



ЦЕМЕНТОБЕТОННЫЕ ПОКРЫТИЯ | СТРОИТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ | УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ

МИРАСТРОЙ

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И КОМФОРТНОСТИ ДВИЖЕНИЯ
ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

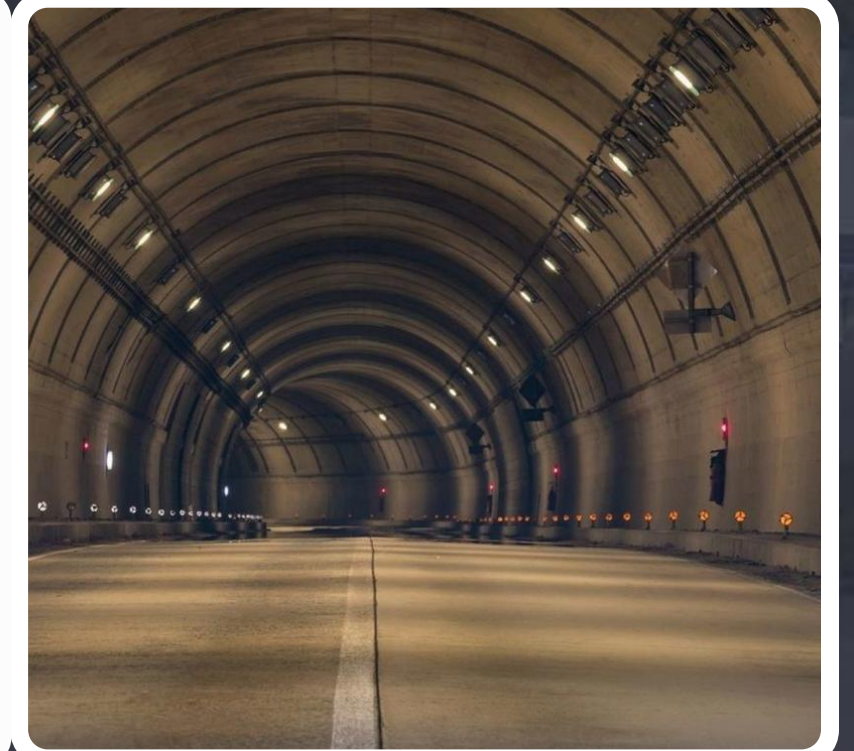
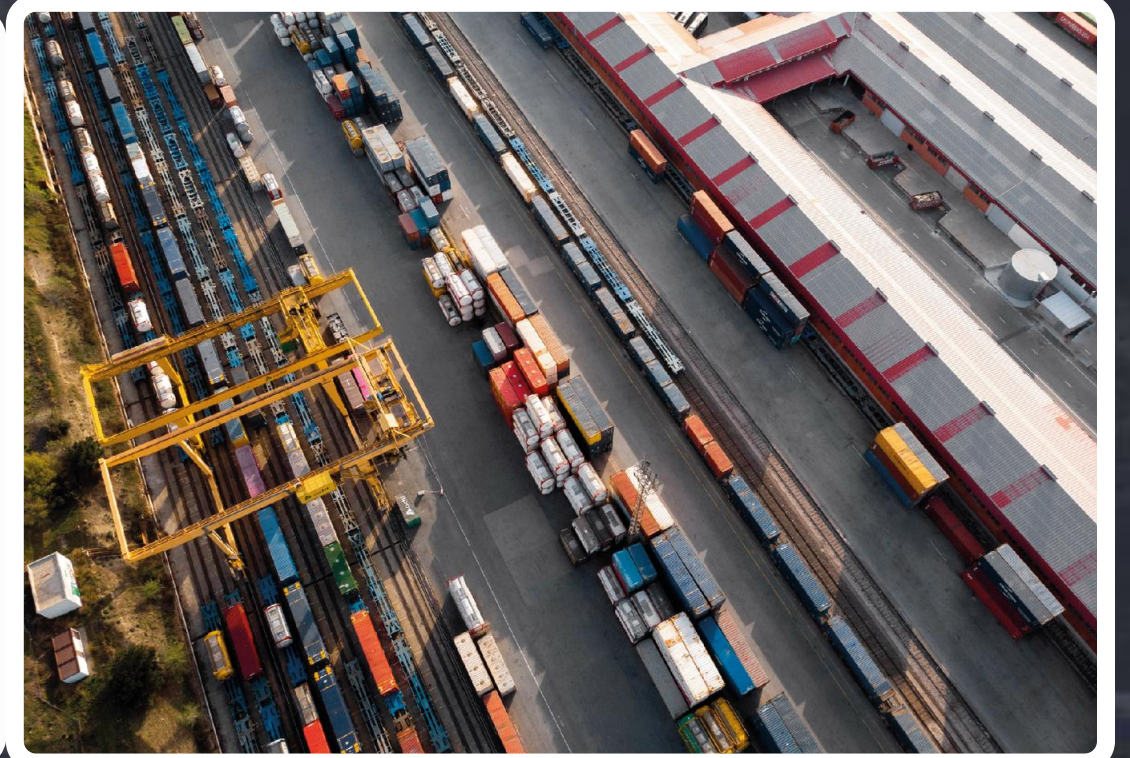
МАДГТУ (МАДИ) 10 июля 2025



ЦЕМЕНТОБЕТОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Основные направления применения цементобетонных покрытий в России:

- Аэродромы (ИВПП, перроны, РД, стоянки)
- Промышленные и логистические площадки
- Порты
- Контейнерные терминалы
- Автодорожные тоннели
- Бетонные дороги и автомагистрали



КОЛЕЯ ИСТИРАНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗИМНИХ ШИН ОБОРУДОВАННЫХ ШИПАМИ ПРОТИВОСКОЛЬЖЕНИЯ



* Материалы взяты из презентации Олега Агарышева, STRABAG Grossprojekte GmbH, Ассоциация бетонных дорог

** При устройстве шероховатости использовался Австрийский кюринг TAL

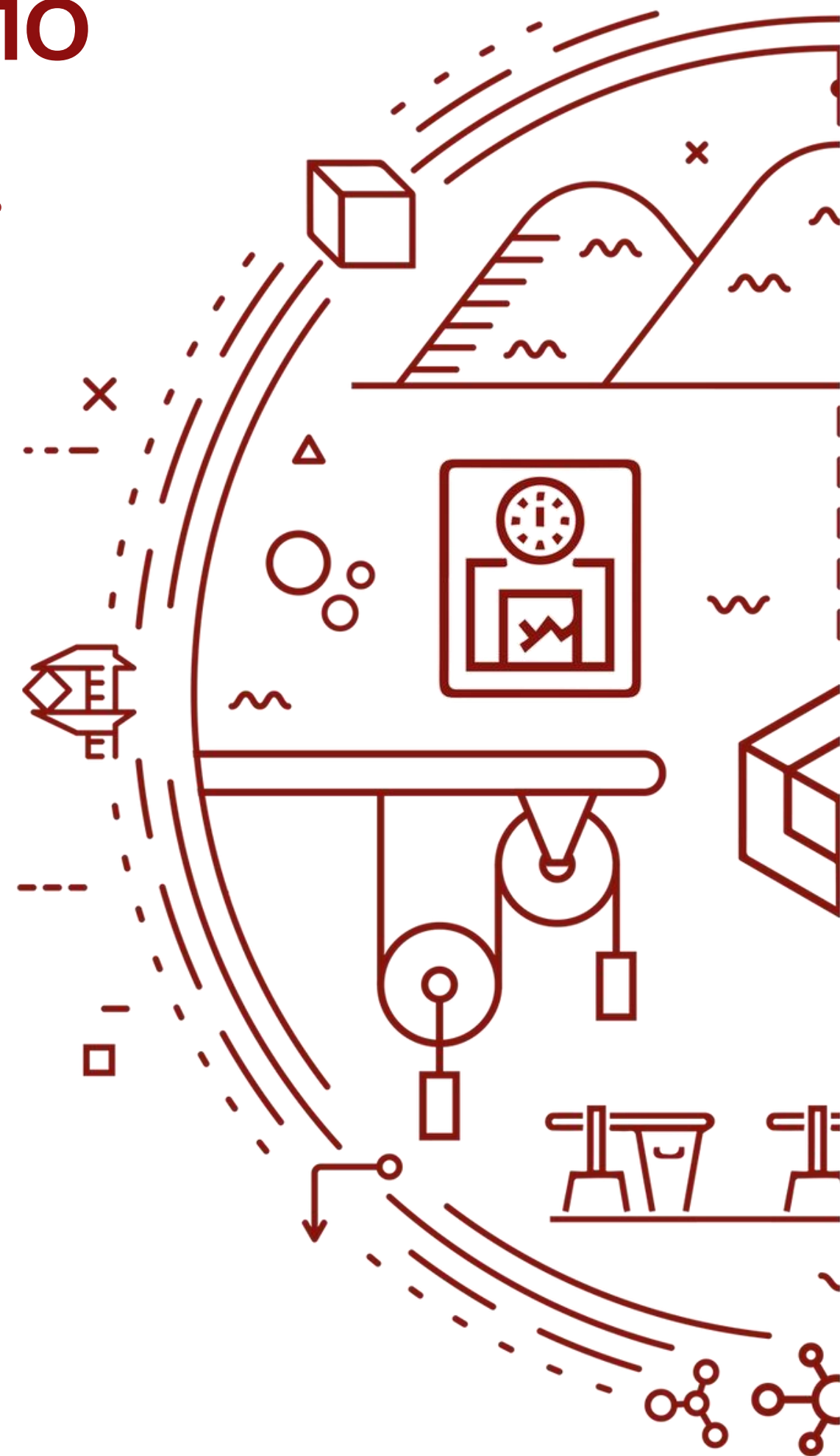
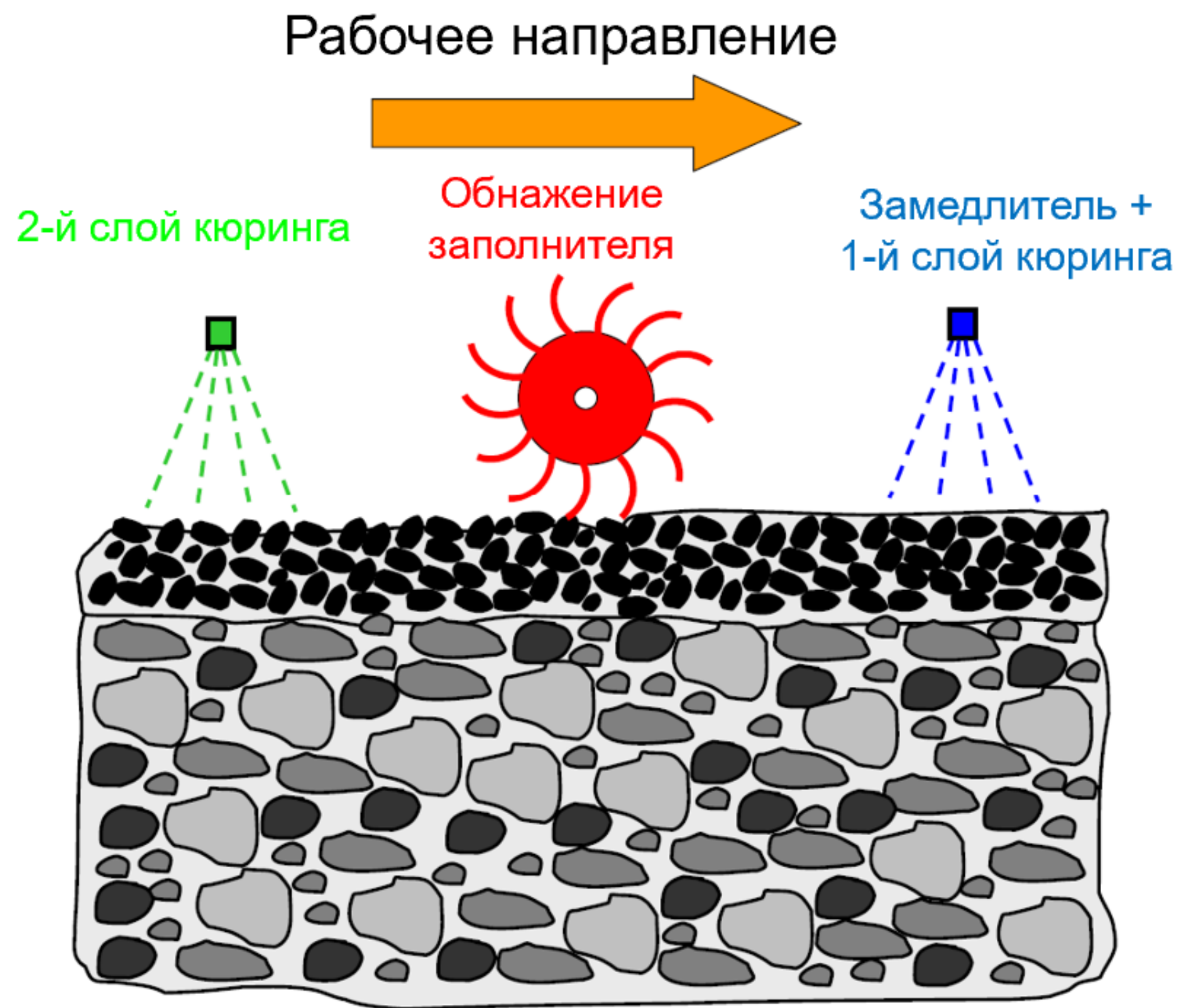
МЕТОД РЕМОНТА – ТОНКОЕ АЛМАЗНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ GRINDING & GROOVING



МЕТОД РЕМОНТА – ТОНКОЕ АЛМАЗНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ GRINDING & GROOVING



ПРИНЦИП СОЗДАНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПО ТИПУ «WASCHBETON»



«WASCHBETON» – БЕТОН С ОБНАЖЕННЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ



Устройство 2-слойного
цементобетонного покрытия



Нанесение комбинированного
средства (замедлитель+кюринг)



Определение момента для
обнажения заполнителя



Обнажение заполнителя

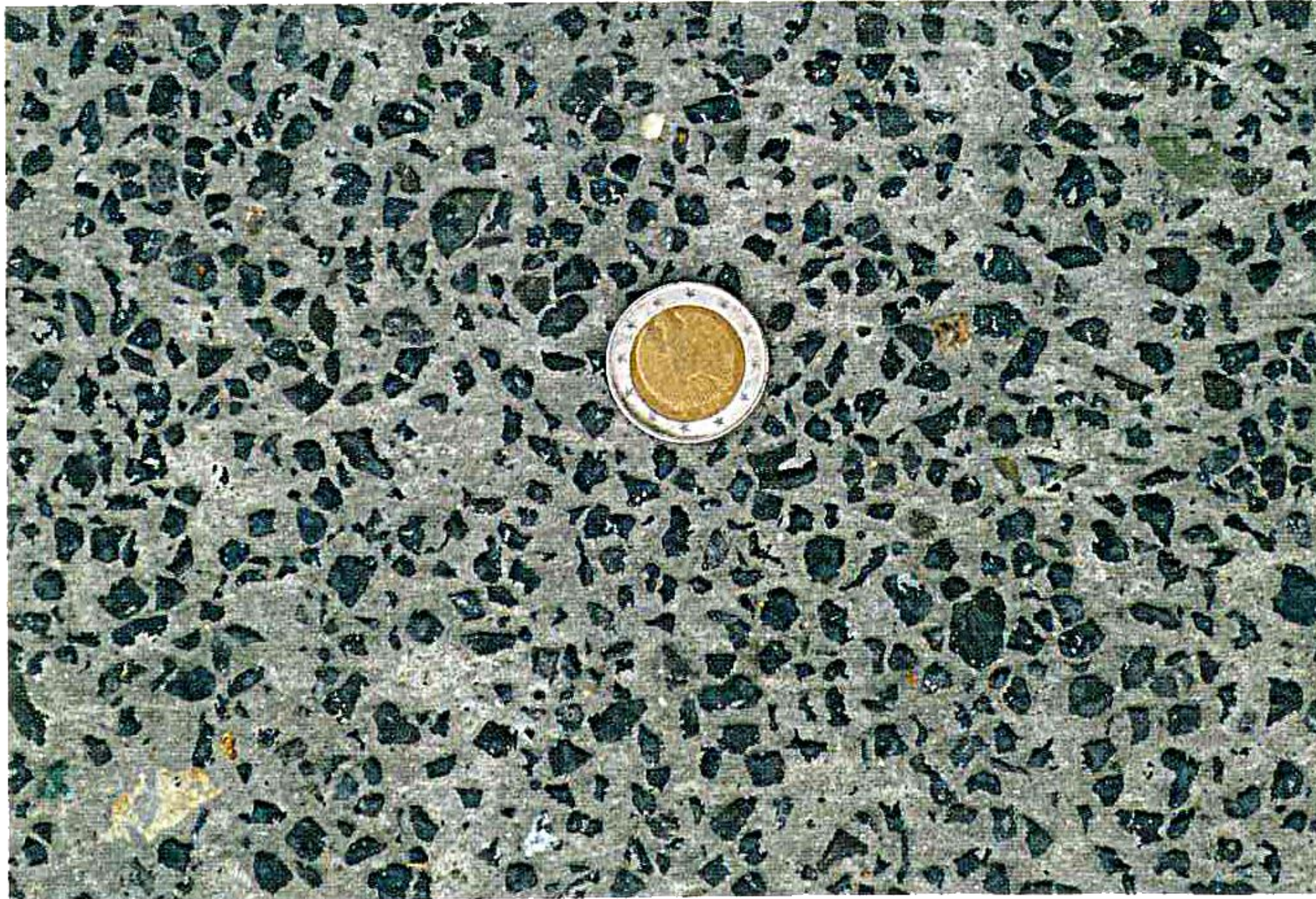


Нанесение кюринга
(плёнкообразующего слоя)



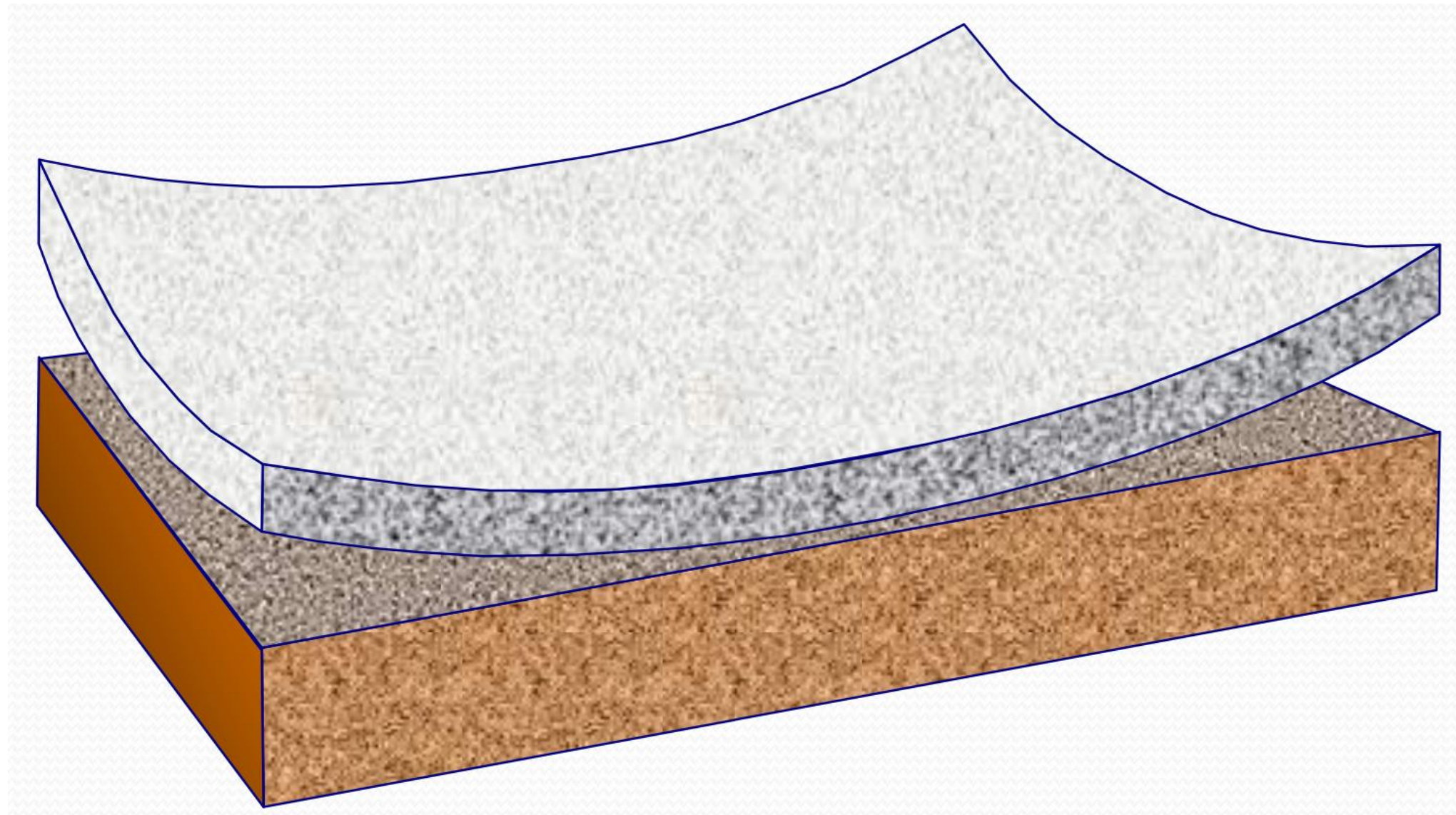
Поверхность с обнажённым
заполнителем

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ОБНАЖЕНИЯ ЗАПОЛНИТЕЛЯ



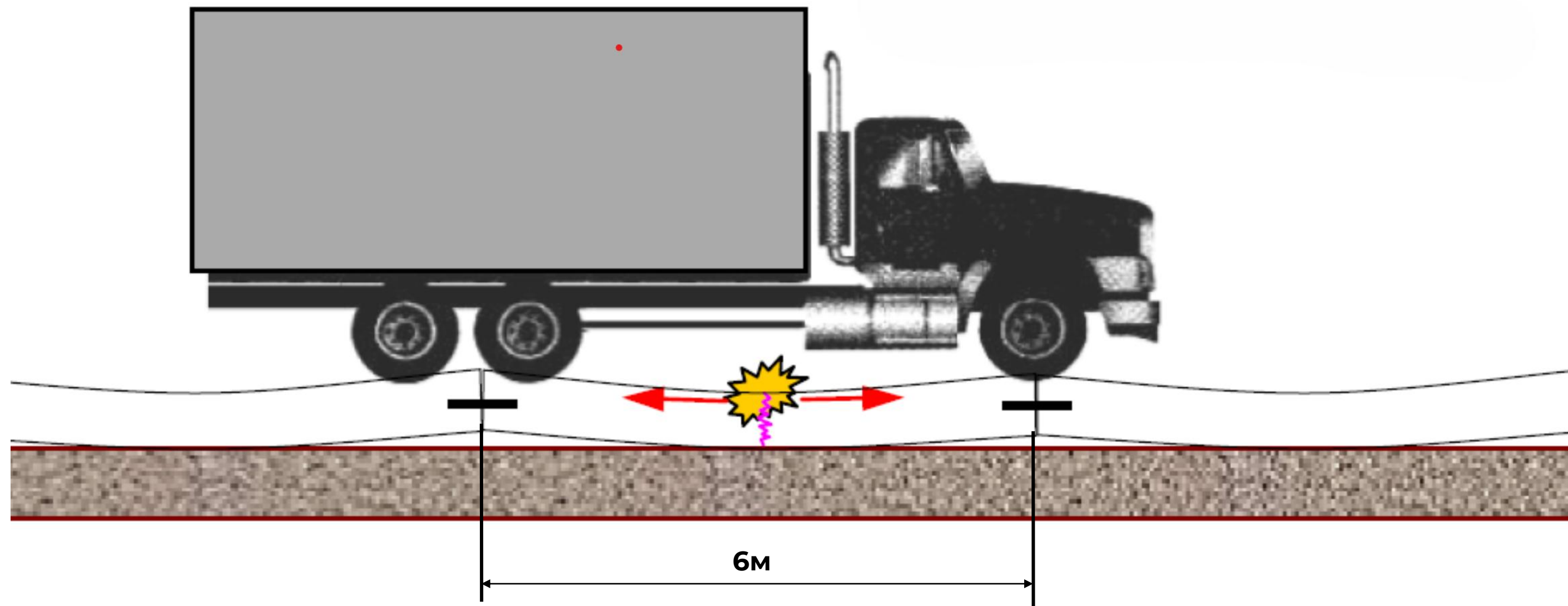
КОРОБЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Коробление или искривление — это постоянная вогнутая кривизна бетонной плиты, возникающая из-за разницы температур и усадки между верхней и нижней частями плиты



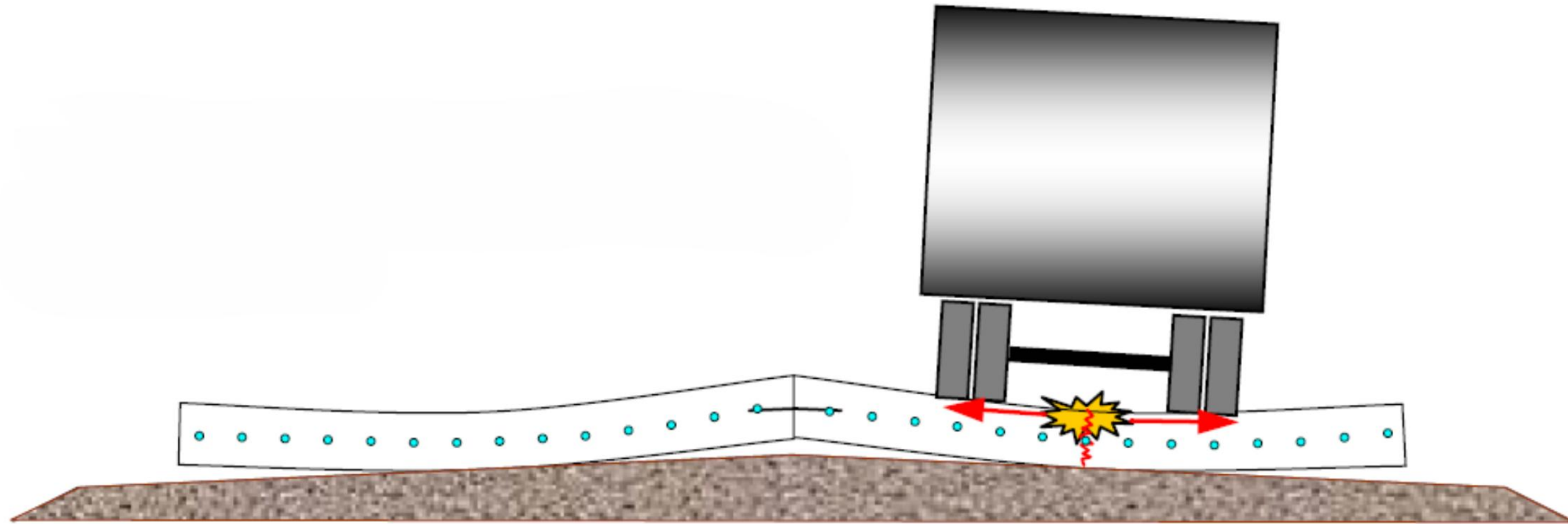
КОРОБЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Максимальные напряжения сосредоточены на поверхности дорожного покрытия по середине плиты между поперечными швами при длине плиты 6м, потому что между крайней осью тягача и первой осью прицепа почти ровно 6 метров!

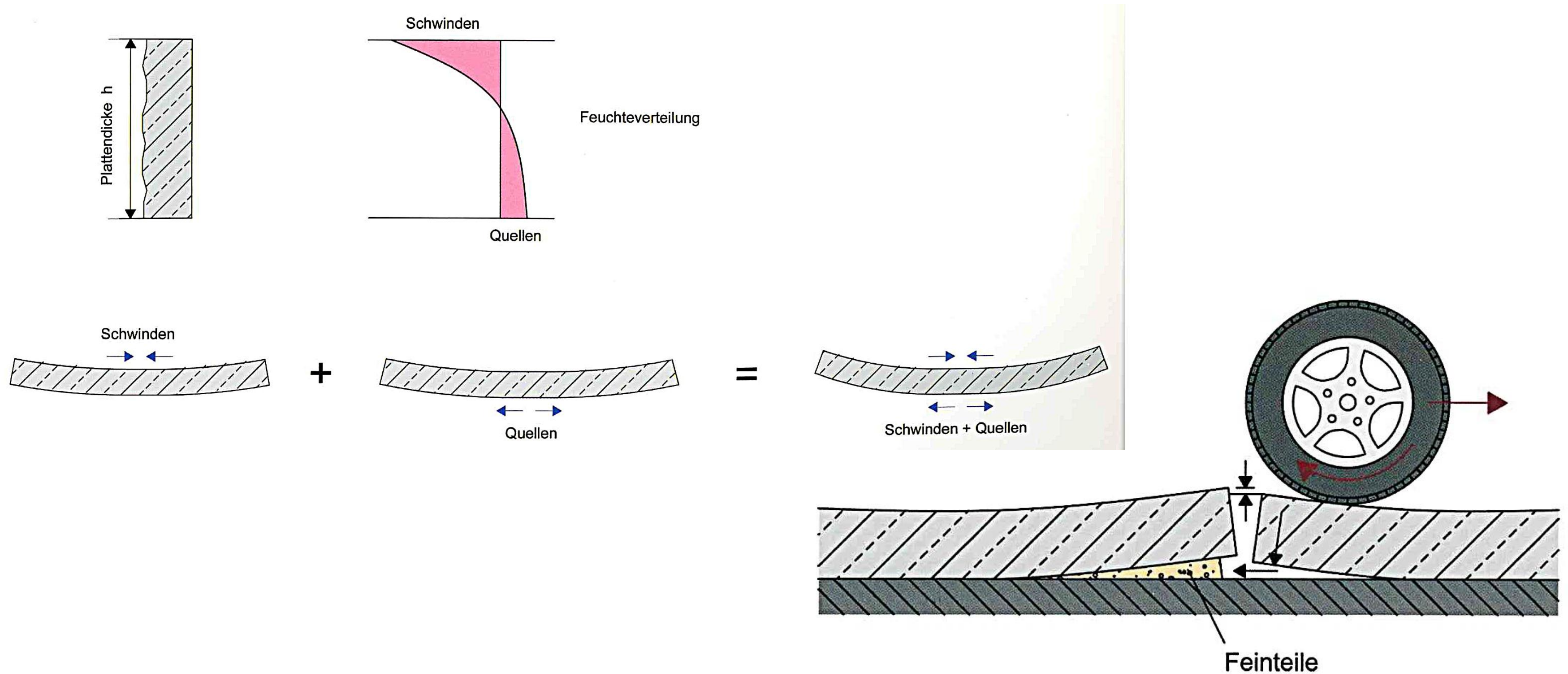


КОРОБЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Максимальные напряжения также сосредоточены на поверхности дорожного покрытия по середине плиты и между продольными швами, но здесь плечи действия сил, а значит и изгибающие моменты меньше. Тем не менее – это может быть причиной силовых продольных и диагональных трещин.

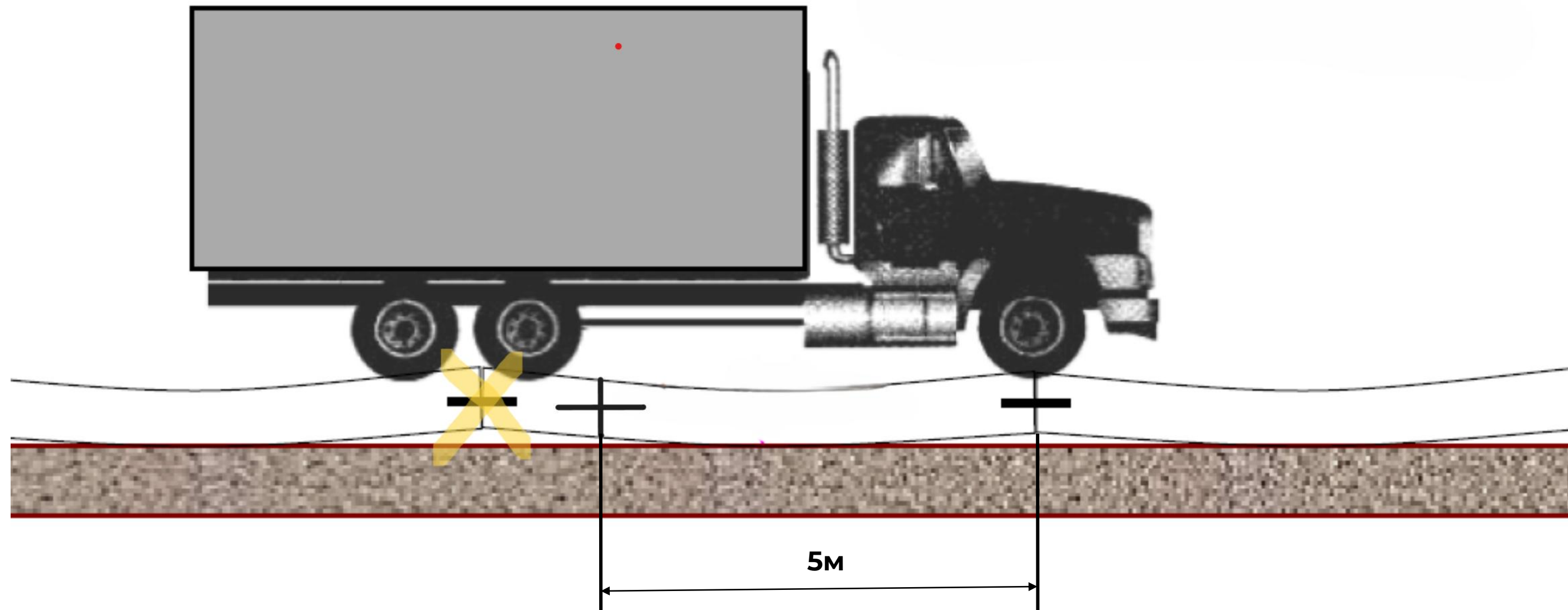


КОРОБЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ – НАКОПЛЕННАЯ ДЕФОРМАЦИЯ



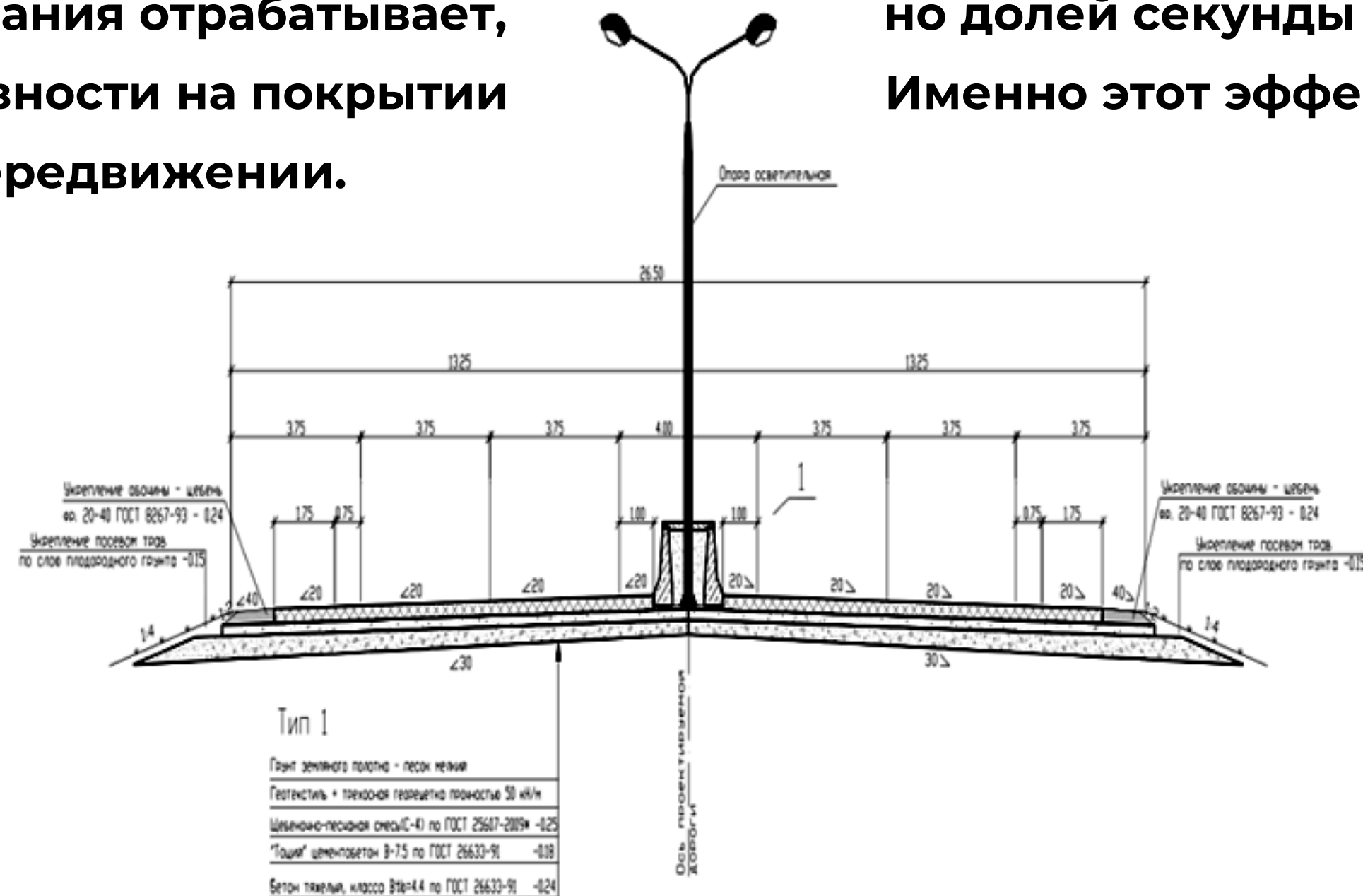
РЕШЕНИЕ, ЗНАЧИТЕЛЬНО УМЕНЬШАЮЩЕЕ КОРОБЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Чтобы убрать одновременные концевые нагрузки на плиту, ее длину достаточно сократить до 5 метров



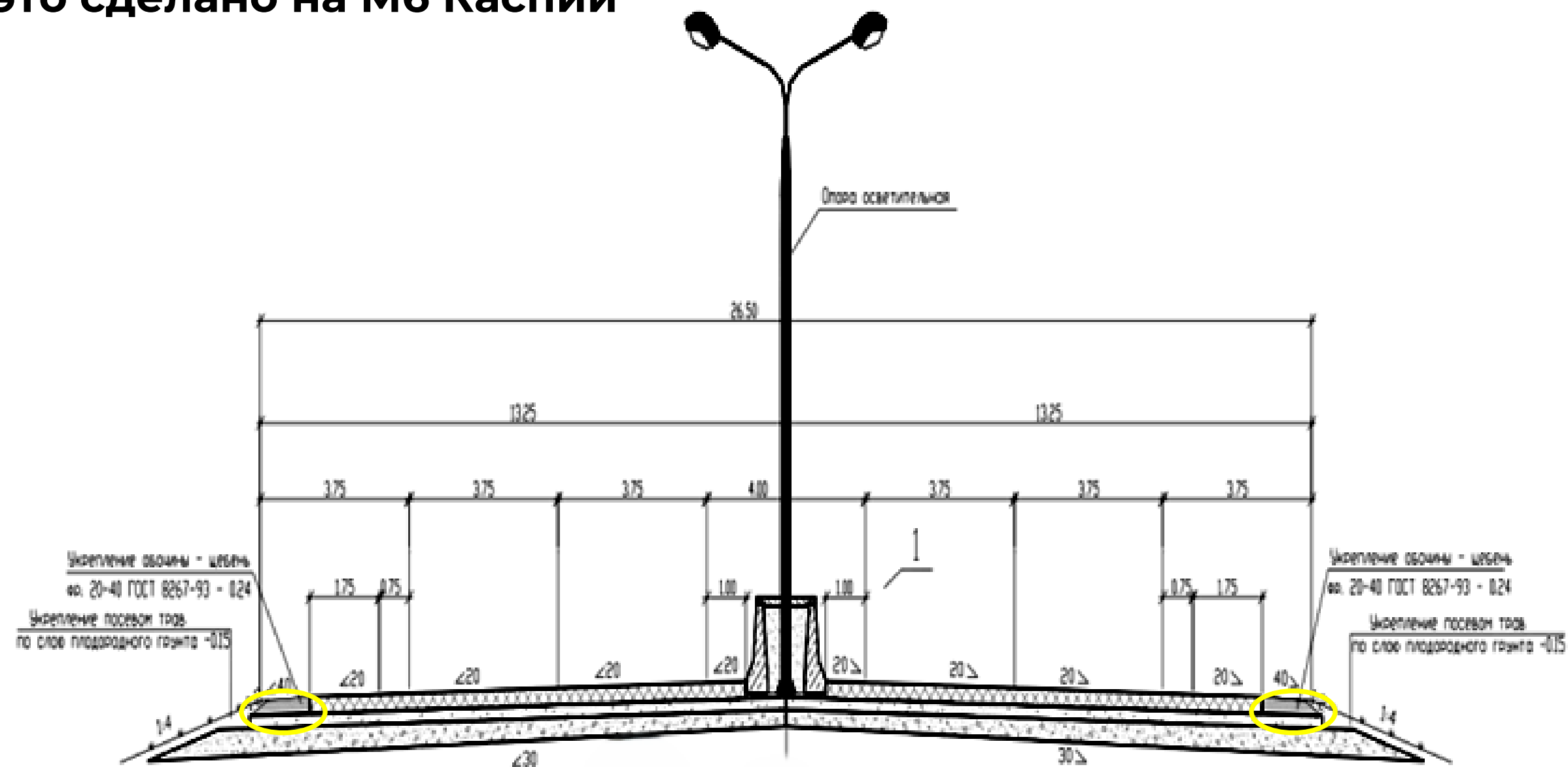
ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА ДИСКАОМФОРТА НА СВЕЖЕУЛОЖЕННЫХ/НОВЫХ ЦБ ПОКРЫТИЯХ

Ровность поверхности покрытия задается через струну или 3D-модуль. Но, если гусеницы идут по несвязному основанию из щебня, то оно продавливается массой бетоноукладчика, система нивелирования отрабатывает, для создания неровности на покрытии дискомфорт при передвижении.



РЕШЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПРИЧИНЫ ДИСКАОМФОРТА – УШИРЕНИЕ БЕТОННОГО ОСНОВАНИЯ НА 1-1,5М

Для получения идеальной ровности покрытия, следует закладывать связное основание из тощего бетона или укрепленного грунта на 1,0-1,5 м шире покрытия с каждой стороны захватки, как это сделано на М6 Каспий



РЕШЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПРИЧИНЫ ДИСКАОМФОРТА – УШИРЕНИЕ БЕТОННОГО ОСНОВАНИЯ НА 1-1,5М

Наглядный примеры: Минская КАД



ГК Черкизово



СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА КОЛЕСО

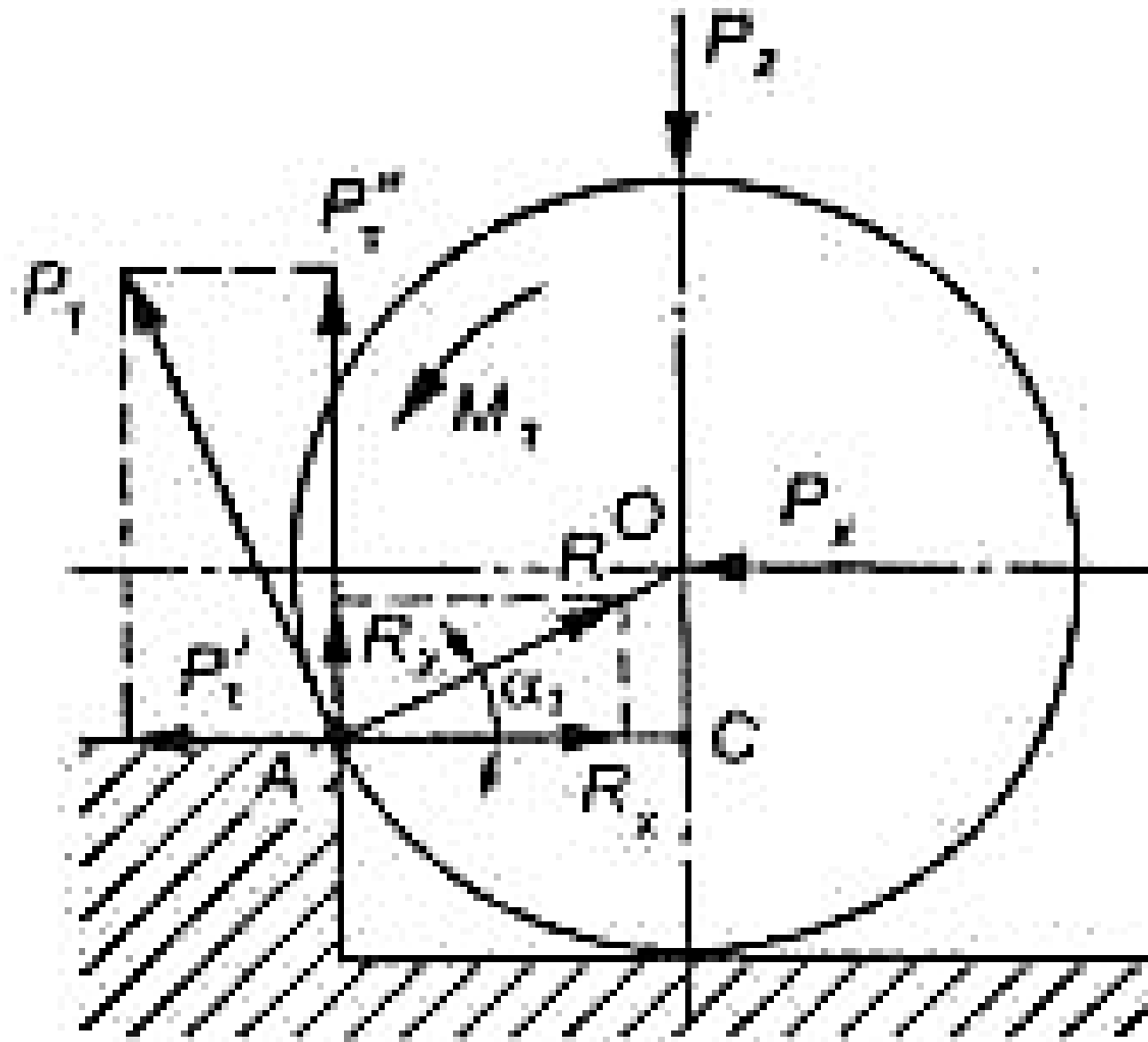


Схема сил, действующих на деформируемое Колесо при наезде на поперечное препятствие

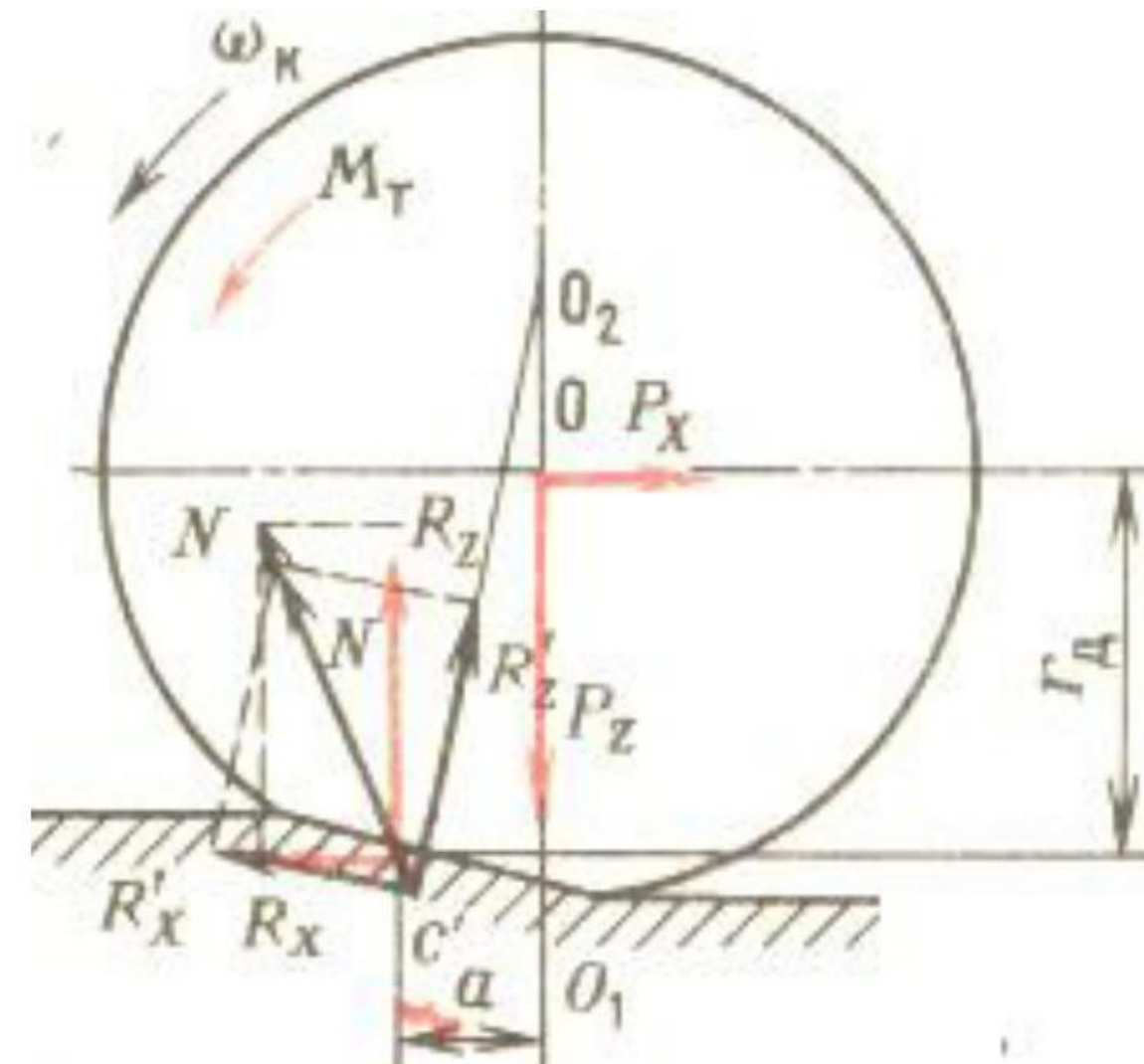
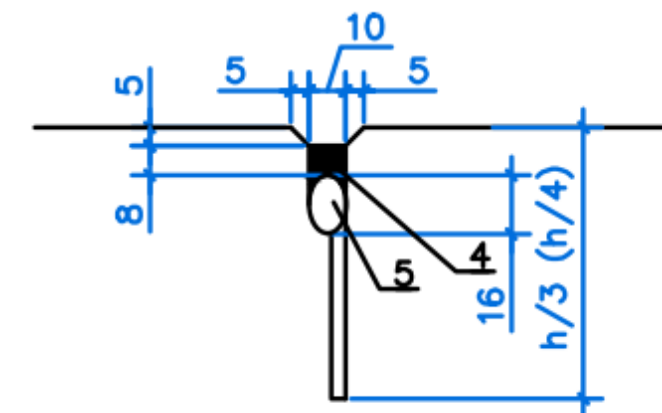
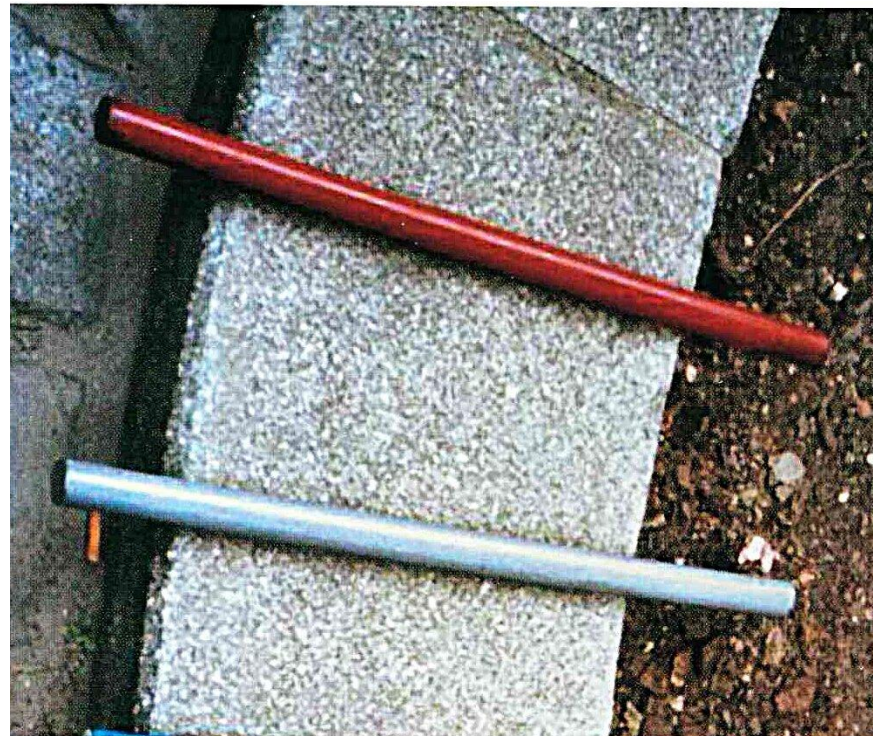
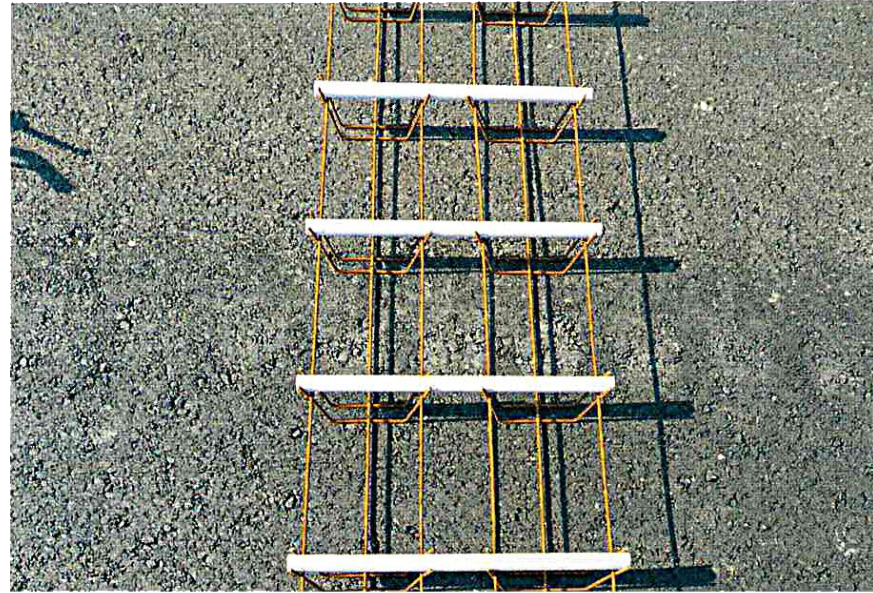


Схема сил, действующих на деформируемое колесо при качении по деформируемой дороге

Шов сжатия



РЕШЕНИЕ ДЛЯ ДОЛГОВЕЧНОГО СОХРАНЕНИЯ КОМФОРТА – АРМИРОВАНИЕ ШВОВ ДЮБЕЛЯМИ



РЕШЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ – АРМИРОВАНИЕ ШВОВ ДЛИНА ПЛИТЫ 5.0 – 5.5 м, но не 6.0 м!



- Материалы взяты из книги BETONSTRASSEN Das Handbuh
- Материалы взяты из презентации Алекса Эккерта, STRABAG Grossprojekte GmbH

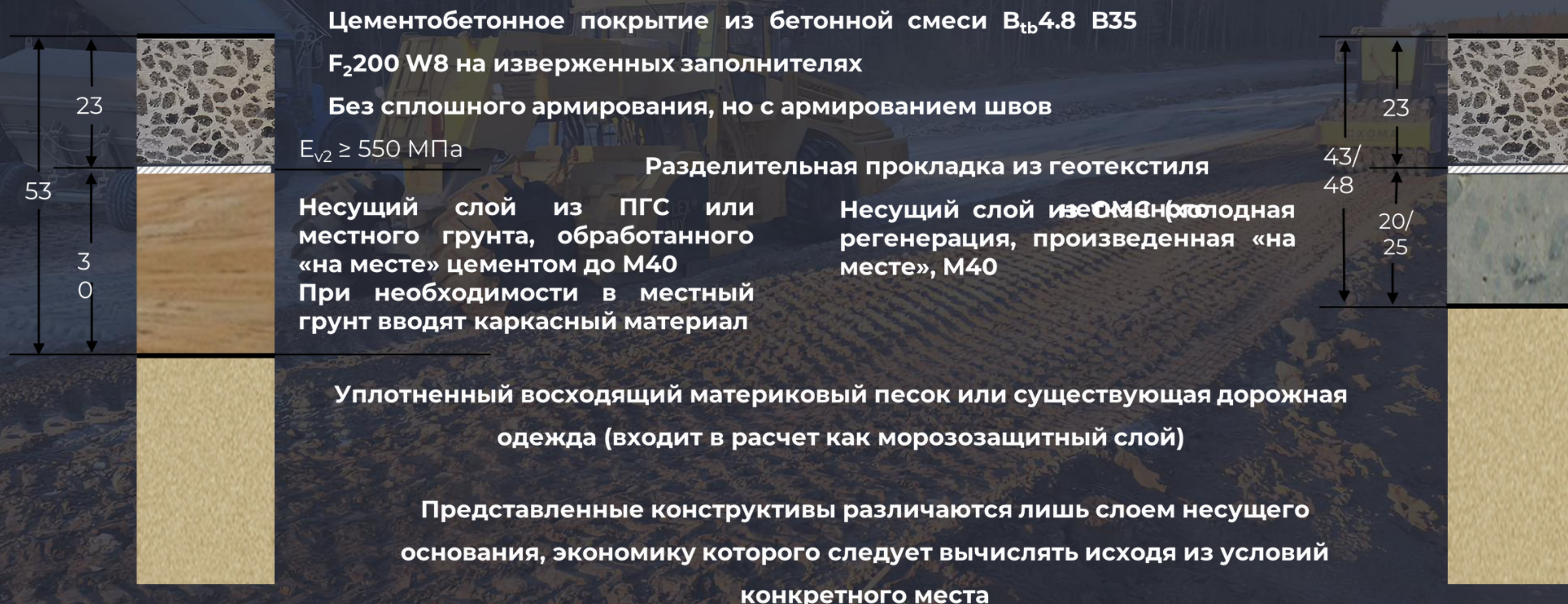


ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

ЧАСТО и НЕВЕРНО:	КАК ПРАВИЛЬНО:
Назначать переменные ширины покрытия	Бетоноукладчик, в отличие от асфальтоукладчика, не может регулировать ширину укладки раздвижкой телескопической плиты, у него заранее подвешенные ванны. Изменений ширины через переборку секций, поэтому следует избегать «плавающей» ширины ЦБ покрытия.
Основание той же ширины, или максимум на 20 см шире покрытия	Бетоноукладчику нужно от 1 до 1,5 метров прочного основания с каждой стороны для прохода по нему гусениц. При этом это должно быть прочное основание из тощего бетона, ЩПЦС и укрепленного грунта, потому что каждый провал гусениц негативно отразится на ровности покрытия
Закладывать швы в жестком основании с размером плит более 36 м ² , закладывать их расшивку и герметизацию	Швы в основании следует закладывать в укрепленных цементом материалах (ЩПЦС) выше марки 75 и тощем бетоне соосно швам в цементобетонном покрытии без армирования, расшивки и герметизации так, чтобы общая площадь плиты не превышала 36 м ² , иначе она лопнет сама в непредсказуемом месте
Закладывать швы сжатия через 6 м, как на аэродромах	Между последней осью тягача и несущей осью Еврофуры ровно 6 метров, поэтому плита всегда испытывает концевую нагрузку и сопротивляется ей, постепенно выгибаясь коромыслом. Решение – нарезка швов через 5, максимум 5,5 м
Проектировать нарезку швов «квадратно-гнездовым» симметричным способом	Швы в ЦБ покрытии не для красоты, а для разряжения напряжений в бетоне, поэтому следует учитывать основные правила: 1) плита всегда стремится к квадрату или прямоугольнику с соотношением 1 к 1,5; 2) можно нарезать сложные фигуры, но избегать острых углов
Применять к цементобетонным основаниям те же требования, что и к покрытиям	Основание не подвержено влиянию солей, тепла и воды, так как покрытие, поэтому бетонную смесь можно делать из материалов более низкого качества (необязательно изверженные породы щебня и высокомарочный цемент ДП)

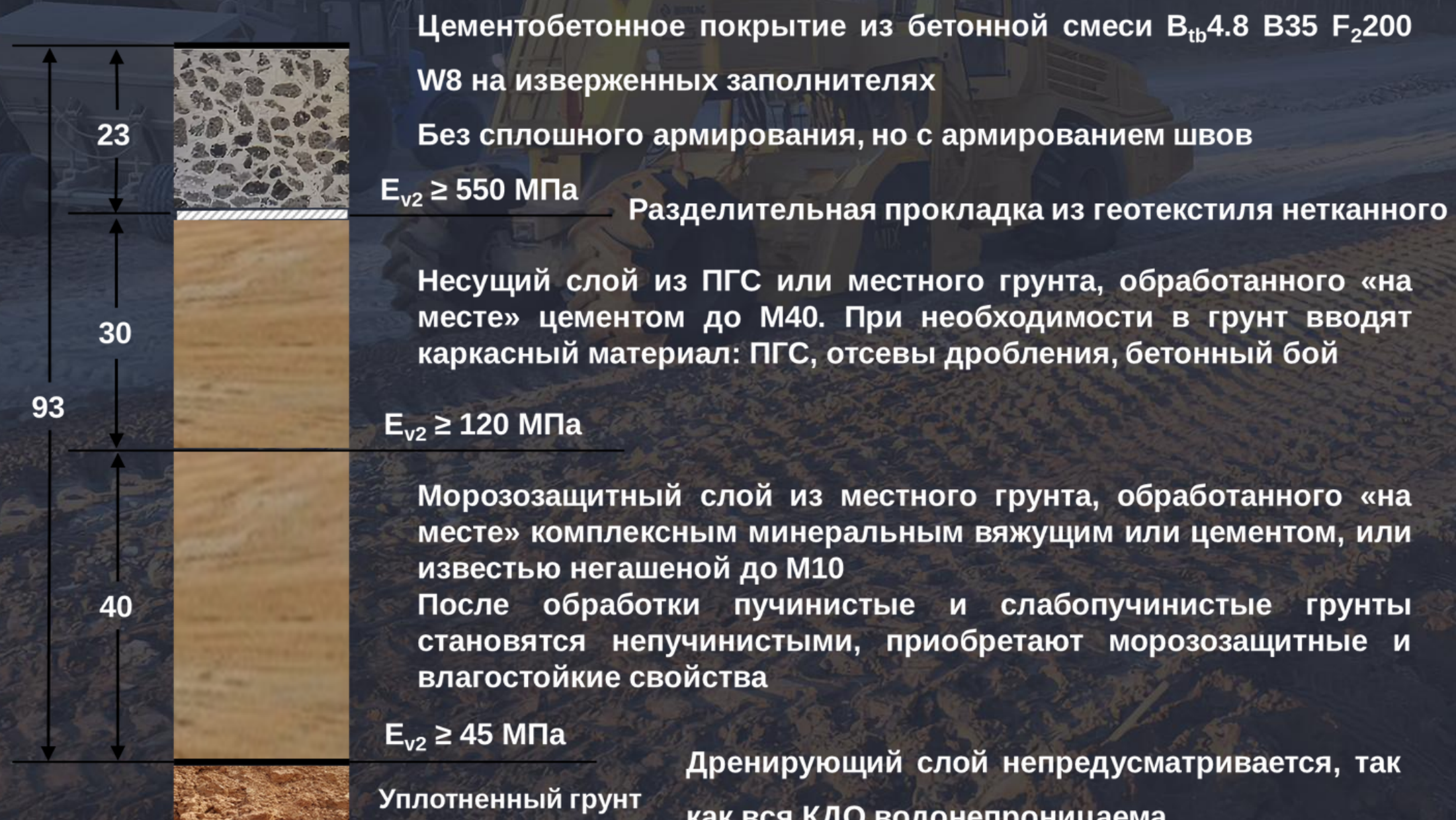


ВАРИАНТЫ КДО НА НЕПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ И ПРИ ХОЛОДНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ





ИДЕАЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ И УКРЕПЛЕННОГО ОСНОВАНИЯ НА ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ



Дренирующий слой не предусматривается, так как вся КДО водонепроницаема
При необходимости можно заложить геодрены



MIRASTROY.RU
+7 (495) 481-87-77



СПАСИБО!

ОЛЕГ АГАРЫШЕВ

КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР
ООО «СМК «МИРАСТРОЙ»
+7 (985) 101 69 81



MIRASTROY.RU
+7 (495) 481-87-77