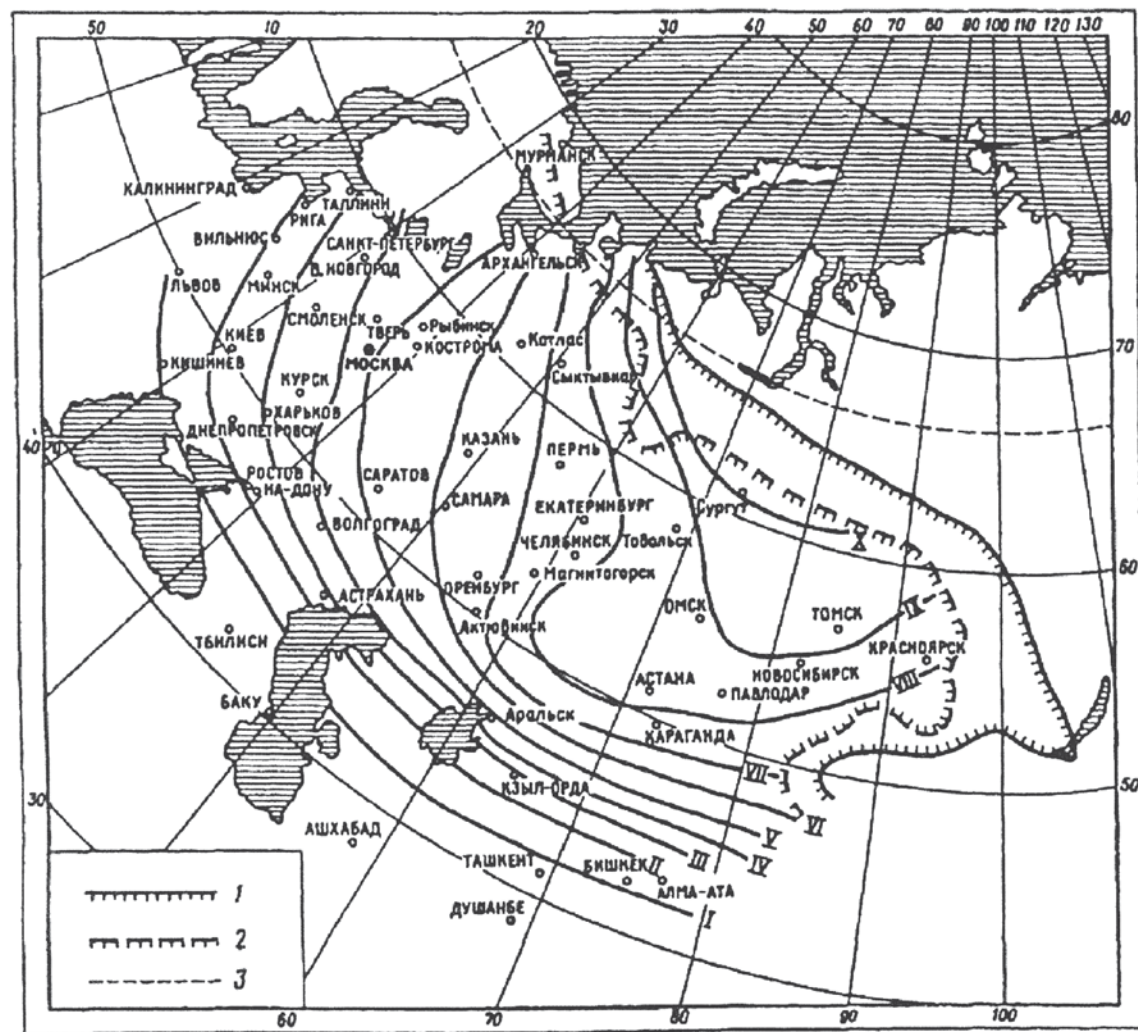


Рис 1. Карта с изолиниями для определения требуемых значений термического сопротивления дорожной одежды.

I–X–номера изолиний;

1–граница сплошного распространения вечномёрзлых грунтов;

2–граница островного распространения вечномёрзлых грунтов;

3–северный полярный круг;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

12

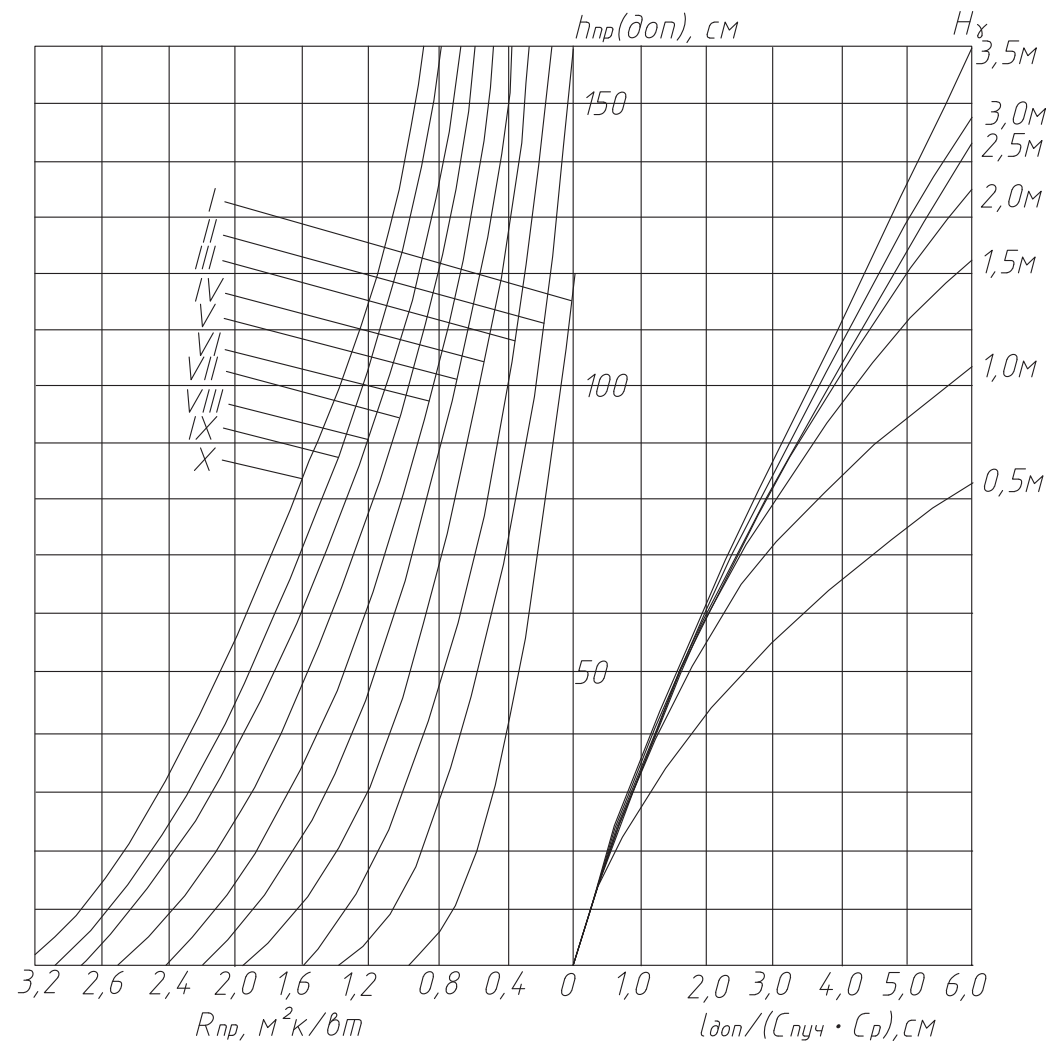


Рис. 2а. Номограмма для определения требуемого термического сопротивления дорожной одежды $R_{пр}$:
при значениях $l_{доп} / (C_{пуч} \cdot C_p)$ от 0 до 6 см.:

I–X – номера изолиний на карте (рис.1);

1 – кривая расчета для 1-ого и 2-ого типов увлажнения рабочего слоя земляного полотна;

H_x – глубина залегания расчетного УГВ от низа дорожной одежды, включая морозозащитный слой.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

13

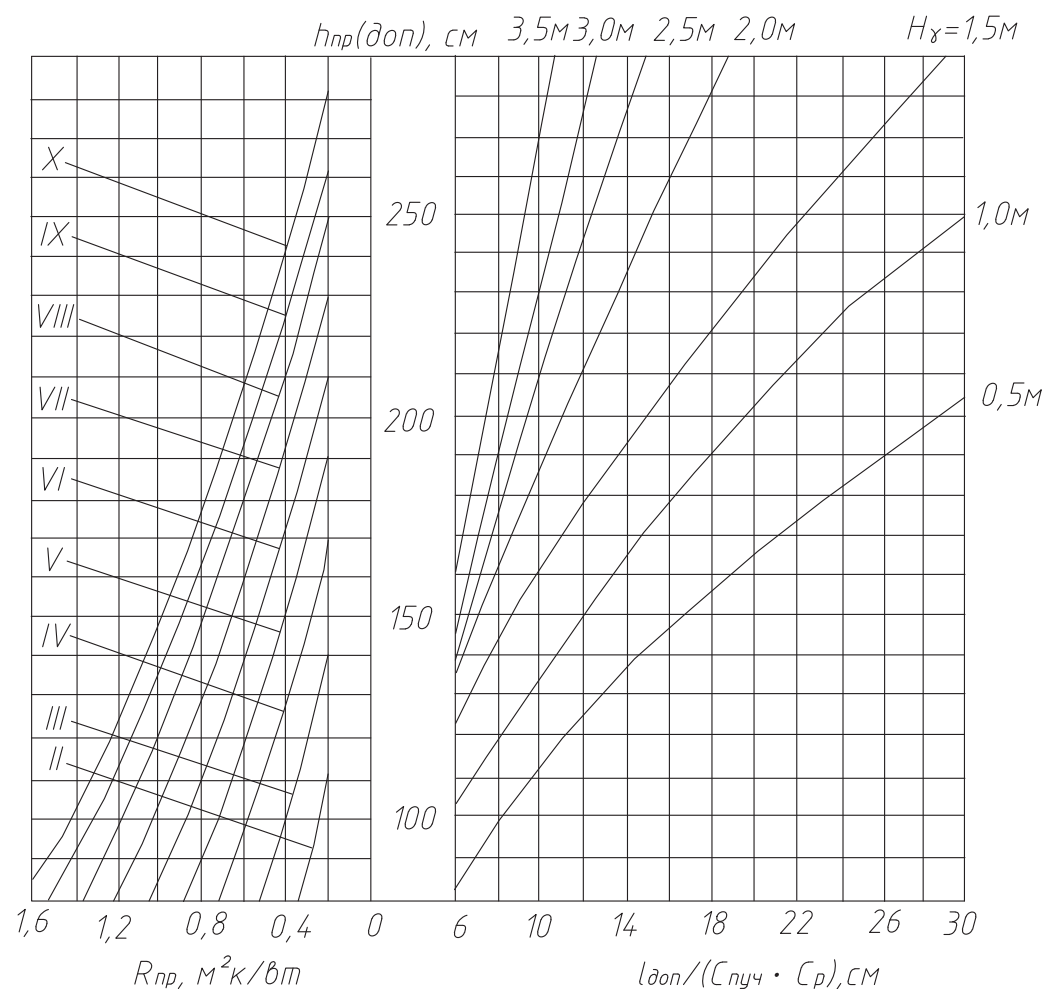


Рис. 2б. Номограмма для определения требуемого термического сопротивления дорожной одежды $R_{пр}$:
при значениях $l_{дон} / (C_{пуч} \cdot C_p)$ от 6 до 30 см.:

II–X – номера изолиний на карте (рис.1);

1 – кривая расчета для 1-ого и 2-ого типов увлажнения рабочего слоя земляного полотна;

H_x – глубина залегания расчетного УГВ от низа дорожной одежды, включая морозозащитный слой.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

14

Коэффициент увлажнения рабочего слоя земляного полотна

Таблица №7.

<i>№ изолинии на карте 1</i>	<i>Значение коэффициента $K_{увл}$ при первой схеме увлажнения рабочего слоя земляного полотна</i>
<i>I</i>	<i>0,8</i>
<i>II</i>	<i>0,65</i>
<i>III</i>	<i>0,55</i>
<i>IV</i>	<i>0,45</i>
<i>V</i>	<i>0,40</i>
<i>VI</i>	<i>0,35</i>
<i>VII</i>	<i>0,30</i>
<i>VIII</i>	<i>0,30</i>
<i>IX</i>	<i>0,25</i>
<i>X</i>	<i>0,25</i>

Приведенное термическое сопротивление $R_{тр}$ определяют, используя номограммы рис. 2. методом итерации через отношение $l_{доп} / (C_{пуч} \cdot C_p)$. При этом значения $C_{пуч}$ и C_p определяют соответственно по табл. 8 и 9, а $l_{доп}$ – по табл. 2.

Показатель пучения для грунтов

Таблица №8.

<i>Значения показателя $C_{пуч}$ для грунтов</i>			
<i>Слабопучинистых</i>	<i>Пучинистых</i>	<i>Сильнопучинистых</i>	<i>Чрезмернопучинистых</i>
<i>0,5</i>	<i>1,0</i>	<i>1,5</i>	<i>2,0</i>

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО "Технологь"
808-2008

Грунт земляного полотна	Значение коэффициента C_p в зависимости от толщины дорожной одежды ($h_{од}$) и допустимой глубины промерзания ($h_{пр(доп)}$)								
	$h_{од}=0,5\text{ м}$			$h_{од}=1,0\text{ м}$		$h_{од}=1,5\text{ м}$		$h_{од}=2,0\text{ м}$	
	$h_{пр(доп)},\text{ см}$			$h_{пр(доп)},\text{ см}$		$h_{пр(доп)},\text{ см}$		$h_{пр(доп)},\text{ см}$	
	$0-50$	$51-100$	>100	$0-100$	>100	$0-100$	>100	$0-100$	>100
Песок пылеватый	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,45	0,40	0,40	0,35
Супесь легкая	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45
Супесь пылеватая	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,60	0,55	0,55	0,50
Суглинок легкий, суглинок легкий пылеватый	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,65	0,60	0,60	0,55
Суглинок тяжелый, суглинок тяжелый пылеватый, глина	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,70	0,65	0,65	0,60

При назначении величины C_p по табл. 8. подбирают допустимую глубину промерзания $h_{пр(доп)}$ таким образом, чтобы получаемому значению отношения $l_{доп}/(C_{пуч} \cdot C_p)$ соответствовала величина $h_{пр(доп)}$ на вертикальной оси номограммы, равная принятой при определении C_p . Подбор нужно начинать со значения $h_{пр(доп)}$, соответствующего наименьшей допустимой глубине промерзания.

При глубине залегания подземных вод на участке дороги, отличающейся от указанных на номограмме (рис. 2а, 2б), нужно определить два значения $R_{пр}$. Одно – при значении H_x на номограмме более, а другое – при значении H_x на номограмме менее данного. Искомое значение $R_{пр}$ устанавливают методом интерполяции между соответствующими величинами.

Расчёт толщины теплоизолирующего слоя осуществляют так же, как и морозозащитного. В расчёт следует включать толщину дорожной одежды, необходимой по условиям обеспечения прочности и дренаживания, а также значения показателя пучинистости грунта $C_{пуч}$ (табл. 8); толщину теплоизолирующего слоя следует определять по графику (рис. 3) в зависимости от $R_{од(пр)}$ и $R_{од(о)}$.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист
16

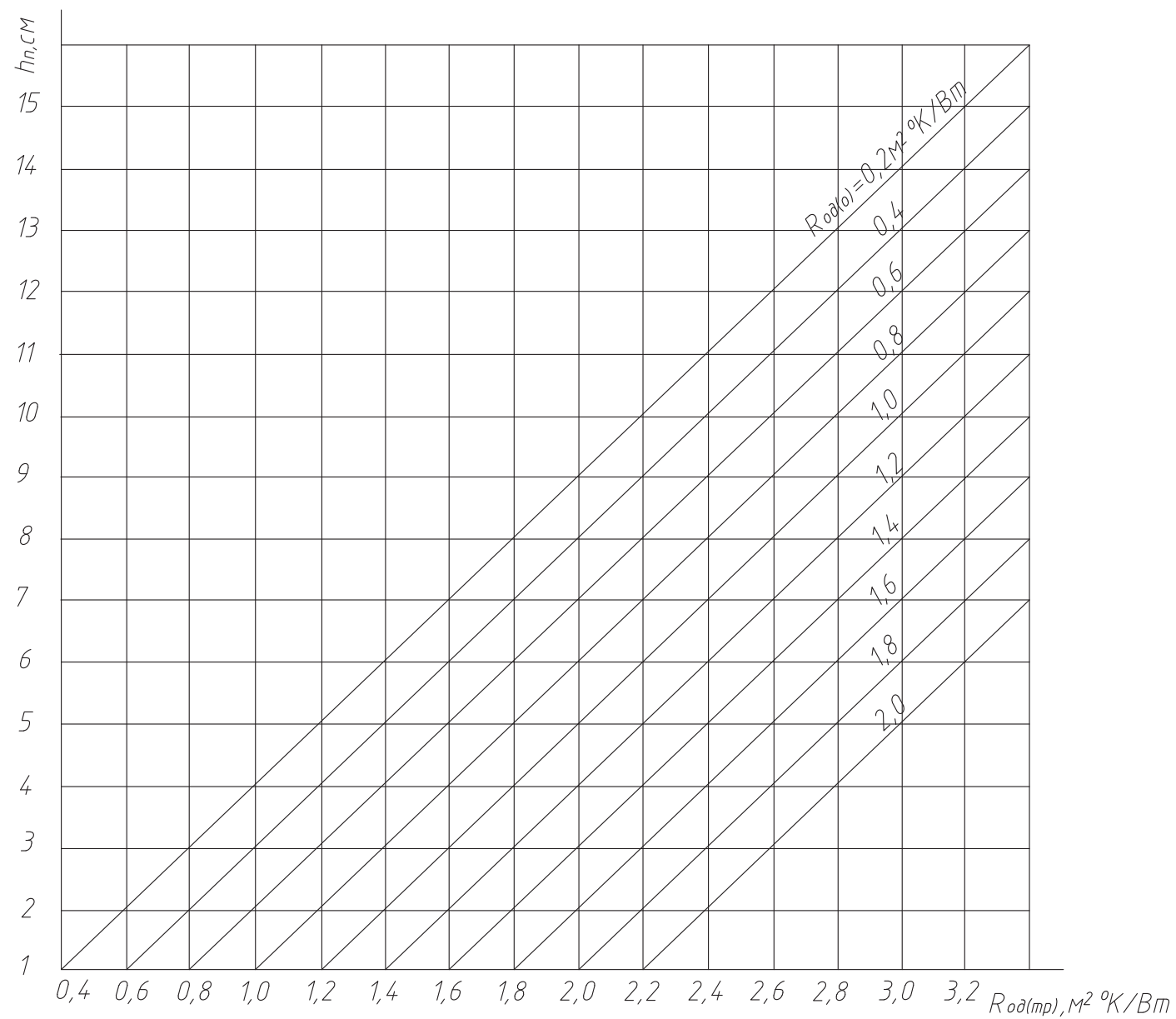


Рис. 3. График для определения необходимой толщины теплоизолирующего слоя из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT».

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист

17

5. Расчет требуемой толщины термоизолирующего слоя для I дорожно-климатической зоны

Устойчивость насыпи обеспечивается при соблюдении условия:

$$S_{\phi} = l_o h_{г.о} \leq S_{доп} \quad (4)$$

где:

S_{ϕ} – максимальная расчётная (ожидаемая) осадка, см;

l_o – относительная (в долях единицы) осадка грунта основания насыпи после его оттаивания под нагрузкой;

$h_{г.о}$ – глубина оттаивания грунта под насыпью, см;

$S_{доп}$ – допустимая для данного типа покрытия общая осадка, см.

При проектировании по второму и третьему принципам ориентировочные величины допустимой осадки могут быть приняты по табл. 10.

При проектировании по первому принципу осадки естественного основания в процессе эксплуатации дороги запрещаются. Применяя в дорожной конструкции термоизоляцию из плит «THERMIT», определяем её толщину по формуле:

$$t_w = R_w \cdot \lambda \quad (5)$$

где:

R_w – термическое сопротивление теплоизоляции, $m^2 \cdot ^\circ C / B_m$, определяемое по номограмме (рис. 5) в зависимости от критерия А и допускаемой толщины протаивания под теплоизоляцией t_t м;

λ – коэффициент теплопроводности плиты «THERMIT», $B_m / (M^2 \cdot ^\circ C)$.

Среднемесячные температуры t_{mp} поверхности покрытия за период оттаивания покрытия и его основания следует определять в соответствии с п.3, прил.6 СНиП 2.05.02–85.

$$A = \frac{\theta_t \times \tau_t}{\theta \times \tau_r} \quad (6)$$

где:

θ_t – среднепериодичная для процесса оттаивания температура поверхности покрытия, $^\circ C$ (рис.4);

τ_t – продолжительность периода оттаивания (периода положительной температуры поверхности покрытия), ч;

θ – температура грунта на уровне её нулевых годовых амплитуд, $^\circ C$;

τ_r – продолжительность года, равная 8760 ч.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист

18

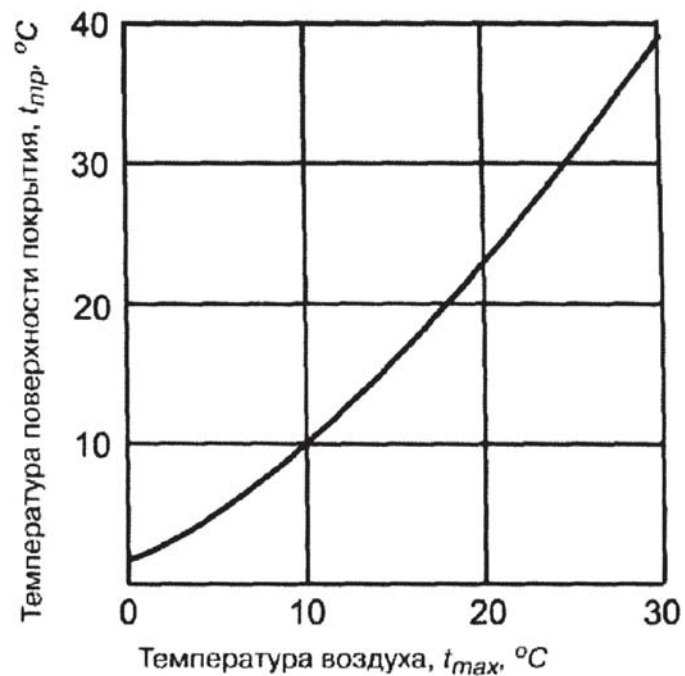


Рис. 4. Среднемесячные температуры поверхности покрытий

Допустимая осадка основания

Таблица №10.

Тип покрытия	Допустимая суммарная осадка основания и нестабильных слоев насыпи в период эксплуатации, см, при толщине стабильных слоев	
	0,5 м	1,0 м
Цементобетонное монолитное	2	4
Асфальтобетонное I, II и III марки	4	8
Облегченное усовершенствованное	6	12
Переходное и низшее	8	16
Примечание – Таблица 25 из СНиПа 2.05.02–85		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

19

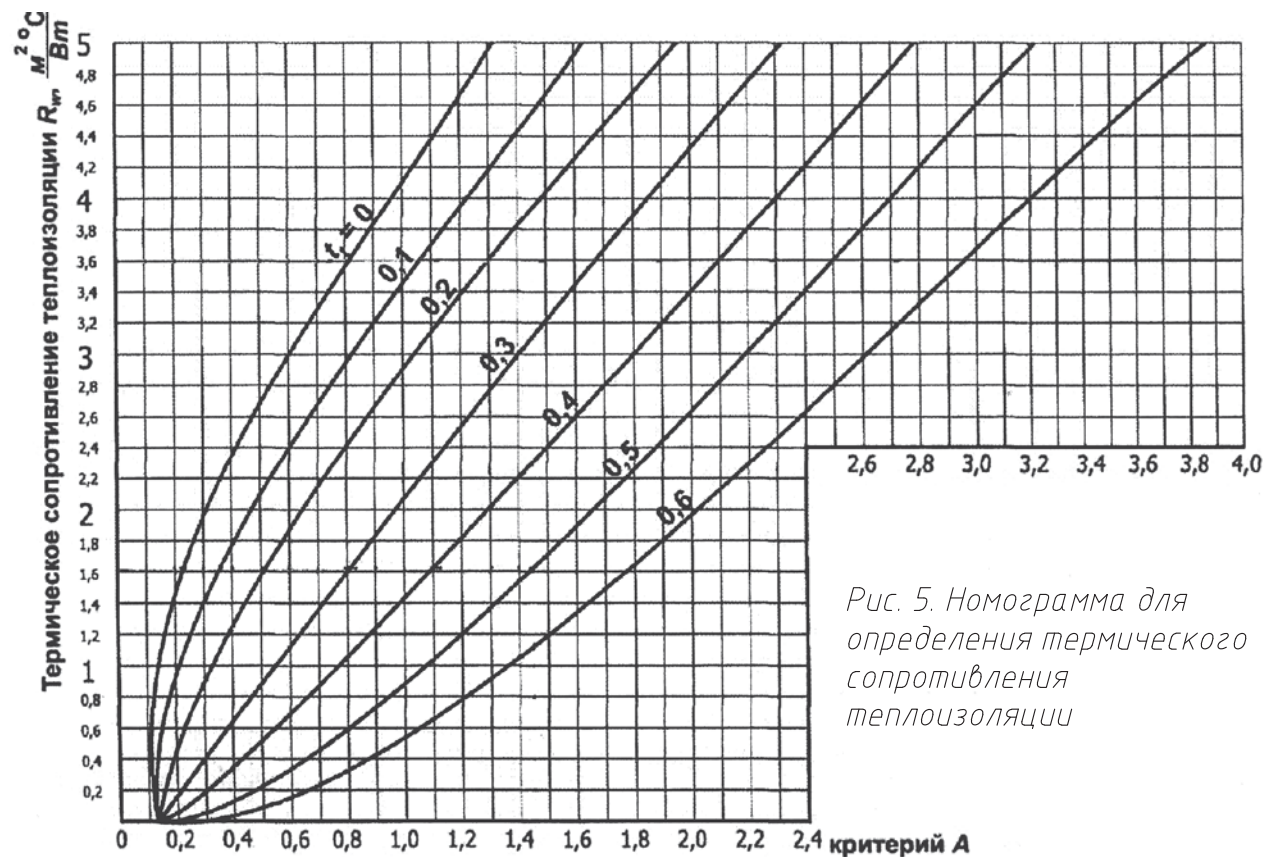


Рис. 5. Номограмма для определения термического сопротивления теплоизоляции

Примечания:

1. Методом интерполяции увеличиваем номограмму критерия «А» от 3,0 до 4,0, но эти данные будут давать ориентировочный параметр.

2. В зависимости от глубины оттаивания грунта под плитой «THERMIT» будет происходить осадка дорожной конструкции, например:

- 1) глубина оттаивания от 0,0 до 0,1 м равна осадке 0 см;
- 2) глубина оттаивания от 0,1 до 0,2 м равна осадке 1 см;
- 3) глубина оттаивания от 0,2 до 0,3 м равна осадке 2 см;
- 4) глубина оттаивания от 0,3 до 0,4 м равна осадке 3 см;
- 5) глубина оттаивания от 0,4 до 0,5 м равна осадке 4 см;
- 6) глубина оттаивания от 0,5 до 0,6 м равна осадке 5 см.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист

20

6. Конструкции дорожных одежд с термоизолирующими слоями из плит «THERMIT»

6.1. Земляное полотно с плитами «THERMIT» конструируют в зависимости от типа местности. Расстояние от верхней точки плит «THERMIT» до поверхности дорожного полотна должно быть более или равно 0,5 м. Поскольку изолирующий слой затрудняет излучение тепла из накопителя тепла в грунте основания дороги, поверхность дороги охлаждается быстрее, чем на неизолированных участках дороги. Поэтому температура здесь может опускаться ниже точки замерзания гораздо быстрее и вызывать неожиданное образования слоя льда и гололёда. Противодействовать этому может упомянутый слой в 0,5 м и более (рис.6). Плиты «THERMIT» укладываются шире проезжей части на 0,5 – 2 м с каждой стороны в зависимости от глубины промерзания земляного полотна.

Термоизоляцию из плит «THERMIT» могут укладывать либо с использованием имеющегося верхнего слоя земляного полотна в качестве основания, либо за счёт заглубления. Заглублённая термоизоляция может быть лучшим решением в районах плотной застройки, например, где необходимо уменьшение высоты насыпи или других проблем на границах земельных участков. В подобных случаях необходимо также согласовать длины переходов между изолированными и неизолированными участками дороги.

Чтобы избежать слишком резких переходов между изолированным и неизолированным дорожным полотном, переход выполняют за счёт постепенного уменьшения толщины изоляции, в направлении неизолированного участка дороги (плиты укладывают ступенями рис. 7). Высоту насыпи назначают, исходя из комплекса требований, на основе расчётов на устойчивость, прочность и снегонезаносимость, с учётом расчётного уровня паводковых вод, наличия наледных участков и т.д.

6.2. Прослойка из плит «THERMIT» со смежными слоями образует единый дополнительный слой основания, который может кроме термоизолирующей функции при необходимости нести одновременно функции дренажного и морозозащитного слоя.

Конструкция предполагает необходимость:

- обеспечения эффективности полной или частичной теплозащиты пучинистого грунта земляного полотна от промерзания;
- требуемого обеспечения дренажного дорожной одежды;
- учета снижения расчетного модуля упругости земляного полотна, защищаемого слоем из плит «THERMIT»;
- защиты слоя из плит «THERMIT» от механических повреждений в процессе строительства.

Эффективность теплозащиты достигается:

- правильным расположением теплоизолирующей прослойки в конструкции;
- правильным назначением ее толщины и ширины.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист

21

Дренажное дорожное одеяло с теплоизолирующим слоем обеспечивается устройством дренажного слоя, который может предусматриваться в трех вариантах:

- в виде песчаного слоя, располагаемого под теплоизолирующим;
- в виде песчаного слоя, вмещающего в себя теплоизолирующий слой;
- в виде дренажного слоя из геотекстиля, обладающего продольной водопроницаемостью.

6.3. В качестве конструктивного решения земляного полотна с термоизоляционным слоем из плит «THERMIT» может предусматриваться конструкция, представленная на рис. 6. При этом теплоизолирующий слой может находиться как в основании насыпи, так и в ее теле, либо в основании дорожного одеяла.

Рис. 8. Данная конструкция характеризуется возможностью использования под теплоизолятором грунта, который сохраняется в мерзлом состоянии необходимой толщиной теплоизолятора. Она обеспечивает термоизоляцию центральной части насыпи при среднем использовании потенциала теплоизолятора (поскольку теплоизолятор находится в теле земляного полотна).

Рис. 9. Данная конструкция применяется, когда требуется сохранить в мерзлом состоянии основание насыпи. Она обеспечивает термоизоляцию грунтов основания центральной части и под откосными частями насыпи земляного полотна одновременно, но характеризуется недостаточным использованием потенциала теплоизолятора, т.к. он расположен в подошве насыпи. В то же время данная конструкция характеризуется технологичностью и простотой в организации работ.

Рис. 10. Данная конструкция применяется для сохранения в мерзлом состоянии нижней части и основания насыпи. Она характеризуется наиболее полным использованием потенциала теплоизолятора (поскольку теплоизолятор находится в верхней части насыпи), и максимально технологична, однако не обеспечивает термоизоляции грунтов основания под откосными частями насыпи. Для их термоизоляции могут применяться теплозащитные присыпки из мохоторфа или торфопесчаной смеси. Роль защитного слоя (3) выполняет грунт основания дорожного одеяла.

Рис. 11. Данное техническое решение применяется в том случае, когда общая высота дорожной конструкции без теплоизоляции обеспечивает принятый (I или II-ой) принцип проектирования вездь кроме откосных частей. Конструкция создает дополнительную термоизоляцию основания под откосными частями насыпи (как известно, разрушение дорожных конструкций на ВМГ во многих случаях начинается именно с них).

Рис. 12. Данное техническое решение применяется с целью термоизоляции грунтов основания центральной части насыпи и усиленной термоизоляции грунтов под откосными частями (поскольку разрушение насыпи на ВМГ во многих случаях начинается именно с них). При этом толщину дополнительного слоя из плит «THERMIT» для усиленной

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологь" 808-2008	Лист
							22

термоизоляции грунтов основания под откосными частями следует принимать из расчета согласно рекомендациям. Данное техническое решение технологично в организации и производстве работ.

Рис. 13. Данное решение является наиболее эффективным, поскольку теплоизолятор, находящийся в верхней части насыпи, используется с достижением максимального термоизолирующего эффекта, и грунт основания под откосами насыпи также является теплозащищенным. Роль защитного слоя для верхнего слоя плит «THERMIT» выполняет грунт основания дорожной одежды.

Рекомендуется, с целью усиления термоизоляции откосов насыпей, сочетать применение материала «THERMIT» с природными теплоизоляторами (мох, торф и т.п.), выполняемыми в виде теплозащитных присыпок или дерм. С целью повышения долговечности дорожных конструкций на ВМГ, рекомендуется применение плит «THERMIT» совместно с армирующими геотекстильными материалами.

Теплоизолирующий слой из плит «THERMIT» должен иметь поперечный двухскатный профиль для исключения скапливания над ним влаги. Для ориентировочной оценки районов РФ по преимущественной применимости того или иного типа конструкций рекомендуется карта-схема районирования зоны вечной мерзлоты РФ по условиям применения теплоизолирующих плит в конструкциях насыпей автомобильных дорог (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

23

7. Конструкции водопропускных труб, водоотводных канав, подземных переходов и тоннелей с теплоизоляцией из плит «THERMIT»

7.1. Водопропускные трубы, подземные переходы могут влиять на промерзание грунта. При небольшом диаметре труб часто происходит их промерзание в зимнее время, поэтому они должны быть теплоизолированы для предотвращения пучения дорожной одежды рис.14–15.

Расчет толщины термоизолирующей прослойки выполняют численными методами, требуемая толщина прослойки должна быть более 0,1 м.

7.2. В тоннелях для предотвращения пучения защищают свод тоннеля, дорожное полотно, а также дренаж, так как в тоннелях часто просачивается вода из горных пород, попадая к своду и в донную часть тоннеля, что при замерзании вызывает пучения грунта.

Свод тоннеля защищается от промерзания плитами «THERMIT» прочностью 250 кПа, они крепятся за счет бетонных тундингов. Толщину плит «THERMIT» определяют численным методом, они должны быть более 0,1 м. В основание под дорожной одеждой изоляцию из плит «THERMIT» укладывают на ширину основания дорожной одежды, плюс по 0,25–0,5 м в обе стороны под укрепленными полосами, толщину изолирующего слоя из плит «THERMIT» рассчитывают точно так же, как и для обычных дорог.

7.3. Для предотвращения оползневых явлений устраиваются подпорные стенки рис. 16, 17. Подпорную стенку защищают от бокового давления грунта при промерзании и пучении. Для предотвращения промерзания и пучения грунта за подпорной стенкой в верхней зоне (рис. 17) укладывают изоляцию из плит «THERMIT» по ширине, согласно теплотехническим расчетам, но более 1,0 м поверх подверженных промерзанию и пучению грунтов. Толщина изолирующего слоя из плит «THERMIT» определяется «методом конечных элементов», в то же время она должна быть 0,1 м или более. Дренажные системы укладывают в нижнем углу естественного откоса ниже уровня плит «THERMIT».

7.4. Конструкции водоотводных канав для районов распространения многолетнемерзлых грунтов в I дорожно-климатической зоне:

Поверхностные и грунтовые воды от дорожного полотна отводят с помощью боковых водоотводных канав, лотков и нагорных валиков рис. 18, 19. Размеры водоотводных сооружений назначают по гидравлическому расчету, учитывая приток и глубину залегания вод, площадь осушаемой территории и ее инженерно-гидрологические условия. На участках с подземными льдами, а также с сильно льдонасыщенными грунтами, рекомендуется применять плиты «THERMIT» толщиной 0,1 м. и более.

Нагорные валики располагают выше подошвы насыпи. Высоту их назначают с обязательным превышением максимального расчетного уровня воды на 0,25 м. Высота валика должна быть более 0,6 м., а ширина по верху более 1,0 м. Валики отсыплют из глинистых грунтов с плитами «THERMIT» в основании. Откос валика и полосу вдоль его подошвы на ширину 1 п.м. с нагорной стороны укрепляют гравием.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист
24

8. Технология устройства термоизолирующих прослоек из плит «THERMIT» при строительстве дорог

Устройство теплоизолирующей прослойки из плит «THERMIT»

8.1. До устройства теплоизолирующего слоя должны быть выполнены работы по:

- подготовке земляного полотна;
- обеспечению водоотвода с поверхности земляного полотна;
- подготовке подъезда для завоза строительных материалов.

Земляное полотно должно быть спланировано и уплотнено в соответствии с действующими нормативами. Если требуемого уплотнения в рабочем слое достичь невозможно, то должны быть выполнены специальные указания проекта.

Водоотвод с поверхности земляного полотна должен быть осуществлен до начала отсыпки выравнивающего слоя под плиты «THERMIT». При соответствующем технико-экономическом обосновании применяют дренажную прослойку из геотекстиля. Поперечный уклон дренажной прослойки принимают более 20%.

8.2. Для обеспечения равномерного опирания плит на поверхность земляного полотна, как правило, устраивают выравнивающий слой из песка толщиной 5–10 см, но также допускается укладка плит «THERMIT» на щебень. Распределение песка производят бульдозерами или автогрейдерами с последующим выравниванием под термоизолирующий слой. По подготовленному выравнивающему слою проезд механизмов и автотранспорта запрещается.

Поверхность выравнивающего слоя перед укладкой на нем плит должна быть очищена от посторонних предметов, снега и иметь двухскатный поперечный профиль для отвода (по слою из плит «THERMIT») возможной избыточной влаги из грунта земляного полотна.

8.3. Укладку плит начинают с разметки выравнивающего слоя. Плиты укладывают вручную, располагая их длинной стороной вдоль дороги. При укладке необходимо обеспечить равномерное опирание всей поверхности плиты на выравнивающий слой. Стыковка плит осуществляется за счет шпунта, имеющегося на плите.

Плиты следует укладывать таким образом, чтобы поперечные швы в соседних рядах плит располагались в разбежку (рис. 21). При двухъярусном теплоизолирующем слое швы нижележащего ряда плит необходимо перекрывать вышележащими плитами (рис. 20). Уложенные плиты закрепляют металлическими стержнями диаметром 6–8 мм и длиной от 200 до 400 мм.

Стержни забивают в плиту заподлицо. При ширине теплоизолирующей прослойки до 8 м достаточно закрепить крайние ряды плит и 1–2 ряда по середине слоя. Каждая плита крайнего ряда должна быть закреплена не менее чем двумя стержнями. Плиты крайних рядов допускается закреплять, забивая стержни заподлицо сверху плиты рядом с плитой.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист
25

Первый над плитами слой дорожной одежды или земляного полотна должен отсыпаться толщиной более 30 см, но менее 50 см в плотном теле по способу «от себя». Распределение песка или щебня производят бульдозером или автогрейдером. Для уплотнения используют вибрационные уплотняющие средства.

Проезд строительной техники по плитам теплоизолирующего слоя не допускается. Запрещается проход строительной техники по защитному слою менее 0,3 м в плотном теле в процессе производства работ.

Устройство теплоизолирующего слоя рекомендуется выполнять при положительных температурах, при устройстве теплоизолирующего слоя в холодное время года, работы следует проводить при отсутствии ветра и метели.

8.4. При толщине слоя дорожной одежды 0,5 м. и более над верхней точкой плиты "THERMIT", рекомендуется применение термоизолирующей прослойки из плит "THERMIT" с нагрузкой 0,5 МПа, а если она превышает 1,0 м, то можно использовать термоизолирующую прослойку из плит "THERMIT" с нагрузкой 0,25 МПа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
808-2008

Лист

26

9. Преимущество дорожных конструкций с термоизоляционными слоями из плит «THERMIT» по сравнению с традиционными дорожными конструкциями

- уменьшается толщина морозозащитного слоя;
- уменьшается глубина выемки;
- исключаются ограждающие конструкции за счёт снижения высоты насыпи;
- уменьшается высота насыпи до требований по условиям снегонезаносимости;
- уменьшается высота насыпи до требований по возвышению над уровнем грунтовых вод;
- используется грунт повышенной влажности;
- сокращается объём вывозимого грунта;
- снижается ширина землеотвода как временного, так и постоянного;
- увеличивается срок службы дорожной одежды между капитальными ремонтами;
- выполняется капилляропрерывание влаги.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
808-2008

Лист

27

Поперечный профиль насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

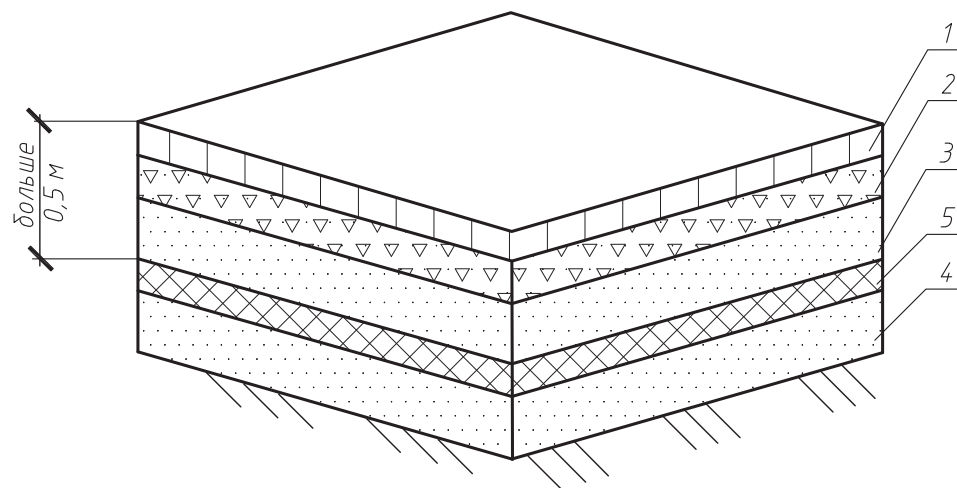


рис.6

Условные обозначения

1. Дорожная одежда
2. Грунт насыпи
3. Защитный слой
4. Выравнивающий слой
5. Плиты "THERMIT"

Переход участка насыпи с теплоизоляционным слоем из плит "THERMIT" с насыпью без теплоизоляционного слоя

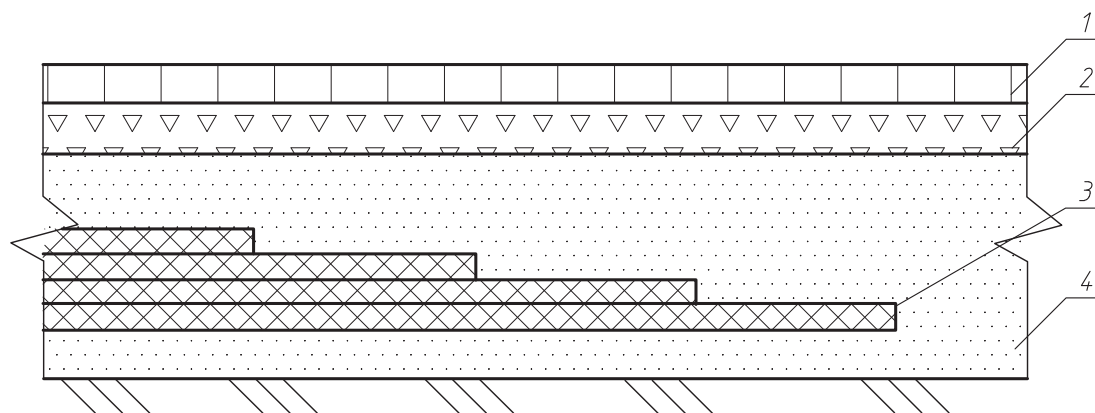


рис. 7

Условные обозначения

1. Дорожная одежда (асфальтобетон)
2. Щебень
3. Плиты "THERMIT"
4. Грунт насыпи (песок)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

28

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

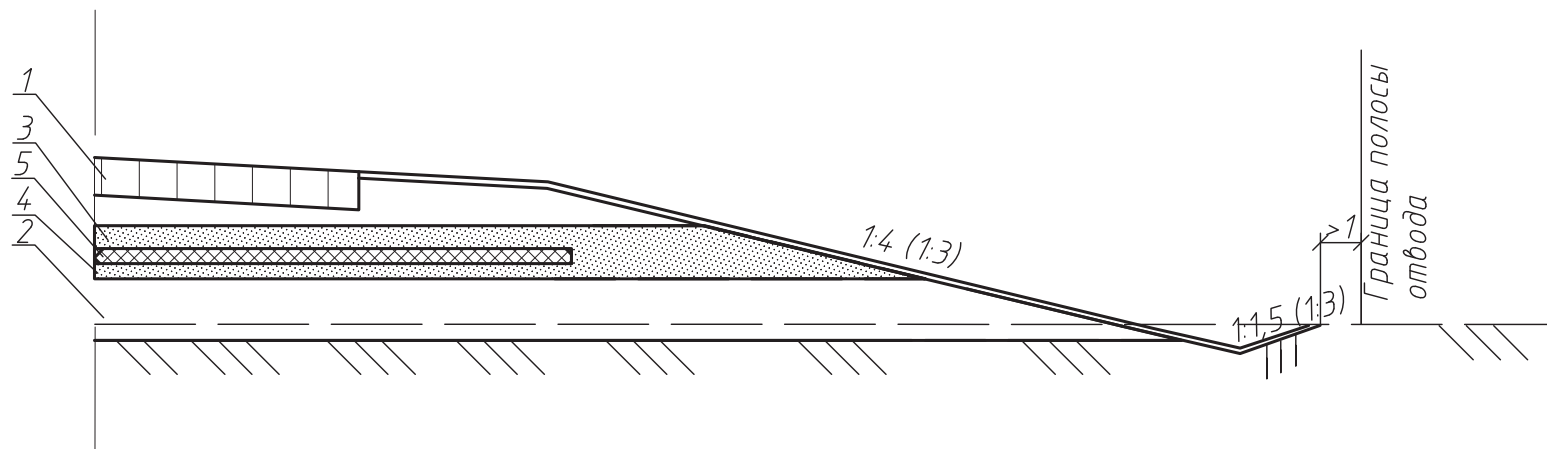


Рис 8. Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Данная конструкция характеризуется возможностью использования под теплоизолятором грунта, который сохраняется в мёрзлом состоянии необходимой толщиной теплоизолятора. Она обеспечивает термоизоляцию центральной части насыпи при среднем использовании потенциала теплоизолятора (поскольку теплоизолятор находится в теле земляного полотна).

Данная конструкция рекомендуется для применения в I и II зоне вечной мерзлоты, для насыпей с мерзло-комковатым ядром (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

29

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

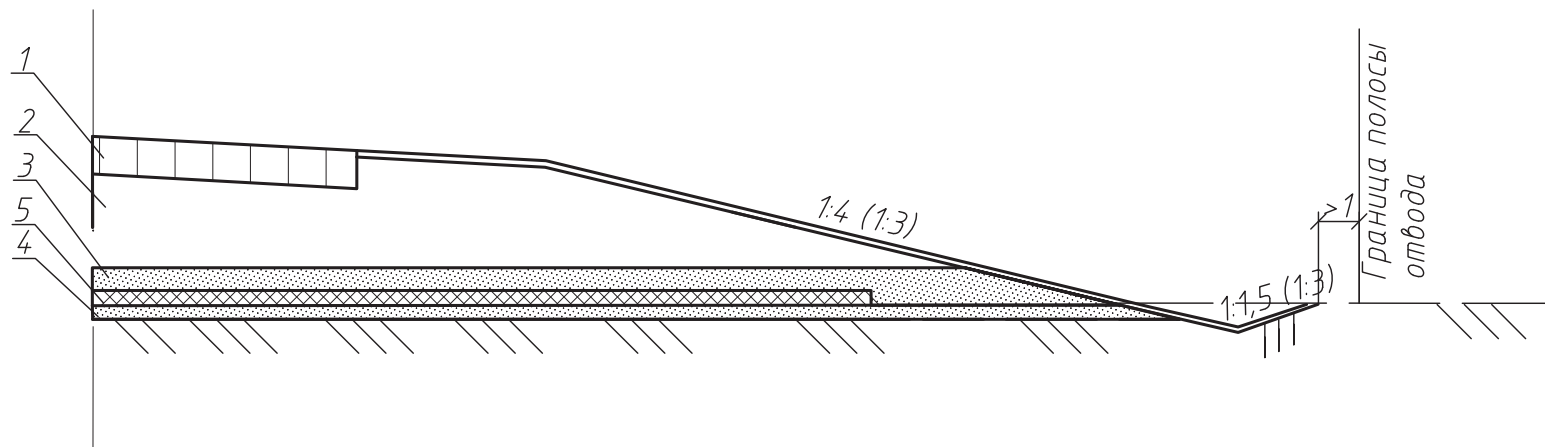


Рис 9. Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Данная конструкция применяется, когда требуется сохранить в мерзлом состоянии основание насыпи. Она обеспечивает термоизоляцию грунтов основания центральной части и под откосными частями насыпи земляного полотна одновременно, но характеризуется недостаточным использованием потенциала теплоизолятора, т.к. он расположен в подошве насыпи. В то же время данная конструкция характеризуется технологичностью и простотой в организации работ.

Данная конструкция рекомендуется для применения в IV зоне вечной мерзлоты, для предотвращения новообразования вечной мерзлоты под насыпью на талых участках. (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

30

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

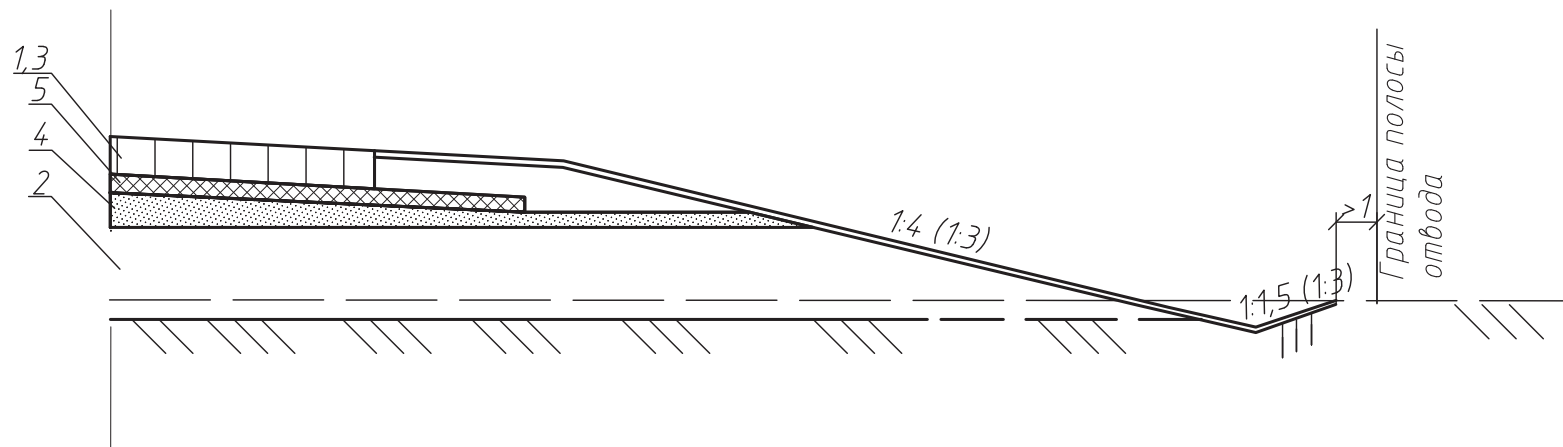


Рис 10. Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Данная конструкция применяется для сохранения в мерзлом состоянии нижней части основания насыпи. Она характеризуется наиболее полным использованием потенциала теплоизолятора (поскольку теплоизолятор находится в верхней части насыпи), и максимально технологична, однако не обеспечивает термоизоляции грунтов основания под откосными частями насыпи. Для их термоизоляции могут применяться теплозащитные присыпки из мохоторфа или торфопесчаной смеси. Роль защитного слоя (3) выполняет грунт основания дорожной одежды.

Данная конструкция может применяться во всех зонах вечной мерзлоты, для сохранения вечной мерзлоты в насыпях менее 1м. и для защиты от криогенного растрескивания грунтов, а также в районах сезонного промерзания грунтов. (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

31

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

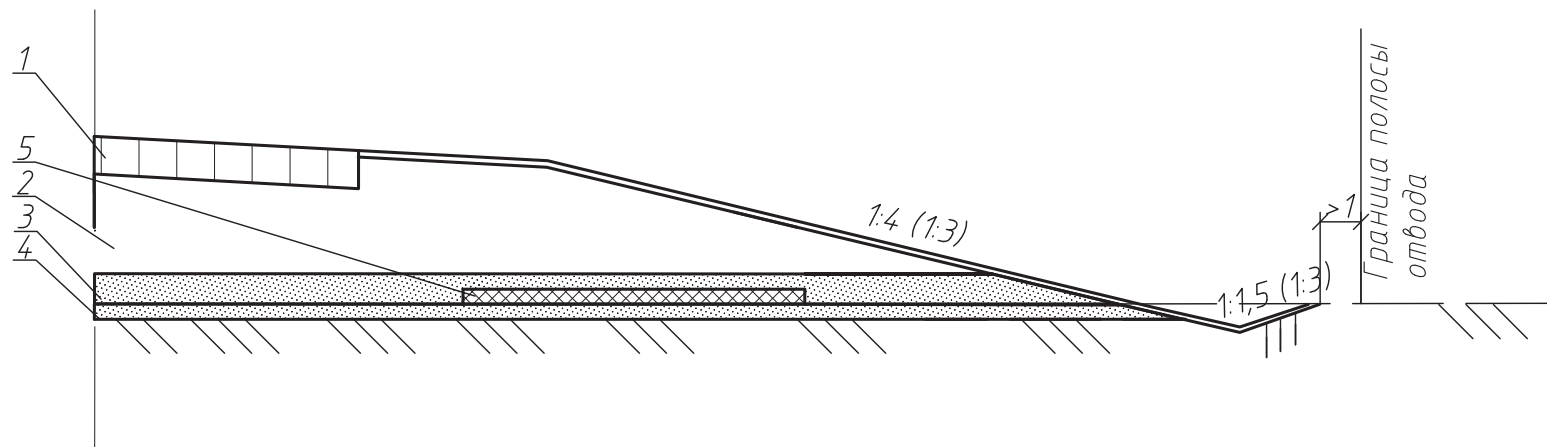


Рис 11. Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Данное техническое решение применяется в том случае, когда общая высота дорожной конструкции без теплоизоляции обеспечивает принятый (I или II-ой) принцип проектирования везде кроме откосных частей. Конструкция создает дополнительную термоизоляцию основания под откосными частями насыпи (как известно, разрушение дорожных конструкций на ВМГ во многих случаях начинается именно с них).

Данная конструкция рекомендуется для применения в II и IV зоне вечной мерзлоты, для сохранения вечной мерзлоты и предотвращения растрескивания насыпей, а также для предотвращения новообразования вечной мерзлоты под насыпью на талых участках. (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист
32

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

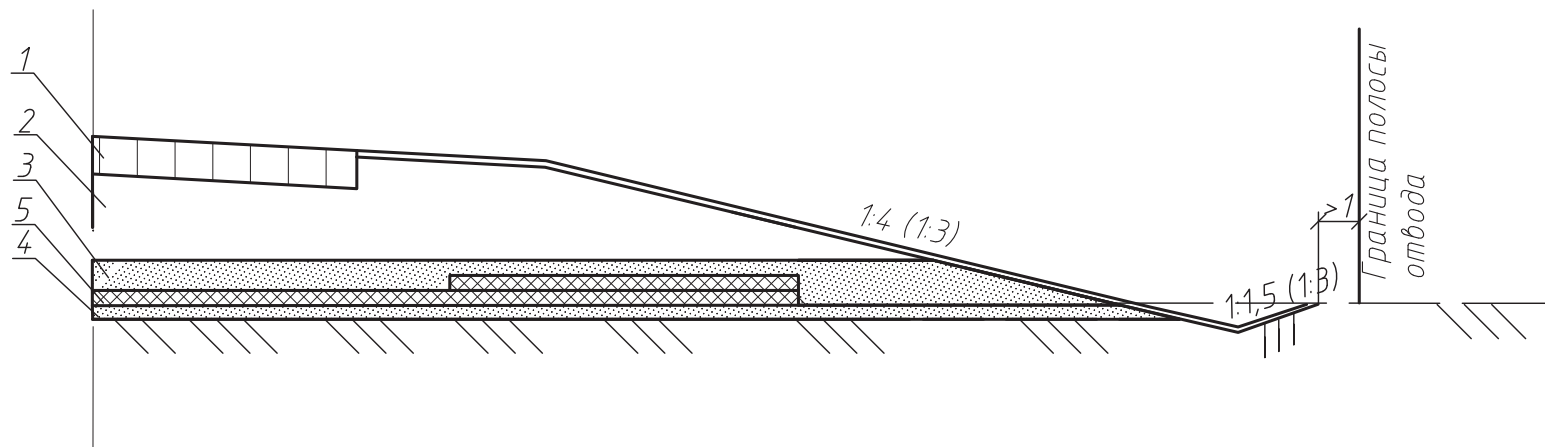


Рис 12. Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Данное техническое решение применяется с целью термоизоляции грунтов основания центральной части насыпи и усиленной термоизоляции грунтов под откосными частями (поскольку разрушение насыпи на ВМГ во многих случаях начинается именно с них). При этом толщину дополнительного слоя из плит «THERMIT» для усиленной термоизоляции грунтов основания под откосными частями следует принимать из расчета согласно рекомендациям. Данное техническое решение технологично в организации и производстве работ.

Данная конструкция рекомендуется для применения в IV зоне вечной мерзлоты, для предотвращения новообразования вечной мерзлоты под насыпью на талых участках. (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

33

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

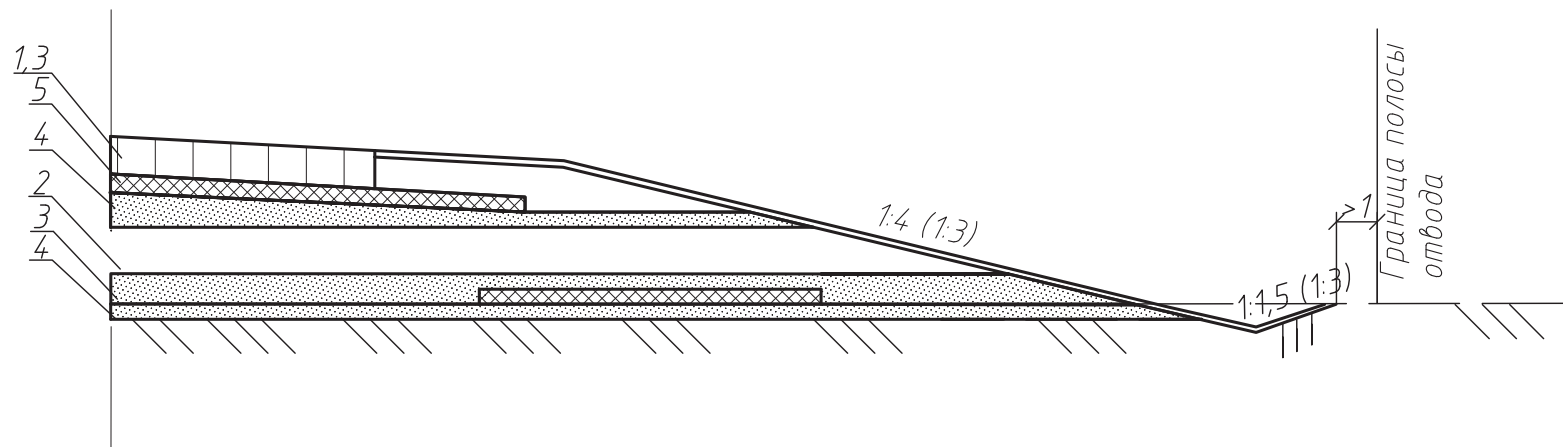


Рис 13. Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Данное решение является наиболее эффективным, поскольку теплоизолятор, находящийся в верхней части насыпи, используется с достижением максимального термоизолирующего эффекта, и грунт основания под откосами насыпи также является теплозащищённым. Роль защитного слоя (3) для верхнего слоя плит "THERMIT" выполняет грунт основания дорожной одежды.

Данная конструкция рекомендуется для применения в II и III зоне вечной мерзлоты, для сохранения вечной мерзлоты и предотвращения растрескивания насыпей. (приложение 1).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

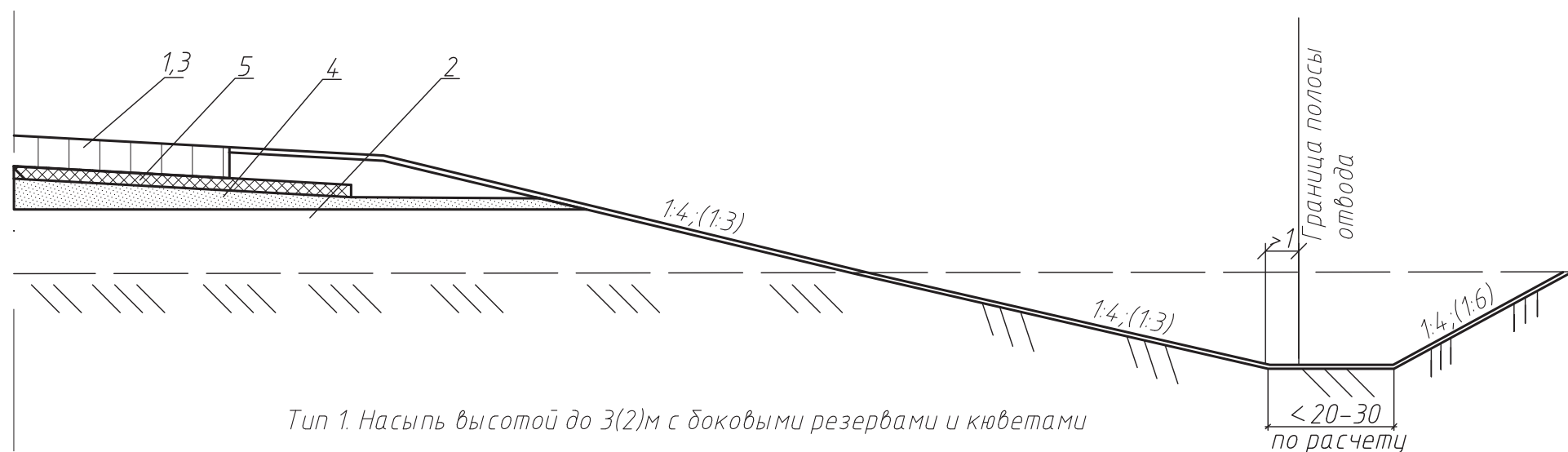
Лист

34

Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

В районах с сезонным промерзанием грунтов высота насыпи должна быть такой, чтобы не происходило переувлажнение грунтов рабочего слоя земляного полотна. Высота насыпи зависит от грунтов, которые входят в рабочий слой земляного полотна. Толщина рабочего слоя принимается равной $2/3$ глубины промерзания, но не менее 1,5 м от поверхности покрытия. Теплоизолирующий слой из плит "THERMIT" позволяет уменьшить толщину рабочего слоя благодаря снижению глубины промерзания. В результате этого можно исключить из рабочего слоя неблагоприятные грунты, что позволяет снизить требования к минимальной высоте насыпи.

Основным принципом строительства автомобильных дорог в районах с вечномерзлыми грунтами является сохранение льдонасыщенных грунтов под подошвой насыпи в твердомерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации дороги. При оттаивании таких грунтов они теряют несущую способность и дают осадку, приводящую к разрушению дороги. Для того, чтобы не происходило оттаивание грунтов, устраивают высокую насыпь. Высоту насыпи можно уменьшить в результате устройства теплоизолирующих слоев из плит "THERMIT". Они позволяют сохранить указанные грунты в твердомерзлом состоянии при любой высоте насыпи.



Тип 1. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

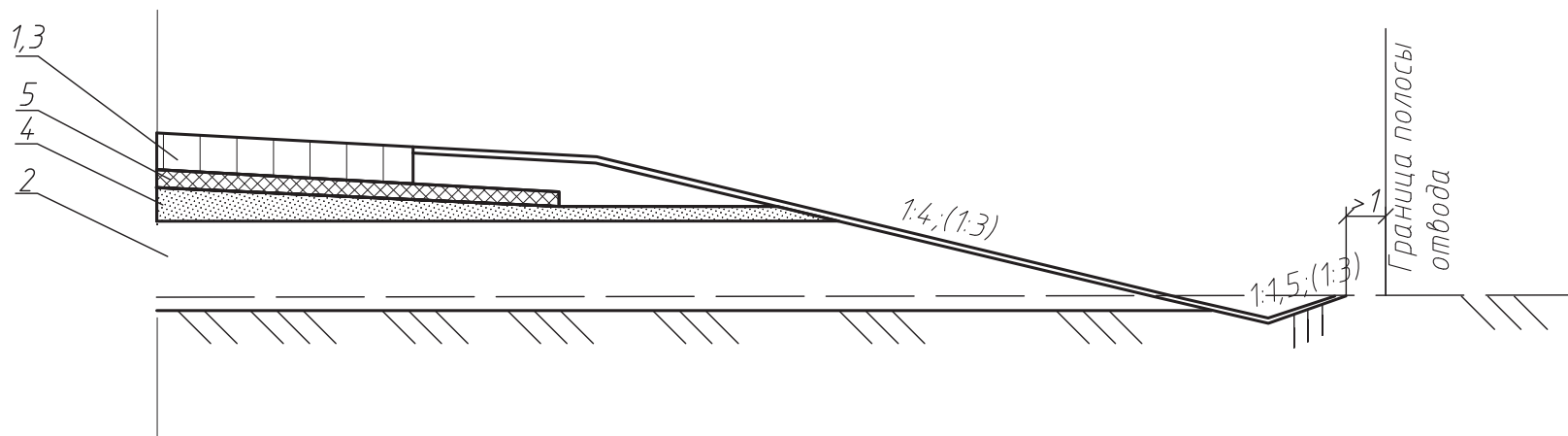
1. Дорожная одежда, 2. Грунт насыпи, 3. Защитный слой, 4. Выравнивающий слой, 5. Плиты "THERMIT"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист
35

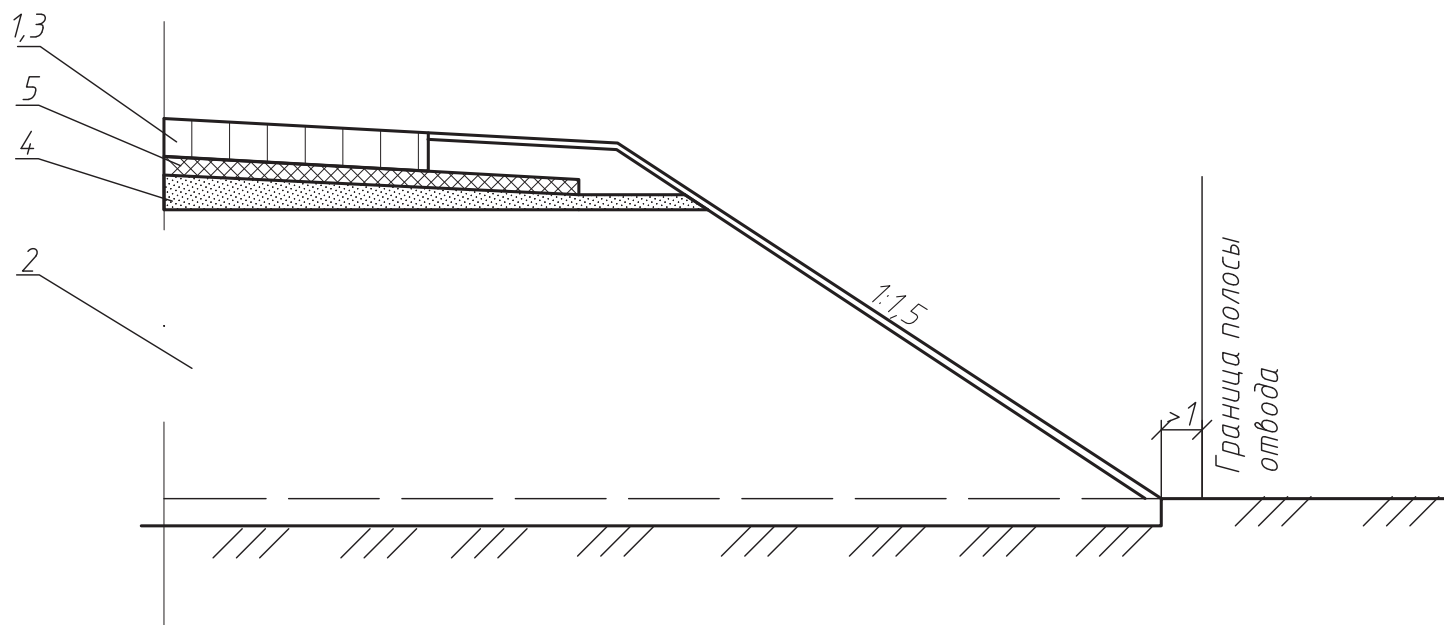
Поперечные профили насыпи с теплоизоляцией из плит "THERMIT"



Тип 2. Насыпь высотой до 3(2)м с боковыми резервами и кюветами

Условные обозначения:

- 1. Дорожная одежда
- 2. Грунт насыпи
- 3. Защитный слой
- 4. Выравнивающий слой
- 5. Плиты "THERMIT"



Тип 3. Насыпь высотой от 3 до 6 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

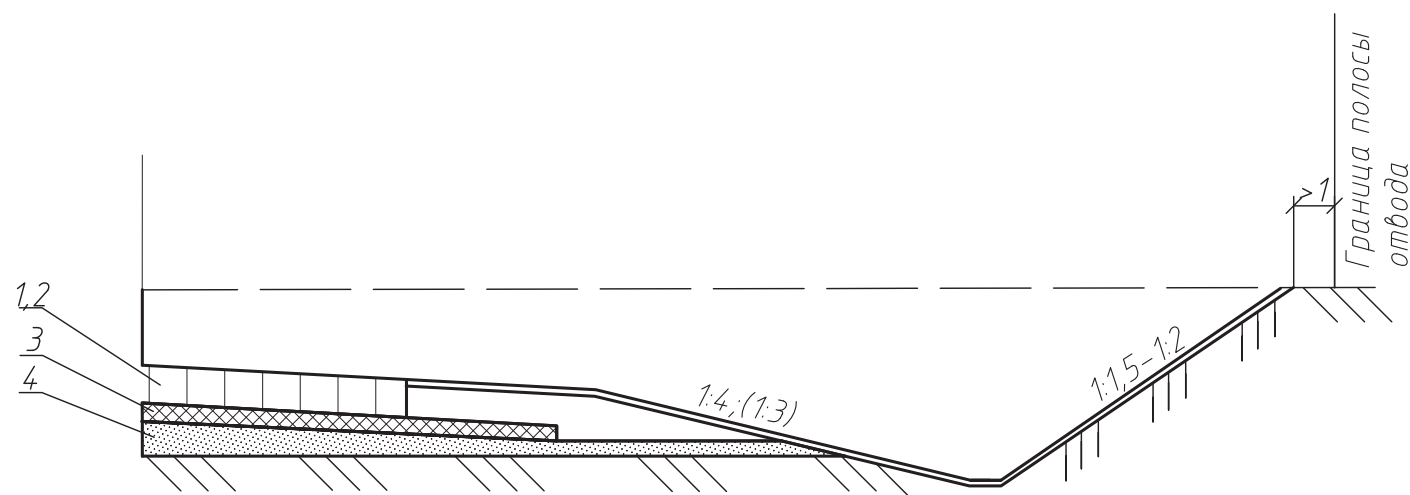
ООО "Технологь"
808-2008

Лист

36

Поперечные профили выемки с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

При неблагоприятных грунтово-гидрологических условиях в районах с сезонным промерзанием устраивают в выемках толстые морозозащитные слои. Ту же морозоустойчивость можно обеспечить устройством тонких теплоизолирующих слоев из плит "THERMIT". В результате уменьшения толщины дорожной одежды можно уменьшить глубину выемки при тех же отметках красной линии. В этом случае уменьшается объем земляных работ и облегчаются условия их проведения, особенно в период выпадения дождей.



Тип 8. Выемка глубиной до 1 м.

Условные обозначения:

- 1. Дорожная одежда
- 2. Защитный слой
- 3. Плиты "THERMIT"
- 4. Выравнивающий слой

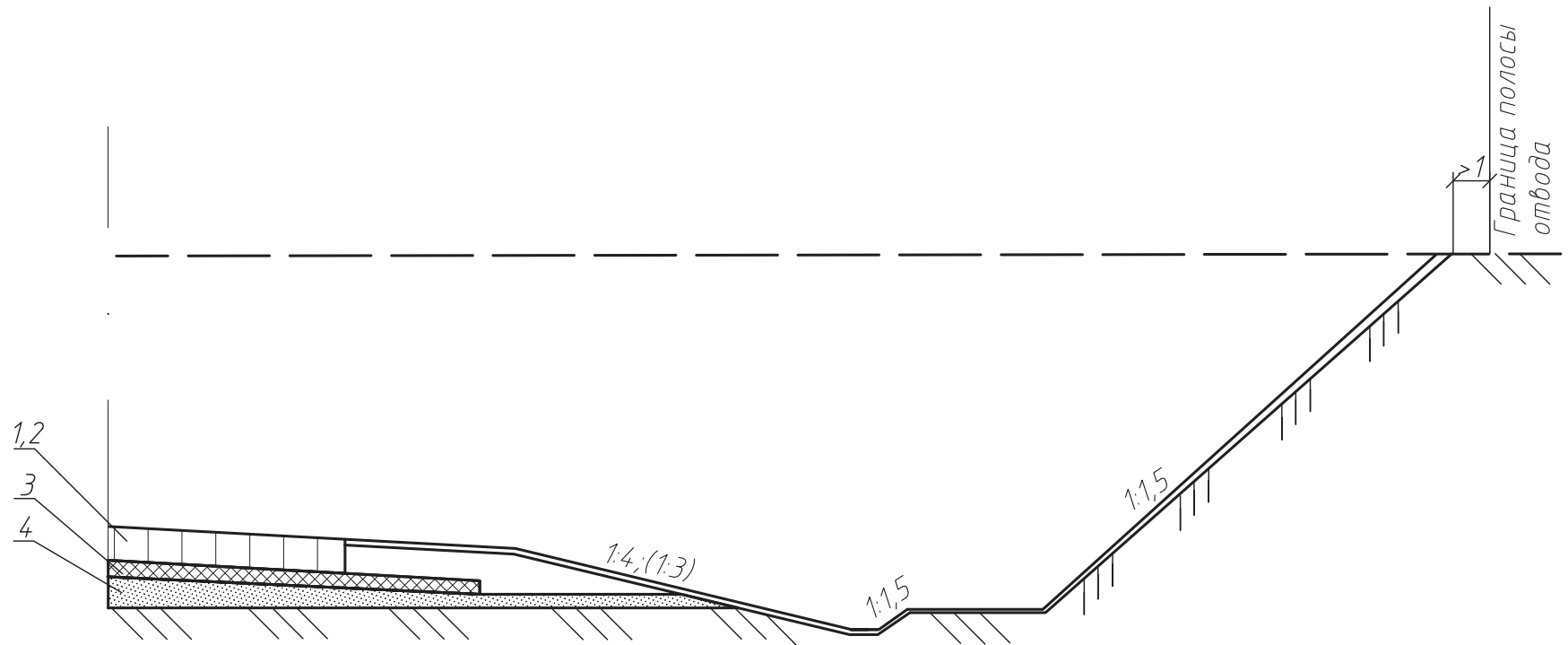
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

37

Поперечные профили выемки с теплоизоляцией из плит "THERMIT"



Тип 9. Выемка глубиной до 5 м.

Условные обозначения:

- 1. Дорожная одежда
- 2. Защитный слой
- 3. Плиты "THERMIT"
- 4. Выравнивающий слой

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
808-2008

Лист
38

Водопропускная труба с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

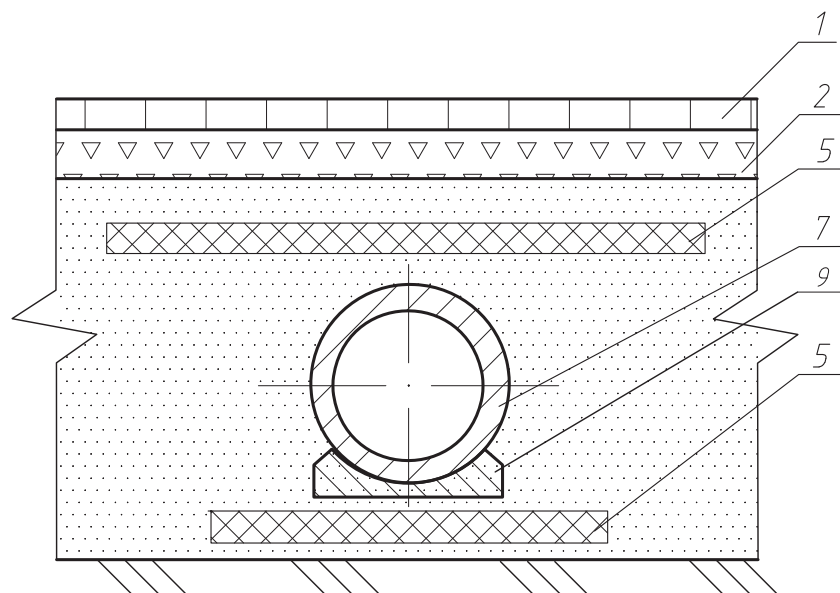


рис. 14

Условные обозначения

1. Дорожная одежда
2. Щебень
3. Защитный слой
4. Выравнивающий слой
5. Плиты "THERMIT"
6. Насыпной грунт
7. Водопропускная труба
8. Бетонный упор
9. Фундамент

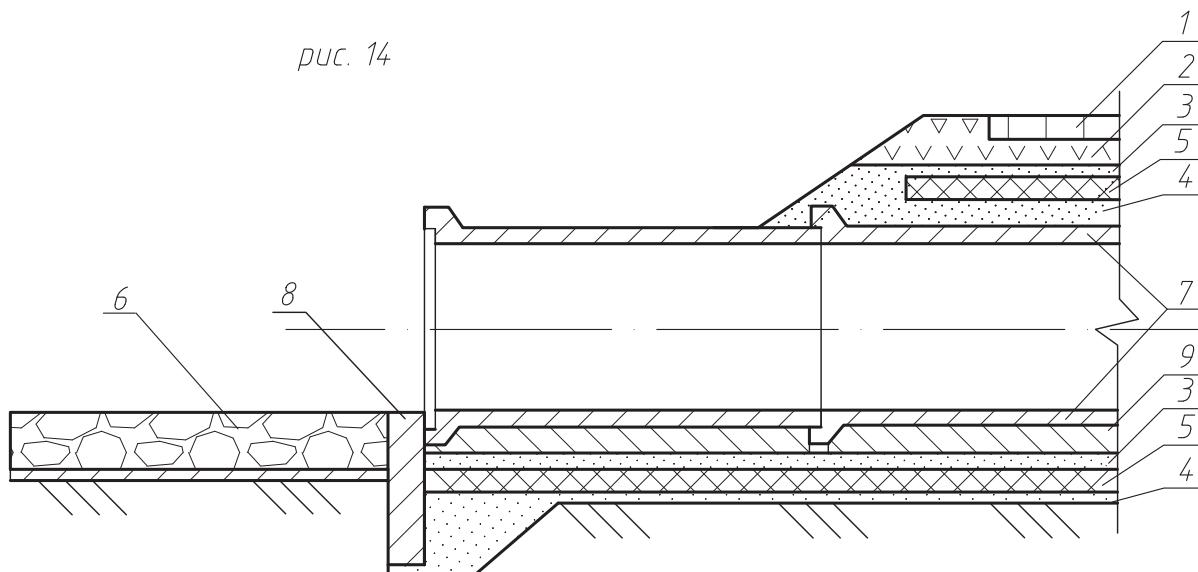


рис. 15

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

39

Подпорные стенки с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

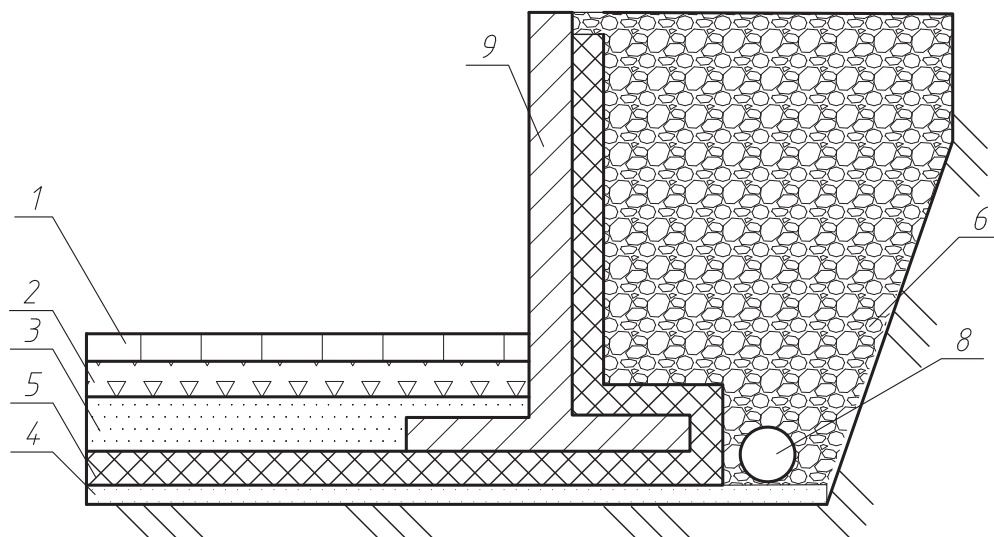


рис. 16. С доковой теплоизоляцией

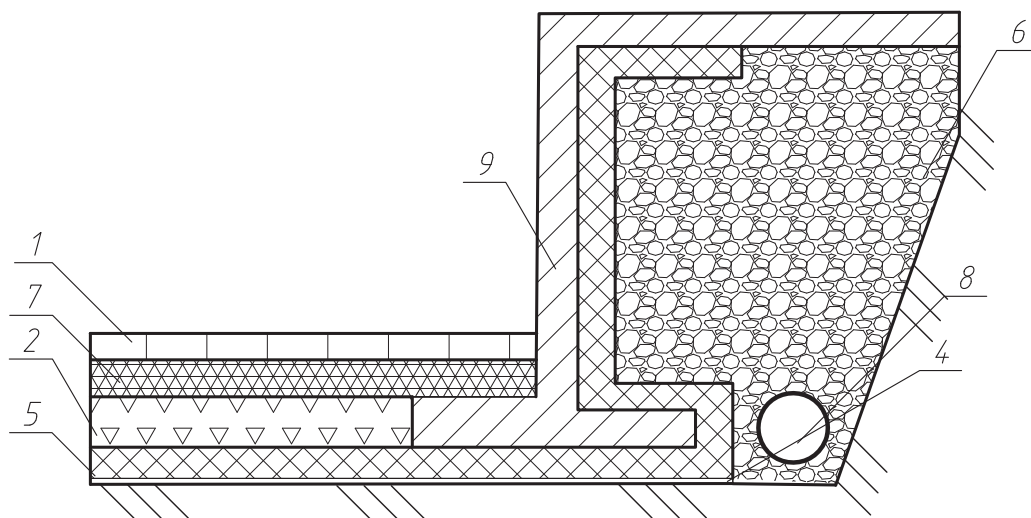


рис. 17. С доковой и горизонтальной теплоизоляцией

Условные обозначения

- 1. Дорожная одежда
- 2. Щебень
- 3. Защитный слой
- 4. Выравнивающий слой
- 5. Плиты "THERMIT"
- 6. Насыпной грунт
- 7. Щебень по способу заклинки
- 8. Дренажная труба
- 9. Железобетонная стенка

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

40

Поперечные сечения водоотводных канав с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

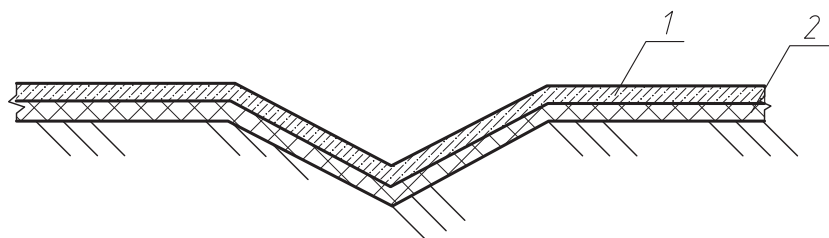


рис. 18а

Условные обозначения

- 1. Дерн, мох, торф
- 2. Плиты "THERMIT"
- 3. Железобетон

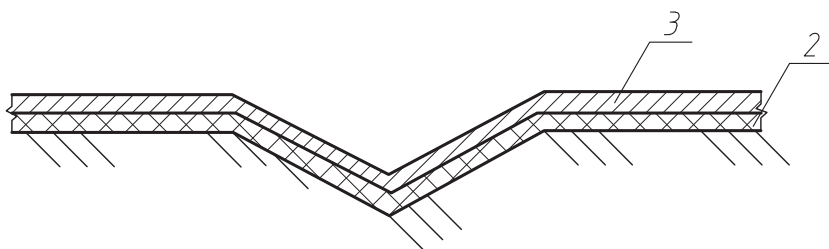


рис. 18 б

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
808-2008

Лист

41

Поперечные сечения водоотводных канав с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

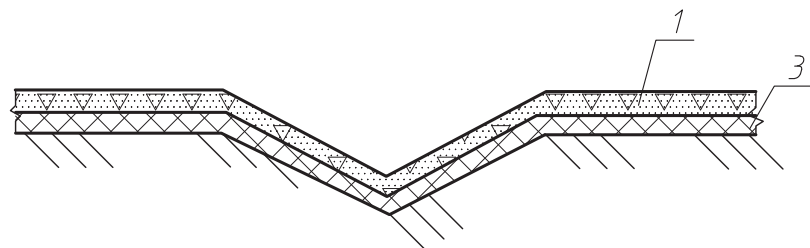


рис. 18 в

Условные обозначения

- 1. Смесь ПГС
- 2. Тротуарная плитка
- 3. Плиты "THERMIT"

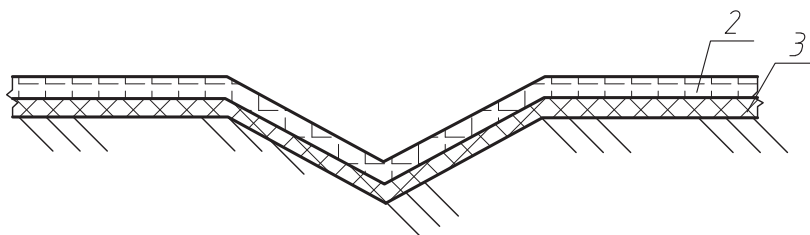


рис. 18 г

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

42

Конструкции нагорных валиков и канав с теплоизоляцией из плит "THERMIT"

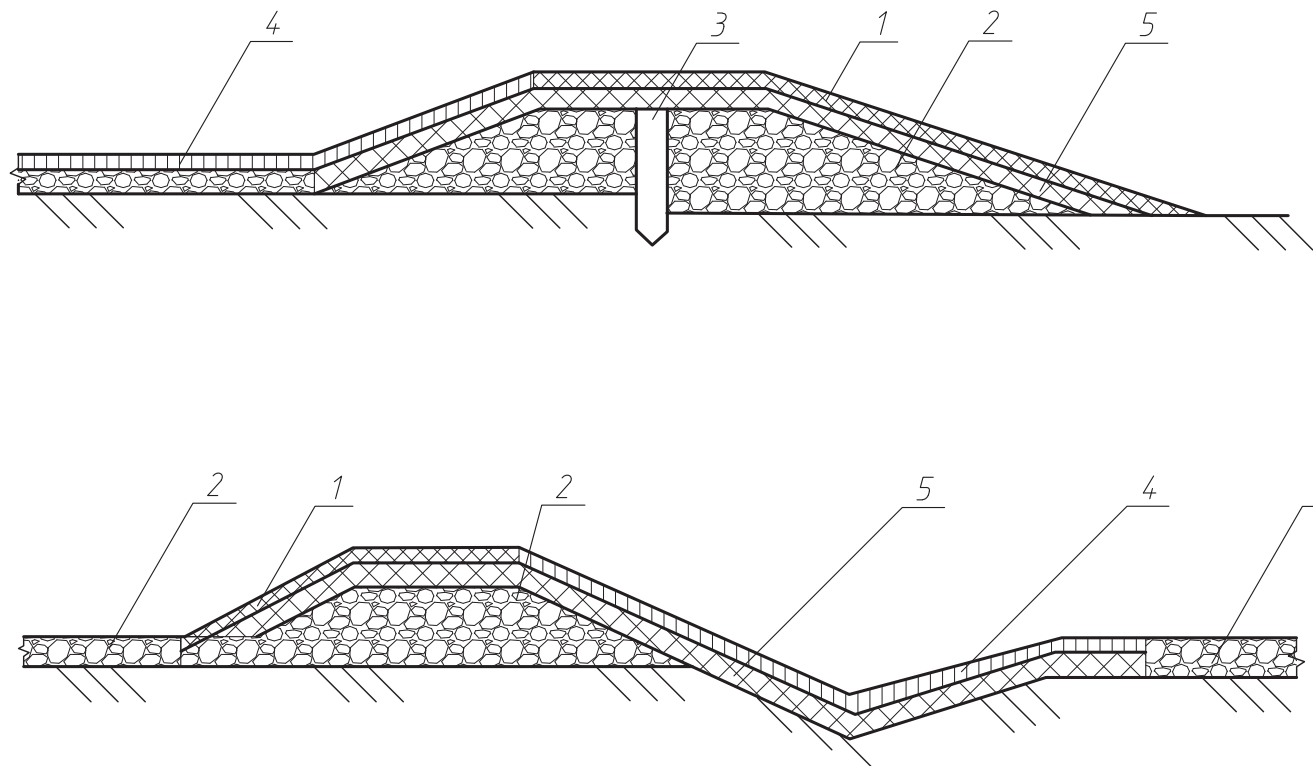


рис. 19

Условные обозначения

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Мохоторф | 4. Тротуарная плитка |
| 2. Насыпной грунт | 5. Плиты "THERMIT" |
| 3. Деревянный столбик | |

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

43

Схема укладки и крепления теплоизоляции из плит "THERMIT"

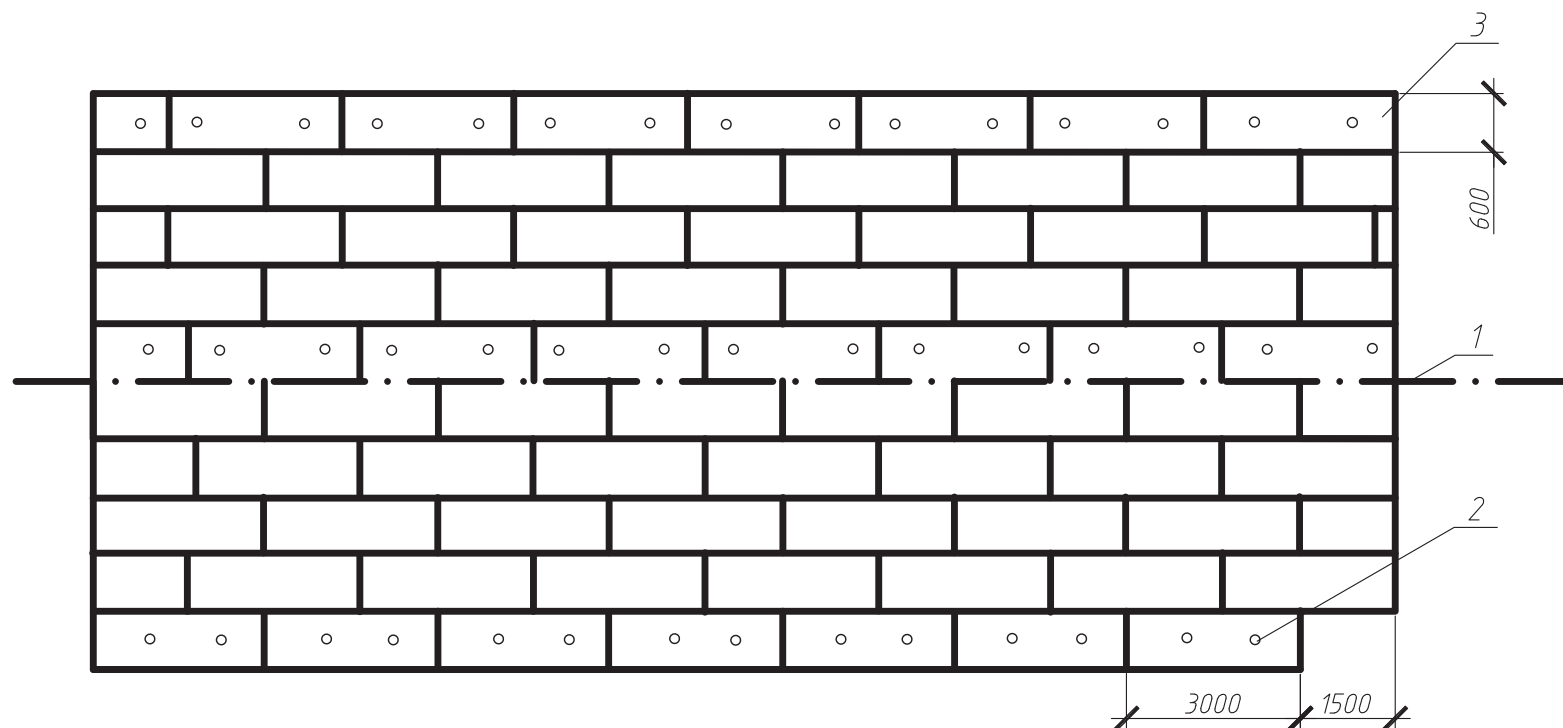
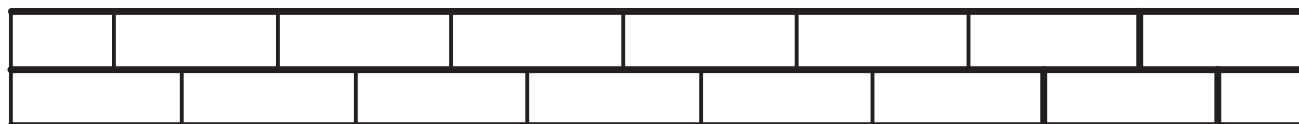


Схема укладки теплоизоляции из плит "THERMIT" в два слоя



Условные обозначения

рис 20

1. Ось дороги
2. Стальные или деревянные колышки
3. Плиты "THERMIT"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

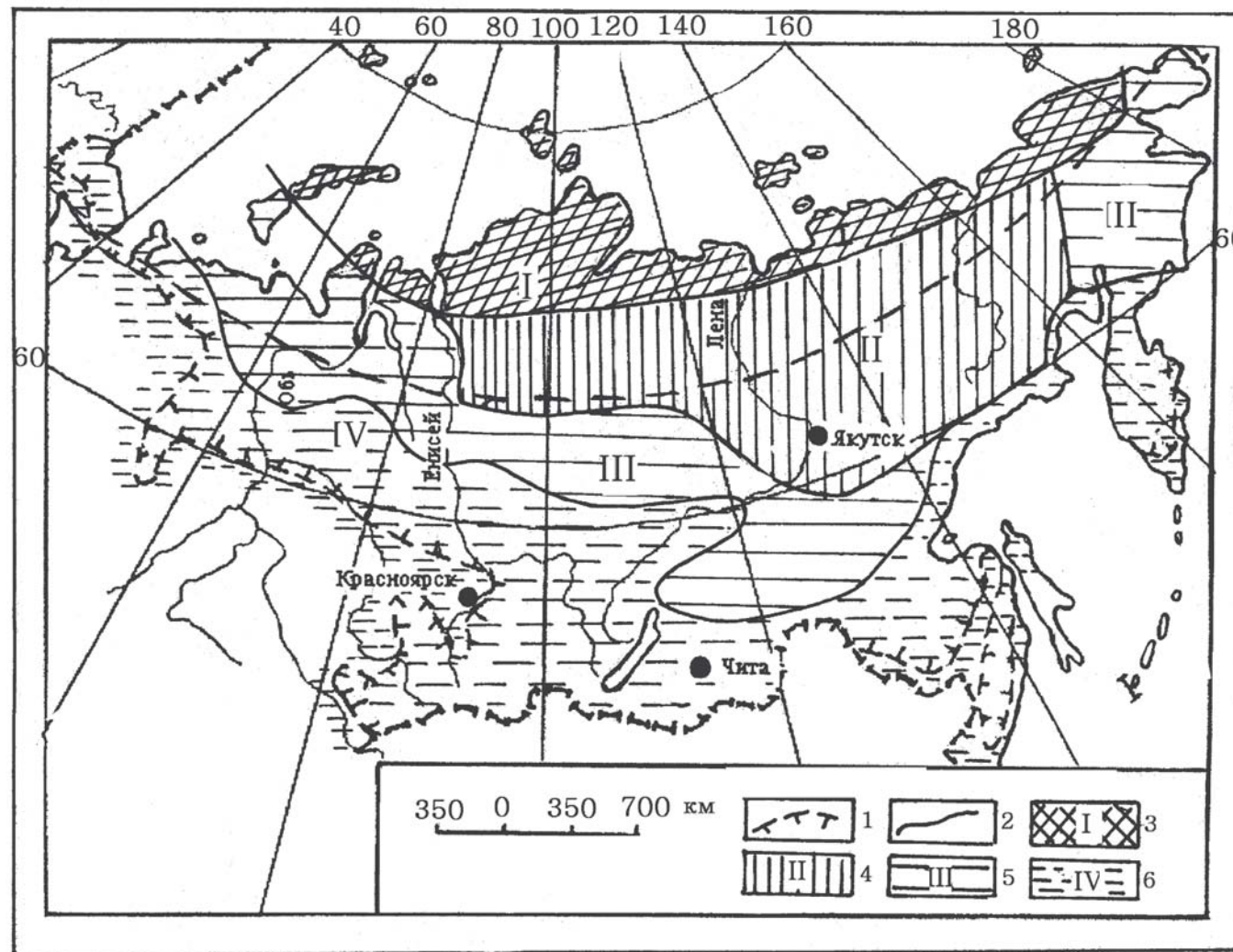
ООО "Технологь"
808-2008

Лист

44

Приложения

Приложение 1. Карта-схема районирования вечной мерзлоты по условиям преимущественного применения теплоизолирующих плит "THERMIT"



Условные обозначения

1. южная граница распространения вечной мерзлоты.
2. границы выделенных районов.
3. район I.
4. район II.
5. район III.
6. район IV.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

46

Приложение 2. "Дорожно-климатическое районирование"

<i>Дорожно-климатическая зона и подзона</i>	<i>Примерные географические границы</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
<i>1₁</i>	<i>Северная подзона ВМГ: Снежногорск – Индига – Нарьян – Мар – Воркута – Салехард – Надым – Уренгой – Игарка – Норильск – Оленек – Кыстатыам – Джаргалах – Хатынгнах – Тысы – Кыл – Тополиное – г. Вершина – Туойдах – Углово – Соболох – г. Победа – г. Чудука – Тала – Сейчан – Ороек – г. Чудукулах – Березовка – Олойская мет. ст. – г. Снежная – г. Машук (отметка г. 1766 м) – г. Ледяная – южнее п. Беринговский (берег Анадырского залива).</i>
<i>1₂</i>	<i>Центральная подзона ВМГ: о. Кильдин – Североморск – восточнее Мурманска – Кильдинстрой – Ревда – Краснощелье – Сосновка – Майда – Мезень – Сафоново – Хадариха – Усинск – Саранпауль – Овгорт – Игрим – Перегребное – Ноябрьск – Вынгапуровский – Сым – Ярцево – Суворовский – Енгида – Непа – Хамра – Воронцовка – оз. Байкал – Усть-Баргузин – оз. Котокельское – п. Югово – гос. границы России с Монголией. Вдоль госграницы с Монголией на восток – Гавань – Хапчеранга – Курорт-Дарасун – Карымское – Кумахты – Новодоронинска – Маккавеевка – Кучегер – Кыкер – Аносовский – Зей – Нелькан – Аллах-Юнь – г. Мус-Хая – г. Харан – Усть-Омчуга – хр. Ичигемский (до отм. 1465 м) – Аянка – г. Машук (отм. 1461 м) – Чуванское. С севера ограничена первой подзоной.</i>
<i>1₃</i>	<i>Южная подзона ВМГ: от гос. границы с Финляндией (р. Лотта) – оз. Гирвас – Кандалакша – Оленица – Пялица (берег Белого моря). Това – Патракеевка – Кузомень – Труфаново – Олема – Вожгора – Том – Вуктыл – Усть-Унья – Вая – Ивдель – Кондинское – Демьянское – Назино – Предивинск – Таежный – Зеленогорск – Бородино – Нарва – Бол. Унгут – Урман – Романовка – Краснокаменск – Кедрово – Петропавловка – Жаровск – Судботино – Сизая – Майна – Табата – Бол. Монок – Таштып – Матур – Чарков – Бородино – Бол. Ерды – Джирим – Светлолобово – Чистое Поле – Балахты – Ровное – Ужур – Парная – Горячегорск – Берекульский – Кундат – Междуреченск – Усть-Анзас – Горная Шория – Сензас – Усть-Кабырзы – Мрас-Су – Артыдаш – Каракокши – Камлака – Манжерок – Белокуриха – Карпово – Солонешное – Рожки – Алексеевка – Чарышское – Тулата – Усть-Ионыш – граница с Казахстаном. Вдоль госграницы с Монголией и с Китаем вдоль реки Амур. От госграницы – Новостепановки – Свободный – Серышево – Архара – Облучье – Радде – Хинганск – Кюльдур – Кукан – Наумовка – Комсомольска-на-Амуре – Солнечный – Киселевка – Дуди – Ухта – Октябрьский – Удинск – Чля – Белая Гора – Инокентьевка – Николаевск-на-Амуре – Пуир. Золотой – Арсеньев – Высокогорный – Кенады – Тулучи-Агзу – Максимовка – Сихотэ-Алинский запов. – Дальнегорск – Краснореченский – Хрустальный – Рудный – Фурманова – Лазо – Верх. Бреевки – Извилинка – Булыга-Фадеева – Чугуевка – Антоновка – Заветное – Дерсу – Дальнего Кута – Сукпай.</i>

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО "Технологь"
808-2008

Лист
47

<i>Дорожно-климатическая зона и подзона</i>	<i>Примерные географические границы</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Із</i>	<i>О. Сахалин – Погиби – Чингай – Береговые Лангры. Луполова – Лангры – зал. Байкал. От зал. Пильтун – Тунгора – Восточный – Эхаби – г. Оха – побережье Охотского моря южнее Колендо. П-ов Шмидта: от зал. Поморье – хр. Западный, хр. Восточный. От зал. Чайво – Гаромай – Пильтун – зал. Пильтун. Ноглики – Катангли – Охотское море зал. Луньский. От зал. Луньский – побережье Охотского моря.</i> <i>П-ов Камчатка: Крутогоровский – Хаїрюзово – Тугиль – Воямполка – Палана – по хр. Срединный – оз. Глубокое – Ичинская Сопка – сопка Хангар – по восточным отрогам хр. Малкинский – Пушино – Шаромы – г. Гребень – м. Озерный. Мутновская Сопка (отм. 2323 м) – сопка Горелая – влк. Вилючинская Сопка – Вилючинск – Елизово – влк. Авачинская Сопка (отм. 2741 м) – влк. Корякская Сопка – влк. Жупановская Сопка – влк. Мал. Семлячик – Бол. Семлячик – влк. Сопка Кихпиныч – влк. Крашенинникова – влк. Кроноцкая Сопка – оз. Ажабачье – Усть-Камчатск – оз. Нерпичье – оз. Столбовое – г. Скалистая (отм. 1466 м) – влк. Шивелуч (отм. 3307 м) – оз. Харчинское (отм. 1219 м) – влк. Ключевская Сопка (4688 м) – Ключи-Майское – Козыревск – влк. Толбачинская Сопка (отм. 3672 м) – г. Николка (отм. 1689 м) – Щапино – г. Кудряш (отм. 1794 м) – Кирганик – Мильково – г. Корниловская (отм. 1695 м) – Пушино – г. Бакенинг (отм. 2277 м) – Ганалы – г. Юрчик (отм. 2058 м) – Малки – Дальний – Сокоч – влк. Сопка Опала (отм. 2460 м) – влк. Мутновская Сопка.</i>
<i>ІІ</i>	<i>От границы І зоны до линии, соединяющей: Львов – Житомир – Тула – Н. Новгород – Ижевск – Томск – Канск. На Дальнем Востоке от границы І зоны до государственной границы. Включает географическую зону лесов с избыточным увлажнением грунтов.</i>
<i>ІІ1</i>	<i>С севера и востока ограничена І зоной, с запада – подзоной ІІз, с юга – линией Рославль – Клин – Рыбинск – Березники – Ивдель.</i>
<i>ІІ2</i>	<i>Ограничена с севера подзоной ІІ1, с запада – подзоной ІІ4, с юга – ІІІ зоной, с востока и южной границей І зоны.</i>
<i>ІІз</i>	<i>С севера ограничена государственной границей, с запада – границей с подзоной ІІ5, с юга – линией Рославль – Клин – Рыбинск, с востока – линией Псков – Смоленск – Орел.</i>

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО "Технологь"
808-2008

Лист
48

<i>Дорожно-климатическая зона и подзона</i>	<i>Примерные географические границы</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
<i>II₄</i>	<i>Ограничена с севера подзоной II₃, с запада – подзоной II₆, с юга – границей с III зоной, с востока – линией Смоленск – Орел – Воронеж.</i>
<i>II₅</i>	<i>С севера и запада ограничена гос. границей, с востока – линией Минск – Бобруйск – Гомель, с юга – линией Барановичи – Рославль – Клин – Рыбинск.</i>
<i>II₆</i>	<i>С севера ограничена подзоной II₅, с запада – гос. границей, с юга – границей с III зоной, с востока – линией Минск – Бобруйск – Гомель.</i>
<i>III</i>	<i>От южной границы II зоны до линии, соединяющей: Кишинев – Кировоград – Белгород – Самара – Магнитогорск – Омск – Бийск – Туран. Включает лесостепную географическую зону со значительным увлажнением грунтов в отдельные годы.</i>
<i>III₁</i>	<i>Ограничена с севера зоной II, с запада – подзоной III₂, с юга IV зоной, с востока – I зоной.</i>
<i>III₂</i>	<i>Ограничена с севера зоной II, с запада – подзоной III₃, с юга – зоной IV, с востока – линией Смоленск – Орел – Воронеж</i>
<i>III₃</i>	<i>Ограничена с севера зоной II, с запада – государственной границей, с юга – зоной IV, с востока – линией Бобруйск – Гомель – Харьков</i>
<i>IV</i>	<i>Расположена от границы III зоны до линии, соединяющей: Джульфа – Степанакерт – Кизляр – Волгоград и далее проходит южнее на 200 км линии, соединяющей: Уральск – Актюбинск – Караганда. Включает географическую степную зону с недостаточным увлажнением грунтов.</i>
<i>V</i>	<i>Расположена к юго-западу и югу от границы IV зоны и включает пустынную и пустынно-степную географические зоны с засушливым климатом и распространением засоленных грунтов</i>

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

49

Приложение 3. "Теплофизические характеристики конструктивных слоев из различных дорожно-строительных материалов"

<i>№п/п</i>	<i>Материал, грунт</i>	<i>Плотность ρ, кг/м³</i>	<i>Кэф. теплопроводности λВт/(м°К)</i>
<i>1</i>	<i>Асфальтобетон горячий, плотный</i>	<i>2400</i>	<i>1,400</i>
	<i>Асфальтобетон горячий, пористый</i>	<i>2300</i>	<i>1,250</i>
	<i>Асфальтобетон горячий, высокопористый</i>	<i>2200–1900</i>	<i>1,100–1,000</i>
<i>2</i>	<i>Аглопоритовый щебень, обработанный вязким битумом</i>	<i>800</i>	<i>0,230</i>
<i>3</i>	<i>Керамзитовый гравий, обработанный вязким битумом</i>	<i>1100</i>	<i>0,640</i>
<i>4</i>	<i>Гравий (щебень), обработанный вязким битумом</i>	<i>2000</i>	<i>0,520</i>
<i>5</i>	<i>Супесь, укрепленная 10%-ной эмульсией</i>	<i>1700–1900</i>	<i>1,456</i>
<i>6</i>	<i>Цементобетон</i>	<i>2400</i>	<i>1,740</i>
<i>7</i>	<i>Песок разномерный, укрепленный 6–10% цемента</i>	<i>2100</i>	<i>1,860</i>
<i>8</i>	<i>Песок мелкий, одномерный, укрепленный 10% цемента</i>	<i>2100</i>	<i>1,620</i>
<i>9</i>	<i>Шлакобетон</i>	<i>1600</i>	<i>0,580</i>
<i>10</i>	<i>Керамзитобетон</i>	<i>1400</i>	<i>0,750</i>
<i>11</i>	<i>Стиропорбетон</i>	<i>1000–1100</i>	<i>0,230</i>
<i>12</i>	<i>Слабопрочные известняки, укрепленные известью</i>	<i>2000</i>	<i>1,160</i>
<i>13</i>	<i>Суглинок, укрепленный 6–12% цемента</i>	<i>1750–1900</i>	<i>1,450</i>
<i>14</i>	<i>Суглинок, укрепленный 2–5% цемента и 6–2% известью</i>	<i>1800–1900</i>	<i>1,330</i>
<i>15</i>	<i>Супесь, укрепленная 8–10% цемента</i>	<i>1700–1900</i>	<i>1,510</i>
<i>16</i>	<i>Каменноугольная золошлаковая смесь, укрепленная 6–8% цемента</i>	<i>1600</i>	<i>0,700</i>

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

50

№п/п	Материал, грунт	Плотность $\rho, \text{кг/м}^3$	Козф. теплопроводности $\lambda \text{Вт/м}^\circ\text{К}$
17	Шлак топочный	800	0,460
18	Щебень из гранита	1800	1,860
19	Щебень из известняка	1600	1,390
20	Гравий	1800	1,860
21	Песок крупный, талый	2000	1,740
22	Песок крупный, мерзлый	2000	2,320
23	Песок средней крупности, талый	1950	1,910
24	Песок средней крупности, мерзлый	1950	2,440
25	Песок мелкий, талый	1850	1,910
26	Песок мелкий, мерзлый	1850	2,320
27	Песок пылеватый, талый	1750	1,800
28	Песок пылеватый, мерзлый	1750	2,200
29	Супесь, талая	2100	1,800
30	Супесь, мерзлая	2100	2,030
31	Суглинок и глина, талые	2000	1,620
32	Суглинок и глина, мерзлые	2000	1,970
33	Гравийно-песчаная смесь	2000	2,100
34	Гравийно-песчаная смесь, укрепленная 10% цемента	2000	2,020

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

51

Приложение 4. "Примеры расчета толщины теплоизоляционного слоя из плит пенополистирольных
экструзионных "THERMIT"

Пример №1

Исходные данные:

- автомобильная дорога III технической категории;
- расположена в городе Красноярске
- II дорожно-климатическая зона и подзона;
- грунт земляного полотна - супесь тяжёлая пылеватая;
- влажность грунта насыпи - 0,73 W_m;
- высота насыпи h = 1,0 м,
- толщина дорожной одежды h = 0,5 м;
- схема увлажнения рабочего слоя земляного полотна - III;
- глубина залегания грунтовых вод - 1,0 м;
- допустимая величина пучения - 4 см;
- срок службы дорожной одежды между капитальными ремонтами - 20 лет.

Расчёт:

1. Плотный асфальтобетон h=0,05 м. λ=1,400 Вт/м°K
2. Пористый асфальтобетон h=0,08 м. λ=1,250 Вт/м°K
3. Высокопористый асфальтобетон h=0,10 м. λ=1,100 Вт/м°K
4. Гравий обработанный битумом h=0,27 м. λ=0,520 Вт/м°K

1. По карте на рис. 1 определяем номер изолинии - «VIII» ;
2. «VIII» - изолиния

$$R_{од(max)} = R_{од(тр)} = 2,90 \text{ м}^2 \cdot \text{°K/Вт} \text{ (табл. 5);}$$

$$R_{од(о)} = \sum_{i=1}^{i=n_{од}} h_{од(i)} / \lambda_{од(i)} \text{ м}^2 \cdot \text{°K/Вт}$$

где:

$R_{од(о)} = (0,05/1,4) + (0,08/1,25) + (0,10/1,10) + (0,27/0,52) = 0,036 + 0,064 + 0,091 + 0,52 = 0,711 \text{ м}^2 \cdot \text{°K/Вт}$ - термическое сопротивление дорожной одежды

3. $C_{пуч} = 2,0$ (определяем по табл.8). При толщине дорожной одежды $h_{од} = 0,50$ м расстояние от низа дорожной одежды до УГВ составит 2,0 м;

4. $C_p = 0,80$ (определяем по табл.9 методом интерполяции

$l_{дон} / (C_{пуч} \cdot C_p) = 4 / (2,0 \cdot 0,80) = 4 / 1,6 = 2,5$ см. При $H_y = 2,0$ м по номограмме (рис. 2) получаем значение $h_{np(don)} = 70$ см;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологь" 808-2008	Лист
							52

5. По номограмме (рис. 2) определяем методом интерполяции приведённое термическое сопротивление $R_{пр} = 1,50 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.
 $K_{од} = 1,0$ (по табл. 6, учитывающий срок службы дорожной одежды);
 $K_{увл} = 1,0$ (учитывающий схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна при III схеме увлажнения п. 4);
 $\delta = 1,0$ (понижающий коэффициент для II дорожно-климатической зоны и под зоны, п. 4).
6. $R_{од(пр)} = R_{пр} \cdot K_{од} \cdot K_{увл} \cdot \delta$, $[\text{м}^2\text{°K/Вт}]$, $R_{од(пр)} = 1,50 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,50 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$
7. По графику (рис. 3) определяем искомую толщину слоя плиты «THERMIT»45:
 $h_n = 4,0 \text{ см}$, при $h_{пуч} = 4 \text{ см}$, $R_{од(пр)} = 1,50 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.
8. По графику (рис. 3) определяем искомую толщину слоя плиты «THERMIT»45:
 $h_n = 12 \text{ см}$, при $h_{пуч} = 0 \text{ см}$, $R_{од(пр)} = 2,90 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.
- Получаем, что толщина морозозащитного слоя, заменяемого термоизолирующей прослойкой из плит «THERMIT», составляет при $h_{пуч}=4\text{см}$. толщина плиты 4,0 см и при $h_{пуч}=0\text{см}$. толщина плиты 12 см, что соответствует исключению морозного пучения.

Пример №2

Исходные данные:

- автомобильная дорога III технической категории;
- расположена в районе города Енисейск;
- II₂ дорожно-климатическая зона и подзона;
- грунт земляного полотна – суглинок тяжёлый пылеватый;
- влажность грунта насыпи – 0,73 W_m ;
- высота насыпи $h = 1,0 \text{ м}$,
- толщина дорожной одежды $h = 0,5 \text{ м}$;
- схема увлажнения рабочего слоя земляного полотна – III;
- глубина залегания грунтовых вод – 1,0 м;
- допустимая величина пучения – 4 см;
- срок службы дорожной одежды между капитальными ремонтами – 20 лет.

Расчёт:

1. Плотный асфальтобетон $h=0,05 \text{ м}$. $\lambda=1,400 \text{ Вт/м}^2\text{°K}$
2. Пористый асфальтобетон $h=0,07 \text{ м}$. $\lambda=1,250 \text{ Вт/м}^2\text{°K}$
3. Высокопористый асфальтобетон $h=0,10 \text{ м}$. $\lambda=1,100 \text{ Вт/м}^2\text{°K}$
4. Щебень из гранита $h=0,28 \text{ м}$. $\lambda=1,86 \text{ Вт/м}^2\text{°K}$

1. По карте на рис. 1 определяем номер изолинии – «IX» ;
2. «IX» – изолиния

$$R_{од(мах)} = R_{од(пр)} = 3,05 \text{ м}^2\text{°K/Вт (табл. 5);}$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологь" 808-2008	Лист
							53

$$R_{\text{од(о)}} = \sum_{i=1}^{i=n_{\text{од}}} h_{\text{од(и)}} / \lambda_{\text{од(и)}} \quad \text{м}^2\text{°K/Вт}$$

где:

$R_{\text{од(о)}} = (0,05/1,40) + (0,07/1,25) + (0,10/1,10) + (0,28/1,86) = 0,036 + 0,056 + 0,091 + 0,15 = 0,333 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$ – термическое сопротивление дорожной одежды

3. $C_{\text{пуч}} = 1,5$ (определяем по табл.8). При толщине дорожной одежды $h_{\text{од}} = 0,50$ м расстояние от низа дорожной одежды до УГВ составит 2,0 м;

4. $C_p = 0,75$ (определяем по табл.9) методом интерполяции

для $l_{\text{дон}} / (C_{\text{пуч}} \cdot C_p) = 4 / (1,5 \cdot 0,75) = 4 / 1,13 = 3,54$ см. При $H_x = 2,0$ м по номограмме (рис. 2) получаем значение $h_{\text{пр(дон)}} = 92$ см;

5. По номограмме (рис. 2) определяем методом интерполяции приведенное термическое сопротивление $R_{\text{пр}} = 1,35 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.

$K_{\text{од}} = 1,0$ (по табл. 6, учитывающий срок службы дорожной одежды);

$K_{\text{увл}} = 1,0$ (учитывающий схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна при III схеме увлажнения п. 4);

$\delta = 0,95$ (понижающий коэффициент для II2 дорожно-климатической зоны и под зоны, п. 4).

6. $R_{\text{од(пр)}} = R_{\text{пр}} \cdot K_{\text{од}} \cdot K_{\text{увл}} \cdot \delta$, $R_{\text{од(пр)}} = 1,35 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95 = 1,28 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$

7. По графику (рис. 3) определяем искомую толщину слоя плиты «THERMIT»45:

$h_n = 5$ см, при $h_{\text{пуч}} = 4$ см, $R_{\text{од(пр)}} = 1,28 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.

8. По графику (рис. 3) определяем искомую толщину слоя плиты «THERMIT»45:

$h_n = 15$ см, при $h_{\text{пуч}} = 0$ см, $R_{\text{од(пр)}} = 3,05 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.

Получаем, что толщина морозозащитного слоя, заменяемого термоизолирующей прослойкой из плит «THERMIT», составляет при $h_{\text{пуч}} = 4$ см. толщина плиты 5 см и при $h_{\text{пуч}} = 0$ см. толщина плиты 15 см, что соответствует исключению морозного пучения.

Пример №3

Исходные данные:

- автомобильная дорога III технической категории;
- расположена в Богучанском районе
- II2 дорожно-климатическая зона и подзона;
- грунт земляного полотна – суглинок тяжёлый пылеватый;
- влажность грунта насыпи – 0,72 Вт;
- высота насыпи $h = 1,0$ м,
- толщина дорожной одежды $h = 0,5$ м;
- схема увлажнения рабочего слоя земляного полотна – III;
- глубина залегания грунтовых вод – 1,0 м;
- допустимая величина пучения – 4 см;
- срок службы дорожной одежды между капитальными ремонтами – 20 лет.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист

54

Расчёт:

1. Плотный асфальтобетон $h=0,05$ м. $\lambda=1,400$ Вт/м°K
2. Пористый асфальтобетон $h=0,07$ м. $\lambda=1,250$ Вт/м°K
3. Высокопористый асфальтобетон $h=0,10$ м. $\lambda=1,100$ Вт/м°K
4. Щебень из гранита $h=0,28$ м. $\lambda=1,86$ Вт/м°K

1. По карте на рис. 1 определяем номер изолинии – «IX» ;
2. «IX» – изолиния

$$R_{од(max)}=R_{од(пр)} = 3,05 \text{ м}^2\text{°K/Вт (табл. 5);}$$

$$R_{од(о)} = \sum_{i=1}^{i=n_{од}} h_{од(i)} / \lambda_{од(i)} \quad \text{м}^2\text{°K/Вт}$$

где:

$R_{од(о)} = (0,05/1,40)+(0,07/1,25)+(0,10/1,10)+(0,28/1,86) = 0,036+0,056+0,091+0,15 = 0,333 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$ – термическое сопротивление дорожной одежды

3. $C_{пуч} = 1,5$ (определяем по табл.8). При толщине дорожной одежды $h_{од} = 0,50$ м расстояние от низа дорожной одежды до УГВ составит 2,0 м;

4. $C_p = 0,75$ (определяем по табл.9) методом интерполяции

для $l_{дон}/(C_{пуч} \cdot C_p) = 4/(1,5 \cdot 0,75) = 4/1,13 = 3,56$ см. При $H_x = 2,0$ м по номограмме (рис. 2) получаем значение $h_{пр(don)} = 93$ см;

5. По номограмме (рис. 2) определяем методом интерполяции приведённое термическое сопротивление $R_{пр} = 1,30 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.

$K_{од} = 1,0$ (по табл. 6, учитывающий срок службы дорожной одежды);

$K_{увл} = 1,0$ (учитывающий схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна при III схеме увлажнения п. 4);

$\delta = 1,0$ (понижающий коэффициент для II дорожно-климатической зоны и под зоны, п. 4).

6. $R_{од(пр)} = R_{пр} \cdot K_{од} \cdot K_{увл} \cdot \delta$, [м²°K/Вт], $R_{од(пр)} = 1,30 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,0 = 1,30 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$

7. По графику (рис. 3) определяем искомую толщину слоя плиты «THERMIT»45:

$h_n = 5$ см, при $h_{пуч} = 4$ см, $R_{од(пр)} = 1,30 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.

8. По графику (рис. 3) определяем искомую толщину слоя плиты «THERMIT»45:

$h_n = 14$ см, при $h_{пуч} = 0$ см, $R_{од(пр)} = 3,05 \text{ м}^2\text{°K/Вт}$.

Получаем, что толщина морозозащитного слоя, заменяемого термоизолирующей прослойкой из плит «THERMIT», составляет при $h_{пуч}=4$ см. толщина плиты 5 см и при $h_{пуч}=0$ см. толщина плиты 14 см, что соответствует исключению морозного пучения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
808-2008

Лист
55

Приложение 5. «Примеры расчета толщины плит «THERMIT» в конструкциях дорожных одежд, в I дорожно-климатической зоне»

Пример №1

Исходные данные:

- автомобильная дорога III технической категории;
- расположена в городе Норильске
- I дорожно-климатическая зона и подзона;
- грунт земляного полотна – суглинок тяжёлый пылеватый;
- глубина оттаивания грунта – 2,9 м.;
- тип местности увлажнения III;
- допустимая величина пучения – 4 см;
- расчет ведем по второму принципу;
- минимальную высоту насыпи h_n по второму принципу назначают по условию ограничения оттаивания грунтов основания в процессе эксплуатации дороги на глубину h_{zo} (грунтов основания).
- второй принцип проектирования применяют в I ДКЗ, где температура в зоне нулевых годовых амплитуд составляет от $-0,1$ °C до $-1,0$ °C. Необходимо снизить температуру грунта ниже $-2,0$ °C за счет выполнения конструктивных и технологических мероприятий.

Расчет:

$\theta_m = 7,9$ °C – абсолютная средняя температура поверхности покрытия за период протаивания;

$\tau_t = 2784$ ч. – продолжительность периода протаивания;

$\tau_r = 8760$ ч. Продолжительность года в ч.;

$\theta = -2,0$ °C – температура грунта в зоне нулевых годовых амплитуд.

1. Определяем критерий A по формуле:

$$A = \frac{\theta_t \times \tau_t}{\theta \times \tau_r}$$

$$A = 7,9 \cdot 2784 / 2,0 \cdot 8760 = 1,26$$

2. По графику (рис. 5) определяем необходимое термическое сопротивление слоя плит «THERMIT», при $h_{np} = 0,5$ м. пучение будет составлять $S = 0,04$ м.

$$3. R_w = 1,30 \text{ (м}^2\text{°C)/B}_m$$

4. Определяем необходимую толщину слоя плит «THERMIT», по формуле;

$$t_w = R_w \cdot \lambda$$

$$t_w = 1,30 \cdot 0,03 = 0,039 \text{ м.} = 4 \text{ см}$$

Получаем, что толщина морозозащитного слоя, заменяемого термоизолирующей прослойкой из плит «THERMIT», составляет 5 см.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО «Технологъ» 808-2008	Лист
							56

Пример №2

Исходные данные:

- автомобильная дорога III технической категории;
- расположена в городе Иркутске
- Из дорожно-климатическая зона и подзона;
- грунт земляного полотна – суглинок тяжёлый пылеватый;
- глубина оттаивания грунта – 4,0 м.;
- тип местности увлажнения III;
- допустимая величина пучения – 4 см;
- расчет ведем по второму принципу;
- минимальную высоту насыпи h_n по второму принципу назначают по условию ограничения оттаивания грунтов основания в процессе эксплуатации дороги на глубину h_{zo} (грунтов основания).
- второй принцип проектирования применяют в I ДКЗ, где температура в зоне нулевых годовых амплитуд составляет от $-0,1^\circ\text{C}$ до $-1,0^\circ\text{C}$, необходимо снизить температуру грунта ниже $-2,0^\circ\text{C}$, за счет выполнения конструктивных и технологических мероприятий.

Расчет:

$\theta_m = 9,3^\circ\text{C}$ – абсолютная средняя температура поверхности покрытия за период протаивания;

$\tau_t = 4536$ ч. – продолжительность периода протаивания;

$\tau_r = 8760$ ч. Продолжительность года в ч.;

$\theta = -2,0^\circ\text{C}$ – температура грунта в зоне нулевых годовых амплитуд.

1. Определяем критерий A по формуле:

$$A = \frac{\theta_t \times \tau_t}{\theta \times \tau_r}$$

$$A = 9,3 \cdot 4536 / 2,0 \cdot 8760 = 2,41$$

2. По графику (рис. 5) определяем необходимое термическое сопротивление слоя плит "THERMIT", при $h_{np} = 0,5$ м. пучение будет составлять $S = 0,04$ м.

3. $R_w = 3,4$ ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$)

4. Определяем необходимую толщину слоя плит "THERMIT", по формуле; $t_w = R_w \cdot \lambda$ $t_w = 3,4 \cdot 0,03 = 0,102$ м. = 10 см

Получаем, что толщина морозозащитного слоя, заменяемого термоизолирующей прослойкой из плит "THERMIT", составляет 10 см.

Таким образом, применение дополнительного слоя из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT", в строительстве автомобильных дорог, приводит к уменьшению толщины морозозащитного слоя, за счет чего снижается высота насыпи, а также снижаются объемы земляных работ, что приводит к снижению затрат на возведение насыпи.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
808-2008

Лист

57

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОСТАНДАРТ РОССИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.СЛ91.Н00002

Срок действия с 28.02.2008 по 28.02.2011

0820356

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

РОСС RU.0001.11СЛ91 от 05.07.2007

"РегионСтройСертификация"

Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 75,

тел./факс: (3912) 44-08-00

e-mail: regionstroy@psnp.ru

ПРОДУКЦИЯ

Плиты пенополистирольные экструзионные "THERMIT" 35, "THERMIT" 45

Выпускаются по ТУ 2244-001-53631350-2007

Серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП):

22 4440

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

код ТН ВЭД:

ТУ 2244-001-53631350-2007

3921 11 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "Технолог", ИНН 2466083359

Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Алексева, 107, пом. 130, тел./факс: (3912) 77-02-55

Адрес производства продукции: 660122, г. Красноярск, ул. Грунтова, 1Г

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "Технолог"

НА ОСНОВАНИИ Протоколов сертификационных испытаний: № 90 от 19.11.2007 г. и № 112 от 28.02.2008 г. ИЦ «Красстрой», г. Красноярск, № РОСС RU.0001.22СЛ32 от 26.10.2006 г. Санитарно-эпидемиологического заключения: № 16.11.08.221.П.002679.11.05 от 14.11.2005г. Территориального управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (полистирол); № 77.01.12.224.П.07716.04.4 от 09.04.2004г. Центра Госсанэпиднадзора в г. Москве (пигменты); Сертификат пожарной безопасности №СССБ.РУ.ОП.025.Н00255 от 06.11.2007г. Сибирского филиала ФГУ ВНИИПО МЧС России; Отчета № 31 "О стабильности производства и качества плит пенополистирольных экструзионных", выпускаемых ООО "Технолог" (2008 г.)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификация по схеме За
Приложение к настоящему сертификату (на 1 л. заверенном печатью)



Руководитель органа

В.А. Чистохин

инициалы, фамилия

Эксперт

В.В. Власов

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОСТАНДАРТ РОССИИ

1687174

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

К сертификату соответствия № РОСС RU.СЛ91.Н00002 от 28.02.2007

Перечень конкретной продукции, на которую распространяется
действие сертификата соответствия

код ОК 005 (ОКП)	Наименование и обозначение продукции, ее изготовитель	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
код ТН ВЭД СНГ		

22 4440
3921 11 000 0

плиты пенополистирольные
экструзионные «THERMIT» 35,
«THERMIT» 45

ТУ 2244-001-53631350-2007

Изготовитель:

ООО «Технологъ»
Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Алексева, 107,
пом. 130,

Адрес производства продукции:

Россия, 660122, г. Красноярск, ул. Грунтова, 1Г



Руководитель органа

В.А. ЧИСТОХИН
инициалы, фамилия

Эксперт

В.В. Власов
инициалы, фамилия



"РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

Система добровольной сертификации в строительстве в Российской Федерации

Создана в соответствии с приказом Госстроя России от 19.04.03 № 135, зарегистрирована Госстандартом России 22.05.03
Рег. № РОСС RU.В081.04СР00

№ 001784

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU. ПР083.0073

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 12.03.2008 ПО 28.02.2011

ПРОДУКЦИЯ

Плиты пенополистирольные экструзионные марки "THERMIT" 45
Выпускаются по ТУ 2244-001-53631350-2007, серийный выпуск

КОД ОКП
22 4440

НАЗНАЧЕНИЕ

Для тепловой изоляции и применения в дорожном строительстве
ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ см. приложение к настоящему сертификату
на 1л., заверенном печатью

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ТУ 2244-001-53631350-2007

КОД ТН ВЭД
3921 11 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "Технолог", ИНН 2466083359

Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Алексеева, 107, пом. 130, тел./факс: (3912) 77-02-55

Адрес производства: Россия, 660122, г. Красноярск, ул. Грунтовая, 1Г

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "Технолог"

НА ОСНОВАНИИ: Протокола сертификационных испытаний № 112 от 28.02.2008г. ИЦ «Красстрой», г. Красноярск, № РОСС RU.0001.22СЛ32;
Сан.-эпид. заключений: № 16.11.08.221.П.002679.11.05 от 14.11.2005г. Территориального управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (полистирол); № 77.01.12.224.П.07716.04.4 от 09.04.2004г. Центра Госсанэпиднадзора в г. Москве (пигменты); Сертификат пожарной безопасности №ССПБ.RU.ОП.025.H00255 от 06.11.2007г. Сибирского филиала ФГУ ВНИИПО МЧС России; Отчета № 91 "О стабильности производства и качества плит пенополистирольных экструзионных", выпускаемых ООО "Технолог" (2008г.)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сертификация по схеме 3а

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ «РегионСтройСертификация», № РОСС RU.03.ПР083
Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, д.75, тел.: (3912) 44-08-00

РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ В.А. Чистохин

ЭКСПЕРТ

В.В. Власов



Россия, 119991, ГСП, г. Москва, ул. Строителей, д.8, корп.2, тел.(095) 991-30-91



"РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

Система добровольной сертификации в строительстве в Российской Федерации

Создана в соответствии с приказом Госстроя России от 19.04.03 № 135, зарегистрирована Госстандартом России 22.05.03
Рег. № РОСС RU.В081.04СР00

№ 001777

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU. PR083.0066

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 27.12.2007 ПО 27.12.2009

ПРОДУКЦИЯ

Плиты пенополистирольные экструзионные марки "THERMIT" 35
Выпускаются по ТУ 2244-001-53631350-2007, серийный выпуск

КОД ОКП
22 4440

НАЗНАЧЕНИЕ

Для тепловой изоляции строительных конструкций, оборудования и применения
в дорожном строительстве

ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ см. приложение к настоящему сертификату

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ на 1л., заверенном печатью

ТУ 2244-001-53631350-2007

КОД ТН ВЭД
3921 11 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "Технолог", ИНН 2466083359

Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Алексеева, 107, пом. 130, тел./факс: (3912) 77-02-55

Адрес производства: Россия, 660122, г. Красноярск, ул. Грунтовая, 1Г

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "Технолог"

НА ОСНОВАНИИ: Протокола сертификационных испытаний № 90 от 19.11.2007г. ИЦ «Красстрой», г. Красноярск, № РОСС RU 03.ИП032 от 24.06.06;
Сан.-эпид. заключений: № 16.11.08.221.П.002679.11.05 от 14.11.2005г. Территориального управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (полистирол); № 77.01.12.224.П.07716.04.4 от 09.04.2004г. Центра Госсанэпиднадзора в г. Москве (пигменты); Сертификат пожарной безопасности №ССПБ.RU.ОП.025.H00255 от 06.11.2007г. Сибирского филиала ФГУ ВНИИПО МЧС России; Отчета № 91 "О стабильности производства и качества плит пенополистирольных экструзионных", выпускаемых ООО "Технолог" (2007г.)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сертификация по схеме За

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ «РегионСтройСертификация», № РОСС RU.03.ПР083
Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, д.75, тел.: (3912) 44-08-00

РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНА  В.А. ЧИСТОХИН

ЭКСПЕРТ

В.В. Власов



Россия, 119991, ГСП, Москва, ул. Строителей, д.8, корп.2, тел. (095) 991-30-91



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СЕРТИФИКАТ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

№ **ССПБ.RU.ОП.025.H00255**

Зарегистрирован в Государственном реестре Системы сертификации в области пожарной безопасности

06.11.2007 г.

Действителен до

01.11.2010 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что идентифицированный надлежащим образом образец

22 4440
код К-ОКП

код ТН ВЭД

Плиты пенополистирольные экструзионные «THERMIT», марки 35

ТУ 2244-001-53631350-2007

продукция

соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в:

п. 1.1.6 ТУ 2244-001-53631350-2007: Г1 по ГОСТ 30244-94 (слабогорючие по СНиП 21-01-97*), В1 по ГОСТ 30402-96 (трудновоспламеняемые СНиП 21-01-97*), Д1 по СНиП 21-01-97* (с малой дымообразующей способностью по ГОСТ 12.1.044-89)

нд

при добровольной сертификации

Сертификат распространяется на **серийный выпуск**

серийный выпуск, партия, единичное изделие

Сертификат выдан **Обществу с ограниченной ответственностью «ТЕХНОЛОГЪ»**

реквизиты предприятия, организации, адрес

660077, г. Красноярск, ул. Алексеева, 107, пом. 130, тел./факс (3912) 77-02-55;
Код ОКПО 53631350

Изготовитель **Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНОЛОГЪ»**

реквизиты предприятия, организации, адрес

660077, г. Красноярск, ул. Алексеева, 107, пом. 130, тел./факс (3912) 77-02-55;
Код ОКПО 53631350

№ 0216375



Сертификат выдан на основании:

Документ (наименование, номер, дата)	Исполнитель (наименование, регистрационный номер)
Протокол испытаний № 115-07 от 01.11.2007г.	Испытательная лаборатория СФ ФГУ ВНИИПО МЧС России № ССПБ.RU.IH.028 от 24.02.2005 г.
Акт о результатах анализа состояния производства № 332-07 от 31.10.2007г.	Орган по сертификации «СИБПОЖТЕСТ» № ССПБ. RU.ОП.025 от 24.02.2005 г.
Заявление – декларация о соответствии продукции от 01.11.2007г.	Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНОЛОГЪ»

Маркировка товара и технической документации, прилагаемой к каждой единице продукции, осуществляется знаком соответствия ССПБ, наносимым на каждое изделие, его тару, упаковку, товаросопроводительную документацию в соответствии с требованиями

Положения о знаке соответствия системы сертификации в области пожарной безопасности. Знак соответствия системы. Форма, размеры и технические требования

Описание местонахождения знака соответствия в сертификате качества

В случае невыполнения условий, лежащих в основе выдачи сертификата, он отменяется (приостанавливается) органом по сертификации, выдавшим сертификат

Сертификат выдан органом по сертификации «СИБПОЖТЕСТ» Сибирский филиал федерального государственного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, № ССПБ.RU.ОП.025 от 24.02.2005 г.

660036, г. Красноярск, Академгородок, ВНИИПО, тел. (3912) 49-41-79, факс (3912) 49-47-28

наименование органа по сертификации, выдавшего сертификат, N в Государстве, адрес

Руководитель Органа
выдавшего сертификат



С.П. Амельчугов
инициалы, фамилия

Эксперт

А.В. Антонов
инициалы, фамилия

Настоящий сертификат подтверждает соответствие продукции установленным требованиям пожарной безопасности и является необходимым документом для получения разрешения на ввоз продукции на территорию Российской Федерации.

 	
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА	
Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю	
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
№ 24.49.31.571.П.000487.08.08	от 06.08.2008 г.
Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что продукция: плиты пенополистирольные экструзионные "THERMIT",	
изготовленная в соответствии с ТУ 2244-001-53631350-2007.	
СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) санитарным правилам (ненужное зачеркнуть, указать полное наименование государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов):	
СанПиН 2.1.2.729-99 Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности.	
Организация-изготовитель Общество с ограниченной ответственностью "Технолозь", 660077, г. Красноярск, ул. Алексеева, 107, помещение 130 (Российская Федерация)	
Получатель санитарно-эпидемиологического заключения Общество с ограниченной ответственностью "Технолозь", 660077, г. Красноярск, ул. Алексеева, 107, помещение 130 (Российская Федерация)	
Основанием для признания продукции, соответствующей (не соответствующей) санитарным правилам, являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы):	
оценка от 05.08.2008 г., выполненная специалистом первого разряда отдела надзора за состоянием среды обитания и условиями проживания Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю Лысенко Т.А., экспертное заключение № 8903 от 28.12.2007 г., выполненное помощником санитарного врача первой квалификационной категории по гигиене труда Ивановой Е.А., утвержденное заместителем главного врача ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае" Метешевым И.Е.	
№ 0266969	

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

Вещества,
показатели (факторы)

Гигиенический
норматив
(СанПиН, МДУ, ПДК и др.)

1. Миграция в воздушную среду загрязняющих веществ при + 20 град. С

	мг/куб.м
1.1. Кумол	0,014
1.2. Бензол	0,1
1.3. Метанол	0,5
1.4. Тoluол	0,6
1.5. Этилбензол	0,02
1.6. Формальдегид	0,01
2. Запах, балл	2

Область применения:
в строительстве.

Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:
в соответствии с ТУ 2244-001-5363/350-2007.

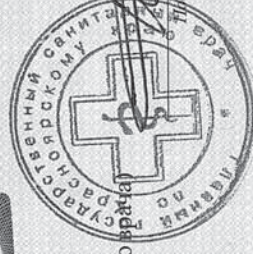
Информация, наносимая на этикетку:

наименование, место расположение предприятия-изготовителя, НТД, дата изготовления, номер и дата выдачи санитарно-эпидемиологического заключения, наименование органа, выдавшего его, отметка технического контроля.



Заключение действительно до 06.08.2013 г.

Главный государственный санитарный врач
(заместитель главного государственного санитарного врача)



Куркатов С.В.

Бланк N 0266969