ДОРОГА 2026

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ: ОТ ПРОВЕРЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ К ЦИФРОВОМУ ДВОЙНИКУ

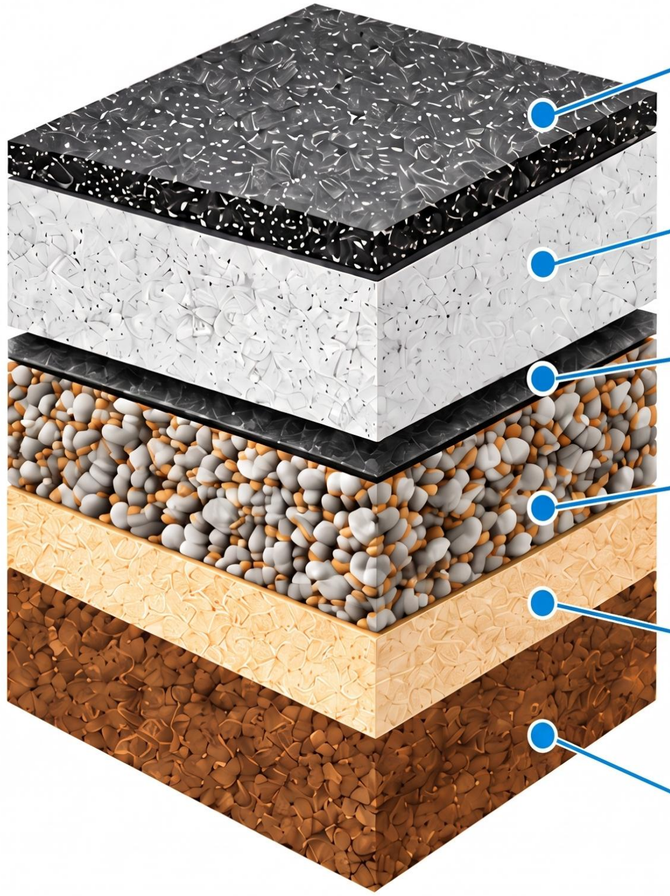
**АННЕНКОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТИМ ФАУ «РОСДОРНИИ»

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## Часть 1. Классы




## Дорожная одежда жесткая
## RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM



01 Защитный слой жесткой дорожной одежды

02 Слой покрытия жесткой дорожной одежды

03 Геосинтетический слой

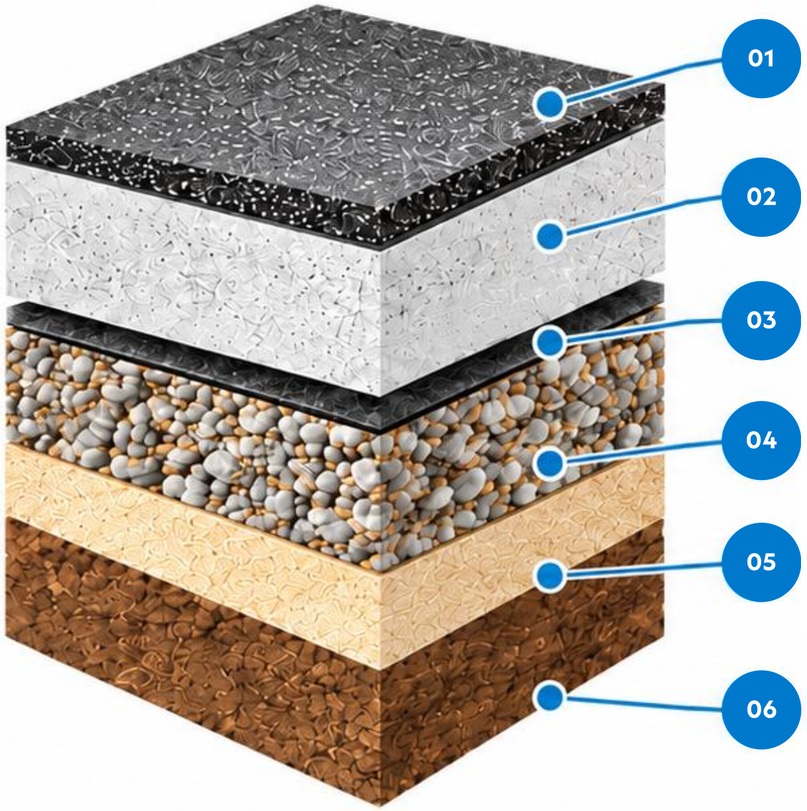
04 **Слой основания несущий жесткой одежды**

05 Слой основания жесткой дорожной одежды

06 Рабочий слой земляного полотна

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## Часть 2. Атрибуты и значения

## Дорожная одежда жесткая RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM




| | Класс СКДХ | Атрибут | Значение |
|---|---|---|---|
| 01 | Защитный слой жесткой дорожной одежды<br>RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM-PROT | Толщина | 2,5 см |
| 02 | Слой покрытия жесткой дорожной одежды<br>RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM-SFLR | Толщина | 24 см |
| 03 | Геосинтетический слой<br>RFCE-GSLR | – | – |
| 04 | Слой основания несущий жесткой дорожной одежды<br>RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM-RDBS | Толщина | 20 см |
| 05 | Слой основания дополнительный жесткой дорожной одежды<br>RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM-ADBS | Толщина | 15 см |
| 06 | Рабочий слой земляного полотна<br>RWAY-PART-RDCS-SBGD-EESE-WRLR | Толщина | По проекту |

Значения даны для иллюстрации

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## Часть 3. Связи и требования



Показан вариант с мембранной технологией

**РЕЗУЛЬТАТ**

**Защитный слой жесткой дорожной одежды**
RWAY-PART-RDCS-PVMT-RGPM-RDSF-PROT

Вариант устройства

**ПРОЦЕСС**

**Устройство защитного слоя по мембранной технологии**
RDCN-PVMT-SURF-MEMB

Использует материал

**РЕСУРС**

**Смесь битумоминеральная горячая для мембранной технологии**
MATL-MIXT-HBMS

Имеет атрибут

Атрибут
**Толщина**

Значение в примере

Значение атрибута экземпляра
**2,5 см**

Пример; обоснование
По выбранному материалу и технологии

Определяет назначение

**ТРЕБОВАНИЕ Т1**

**Толщина защитного слоя**
Назначают с учетом материала и технологии устройства

Основание

**НОРМАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК**

ПНСТ 1006-2025 – п.6.2.5

Ограничивает учет в расчете

**ТРЕБОВАНИЕ Т2**

**Толщина защитного слоя**
Исключают из расчетов на прочность и морозоустойчивость

Основание

Сокращенное изложение требований

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## Часть 4. От требований к проектным решениям

### Требования и исходные данные

ПНСТ 1006-2025, п.6.2.5

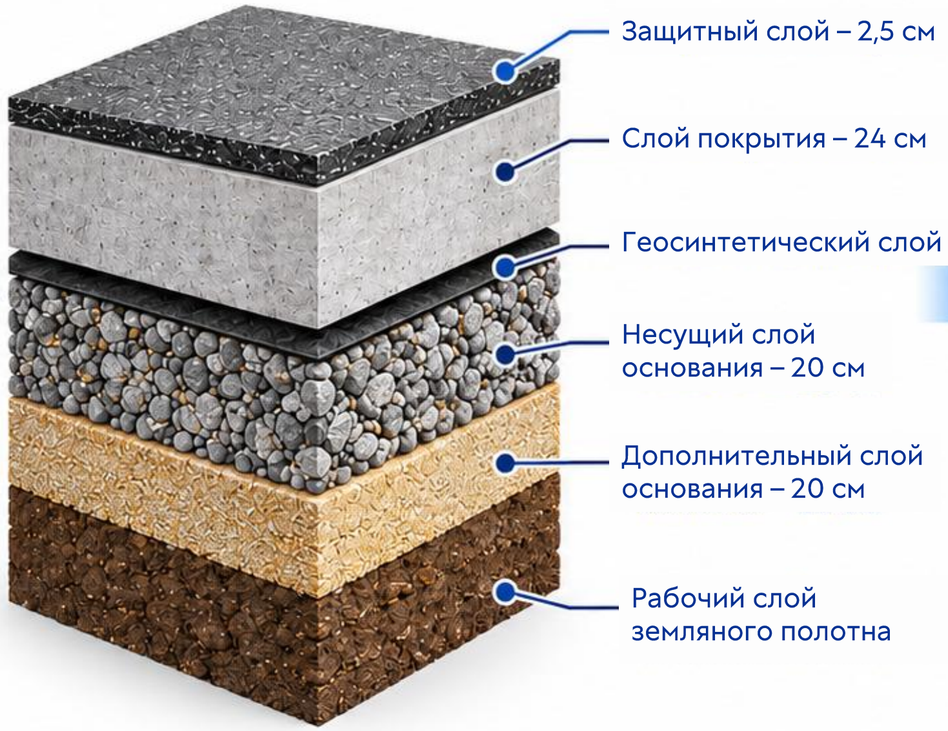
**T1** Толщина защитного слоя зависит от материала и технологии устройства

**T2** Защитный слой исключается из расчетов на прочность и морозоустойчивость

**СКДХ и онтология**
Классы, атрибуты и связи

**Условия проекта**
Нагрузки, климат, материал

### Вариант конструкции




Параметры заданы для иллюстрации

### Обоснование решения

Материал и технология → → Толщина слоя

Материал и технология → → Учет T2

Параметрические требования в соответствии с источником

**Проектное решение для инженерной проверки**

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## Часть 5. От проектных решений к построенному объекту

### Среда общих данных в контуре ФГИС СКДФ

Объект • Место • Время

**Проектное решение**
Параметры и требования

**Ресурсы и участники**
Материалы • Изделия • Оборудование • Исполнители

**Устройство защитного слоя**
Процесс по СКДХ

**Строительный контроль**
**Авторский надзор**
Проект ↔ Факт

Отклонение: устранение и повторный контроль

**Исполнительная модель «как построено»**
Фактические параметры
Документы • Статусы
Связь с моделью

Приемка работ
Ввод в эксплуатацию

Классы СКДХ определяют сущности • Связи описывают выполнение работ



# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## Часть 6. От построенного объекта к цифровому двойнику

**Цифровой двойник автодороги**



**Правила и модели оценки**

Требования → Оценка состояния → Прогноз

**Данные, связанные по СКДХ**

Объект / Класс — Местоположение — Время — Источник — Качество

**Наблюдения и типы данных**

- Статические постоянные данные
- Статические переходные данные
- Динамические временные данные
- Динамические объекты данных

Событие
↓
ИИ-агент
↓
Решение эксперта
↓
Выполнение

Результаты работ и новые наблюдения



### Линейная привязка событий

Условный участок • км 42+600 – км 42+880
Направление А → Б • правая полоса

км 42+600 — км 42+880

# ДАННЫЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ДОРОГИ
## От проверяемой информационной модели к цифровому двойнику




Закрытый контур

**База знаний на основе СКДХ**
Классы • Связи • Нормы • Правила

Актуализация

Инженеры знаний

Правила и данные

**Цифровой двойник**
Состояние • История • Прогноз

Результат работ

Недостаточно данных

Результаты обследования

Диагностика / обследование

ИИ-агенты запускают и сопровождают процесс

Событие

План работ

**Задание**
Ремонт • Содержание

Выполнение

Контроль и приемка

Учет правил и регламентов

Оповещения участников

**Формирование обоснованных ответов в разных формах**