



**„Повреждения поверхности дорожных покрытий,
вызванные (механическим) воздействием“**

Проблемы – Напряженное состояние

Вид воздействия	Повреждения асфальтовой поверхности	Повреждения бетонной поверхности	Причина
Транспортная и осевая нагрузка	Пластические деформации	-	Тяжелый грузовой транспорт
Замораживание - таяние	Трещины Щелушение	Трещины Потеря зерен щебня	Климат Недостаточная устойчивость фракций к технической соли Недостаточная морозоустойчивость
Ультрафиолетовые лучи	Потеря свойств вяжущего Пластическая деформация	- (возможно напряжение от температурного напряжения и ломка плит)	Климат Тяжелый грузовой транспорт
Шины с шипами	Колейность из-за истирания	Колейность из-за истирания	Легковой транспорт

Интенсивность повреждения дорожного покрытия

- Частота легкового транспортного движения (количество единиц транспорта).
- Доля автотранспорта с шипованными шинами по отношению к общему количеству легкового транспорта.

Тут следует отметить, что эта доля в Российской Федерации очень зависит от региона. По известной мне информации, в регионе Москвы доля легкового автотранспорта, оснащенного шинами с шипами, составляет около 80 %.

- **Скорость движения легкового транспорта.**

Законодательные мероприятия – международный опыт

Ограничение допустимой максимальной скорости движения

Страна	Допустимая максимальная скорость
Австрия	Автомагистрали: 100 km/h
	Дороги остальных категорий: 80 km/h
Германия	Полный запрет на шины с шипами с 1975 г.
Швейцария, Финляндия	Для всех категорий дорог: 80 km/h

Важно!!!

Контроль скоростного режима

Концепция асфальта

- Крупнозернистые асфальтовые смеси, напр. SMA 16(20)

Низкое содержание пустот в асфальтовой смеси
Использование модифицированного полимером битума
умеренной жесткости с использованием полимера
стирол-бутадиен-стирол (СБС)

- Породы высокой прочности, достаточной морозостойкости и с жестко-вязкими характеристиками (не твердо-хрупкие породы)

Концепция бетона

- Двухслойные бетонные покрытия

Верхний слой бетона толщиной, напр., 6 см

Нижний слой бетона толщиной, напр., 18 см

- Фракция для верхнего слоя бетона той же прочности, что и для асфальтовой концепции

Результаты исследований

Исследование состояния дорог в Австрии 1986 – 1988 гг.

- Износ дорожных покрытий от шин с шипами зависит от скорости движения.
- При каждых дополнительных 20 км/ч скорости выше скорости движения 80 км/ч истирание поверхности дорог шипами **удваивается**.



Истирание от
шипов



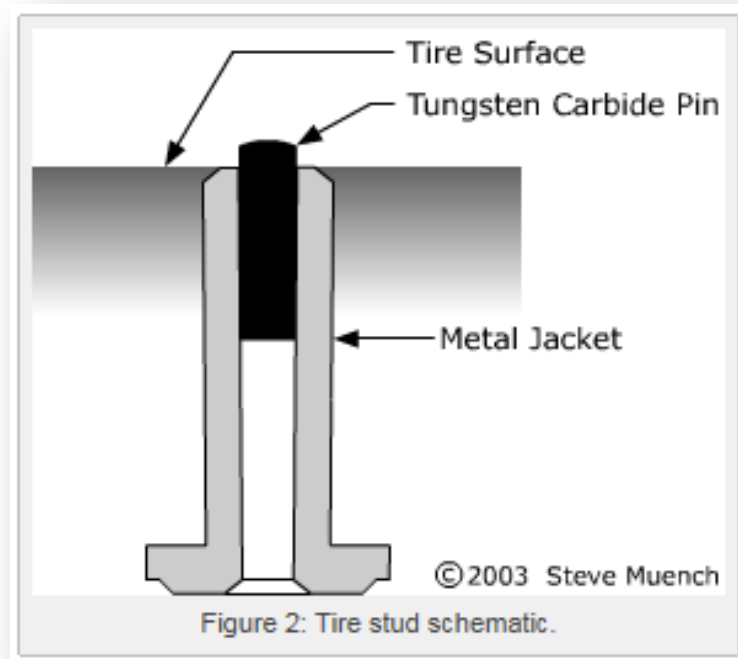
Допустимое качество производства шипов

Пример Финляндии

- Вес шипов: макс. 1,1 г (принято законом в 1992 г.)
- Количество шипов: 50 на метр шины (принято законом в 2013 г.)
- Выступ шипов от поверхности пробега шин:

Минимально: 1,2 mm

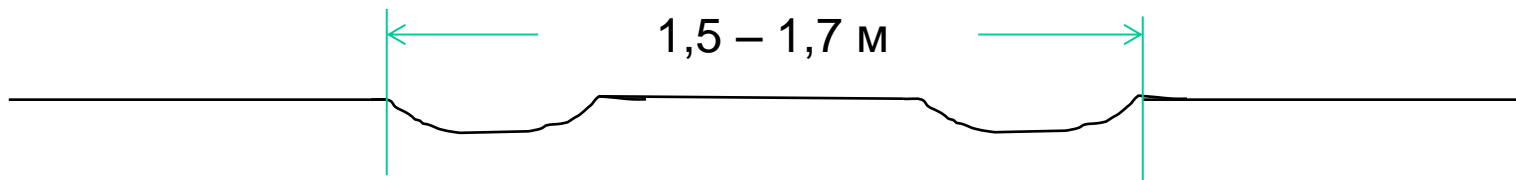
Максимально: 2,0 mm



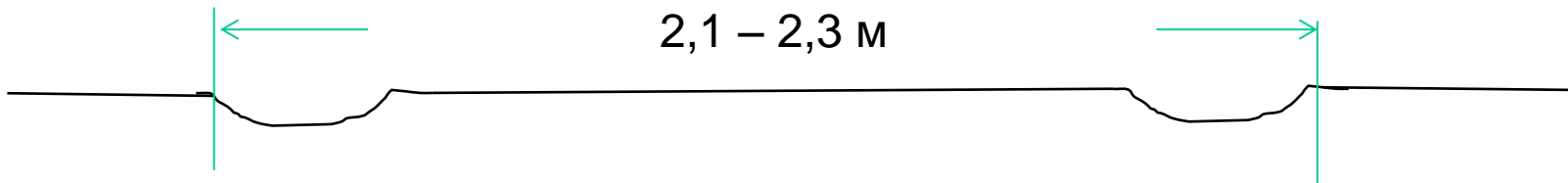
Безопасность движения

Распознавание колеи, возникших от истирания шипами

Истирание от шипов шин легкового транспорта



Пластическая деформация от грузового транспорта



Безопасность движения

Риск аквапланинга

$q = 1,5\%$



$q = 2,5\%$



Следовательно:
Необходимо ограничение скорости движения

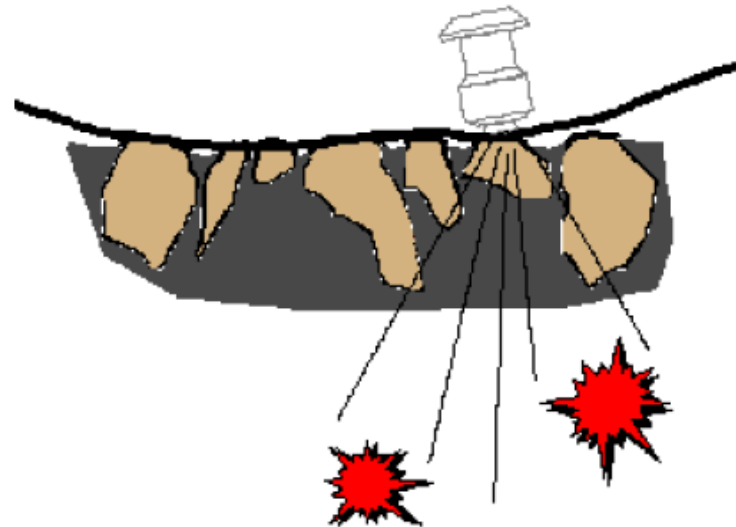
Последствия

Строительные компании

- Гарантийный срок: возможное обновление верхнего слоя асфальта за счет подрядчика

Дорожная администрация

- Необходимость больших инвестиций для ремонта дорог



Эксплуатационный срок покрытий

Западная и Средняя Европа



Асфальтовые дороги

- Автомагистрали: около 15 лет
- Прочие дороги с высоким трафиком: до 20 лет

Россия – города и прилегающие территории

Асфальтовые дороги

- Автомагистрали : ≤ 5 лет
- Прочие дороги с высоким трафиком : 5 - 8 лет

Эксплуатационный срок покрытий

Западная и Средняя Европаа

Бетонные покрытия

- Автомагистрали : около 20 лет
- Прочие дороги с высоким трафиком : 25 - 30 лет

Россия – города и прилегающие территории

Бетонные покрытия

- Автомагистрали : ≤ 8 лет

Заклучение

