



МИНТРАНС РОССИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСДОРНИИ

УСКОРЕННЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД — КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МИРОНЧУК СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Начальник управления ФАУ «РОСДОРНИИ»



Ускоренные методы испытаний — методы контролируемого приложения циклической нагрузки колесом к поверхности исследуемой дорожной одежды для определения параметров деформативности, обеспечивающие проведение испытания в уменьшенный срок по сравнению с реальными условиями эксплуатации автомобильной дороги.



Полномасштабные ускоренные испытания дорожных одежд образуют жизненно важную связь между лабораторной оценкой материалов, используемых в слоях дорожных одежд, и поведением этих материалов в реальных условиях при их эксплуатации на автомобильных дорогах

Продолжительность проведения ускоренных испытаний: капитального типа — 90 дней, облегченного типа — 40 дней.



Ускоренные испытания дорожных одежд обеспечивают:

- минимальные сроки получения результатов при внедрении новых технологий;
- исследование особенностей работы материалов дорожной одежды в различных условиях;
- возможность исследования причин преждевременного разрушения дорожных одежд;
- эффективную оценку и валидацию новых механико-эмпирических зависимостей;
- возможность получения натуральных результатов при использовании новых методов расчета дорожных одежд;
- совершенствование и актуализацию нормативной документации в области дорожного хозяйства.



Стратегической задачей ускоренных испытаний является поиск наиболее экономичных и долговечных конструкций или материалов дорожных одежд в течение уменьшенного периода времени по сравнению с реальными сроками эксплуатации



СКН «ЦИКЛОС» имитирует однонаправленный грузовой трафик путем циклического перемещения четырех нагрузочных тележек, оснащенных двускатным колесом с регулируемой нагрузкой на ось



- Ширина области измерений профиля колеи — 1 м
- Глубина измеряемого профиля — до 100 мм
- Точность измерения профиля — 1 мм
- Частота сканирования — 100 Гц



Характеристики:

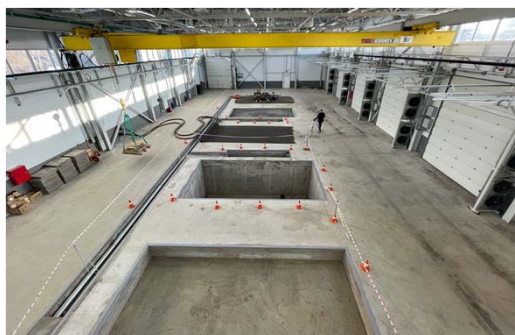
- 4 полномасштабных грузовых колеса
- До 60 000 приложений нагрузки в сутки
- Величина колесной нагрузки — до 6,5 т (13 т на ось)
- Длина испытательного участка с постоянной линейной нагрузкой — 4 м
- Габаритная ширина — 2,55 м, длина — 9,2 м, высота — 3,5 м
- Масса установки — 21 т



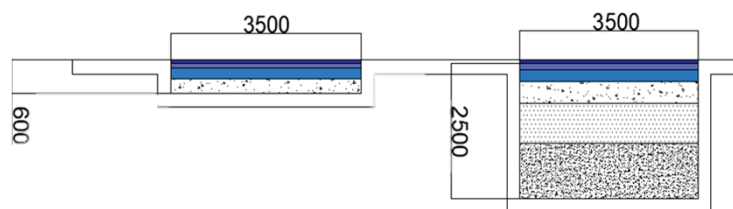
ДОРОЖНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС (ПОЛИГОН) ФАУ «РОСДОРНИИ» В Г. ГОЛИЦЫНО



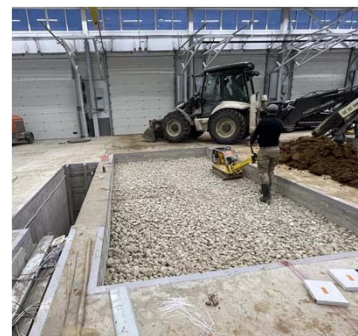
Дорожно-испытательный комплекс (полигон) — комплекс специальных сооружений и инфраструктуры с возможностью круглогодичного поддержания заданных условий, включающий испытательные секции, необходимые для проведения испытаний дорожных одежд ускоренным методом СКН «ЦИКЛОС». Полигон «ЦИКЛОС» разработан для единого методологического обеспечения проводимых испытаний и исследований, учитывающего комплексный подход для получения качественного результата.



Варианты исполнения испытательных секций



Опыт строительства дорожных одежд на полигоне «ЦИКЛОС»



5

ОСНАЩЕННОСТЬ ДОРОЖНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



Круглогодичное проведение ускоренных испытаний

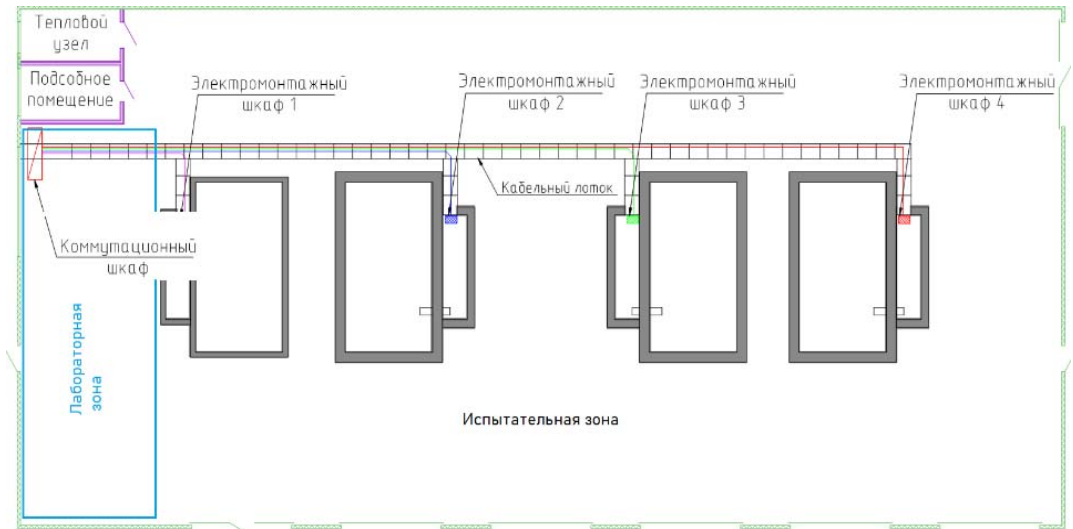
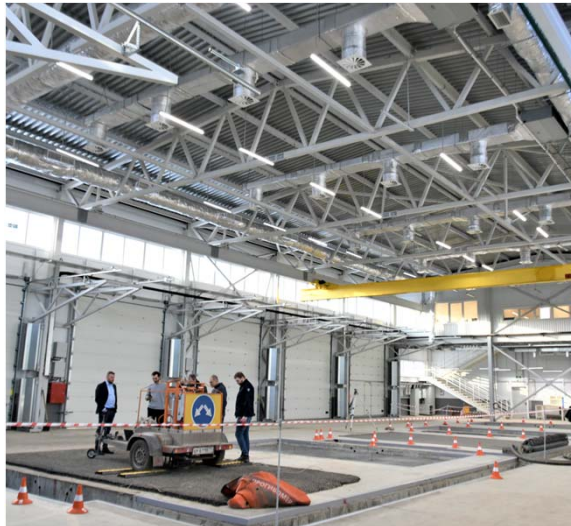
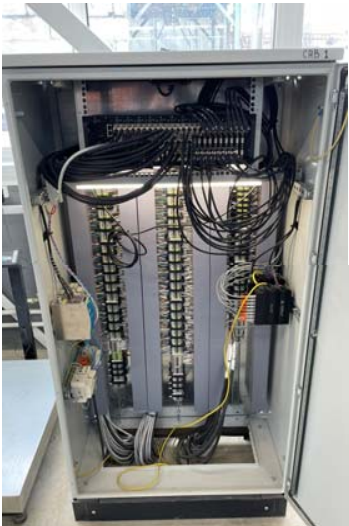
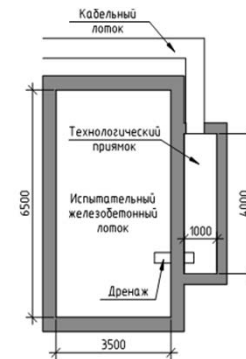
Автоматизация процесса сбора данных

Контроль заданных условий испытаний

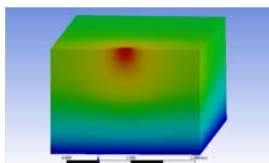
Хранение и визуализация результатов испытаний

Оборудование для технического обслуживания СКН «ЦИКЛОС»

Лабораторная зона, административный и производственный блок



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СКН «ЦИКЛОС»



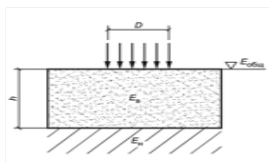
Моделирование процессов деградации транспортно-эксплуатационного состояния дорог

Уточнение параметров расчетных моделей дорожных одежд, а также эмпирических зависимостей



Исследование причин преждевременного разрушения

Внедрение инновационных технологий и материалов



Совершенствование методов проектирования и расчета дорожных одежд

Снижение рисков при назначении проектных решений



Анализ и прогнозирование транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог

Обеспечение межремонтных сроков



Поиски путей повышения устойчивости к колееобразованию и усталостному трещинообразованию

Выбор оптимального варианта конструкции дорожной одежды на этапе проектирования

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ



Утвержденные методические документы

РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)
СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ СТО 17.0-2022



МЕТОД УСКОРЕННОГО ИСПЫТАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
СИМУЛЯТОРОМ КОЛЕСНОЙ НАГРУЗКИ «ЦИКЛОС»
Общие требования

г. Москва
2022 г.

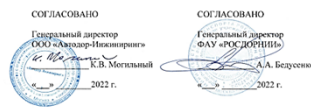
РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)



ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ СОВМЕСТНОЙ ИНОКР
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
СВОЙСТВ КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГК «АВТОДОР»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМ «ЦИКЛОС»
на объекте: «Строится скоростная автомобильная дорога Москва –
Нижний Новгород – Казань», 4 этап км 224 – км 347, Владимирская,
Нижегородская области (от пересечения с автомобильной дорогой
регионального значения ТР-2 «Муром» – М-7 «Волга» до пересечения
автомобильной дорогой федерального значения Р-158 «Нижний Новгород –
Армавир – Саранск – Исса – Пенза – Саратов» с применением симулятора
колесной нагрузки «ЦИКЛОС»

Москва 2022

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФАУ «РОСДОРНИИ»



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ
УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
СИМУЛЯТОРОМ КОЛЕСНОЙ НАГРУЗКИ «ЦИКЛОС»

г. Москва
2022 г.

Приложение 1
к программе проведения совместной ИНОКР
РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

Заложение датчиков мониторинга при проведении ускоренных
испытаний конструктивных дорожных одежд с применением
симулятора колесной нагрузки «ЦИКЛОС»

Москва 2022

Зарегистрированные патенты



Разрабатываемые методические документы

- ПНСТ «Ускоренные испытания дорожных одежд. Общие требования»
- СТО ФАУ «РОСДОРНИИ» «Ускоренные испытания дорожных одежд. Обработка и систематизация данных»
- СТО ФАУ «РОСДОРНИИ» «Ускоренные испытания дорожных одежд. Организация и производство работ по строительству дорожных одежд испытательных секциях»
- СТО ФАУ «РОСДОРНИИ» «Ускоренные испытания дорожных одежд. Монтаж датчиков мониторинга в испытательных секциях.

Общие положения»

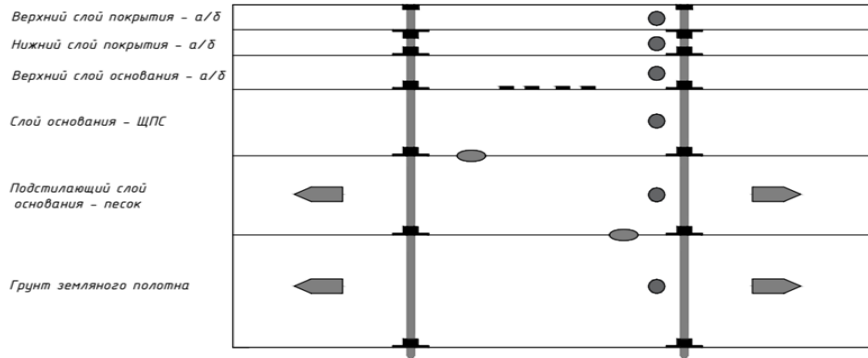
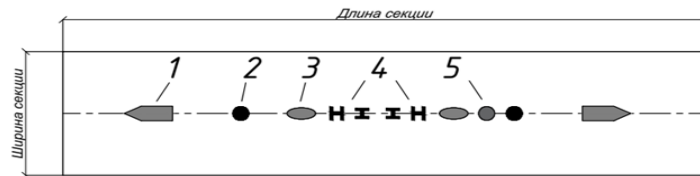
Ускоренные испытания дорожных одежд на экспериментальном участке 4-го этапа строительства М-12 «Восток»



Цели выполнения экспериментальных испытаний:

- проведение тестового испытания с отработкой методики и формирование порядка проведения испытаний СКН «ЦИКЛОС» на действующих объектах капитального строительства;
- выполнение сравнительного анализа эксплуатационных свойств конструктивных слоев дорожных одежд;
- оценка соответствия нормативно-техническим требованиям состояния исследуемых конструкций дорожных одежд в процессе и по окончании испытаний;
- оценка эффективности применения местных дорожно-строительных материалов при устройстве слоев основания дорожных одежд.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ДАТЧИКОВ МОНИТОРИНГА



1. Датчик влажности

2. Датчик горизонтальных деформаций

3. Датчик температуры

4. Датчик вертикального давления

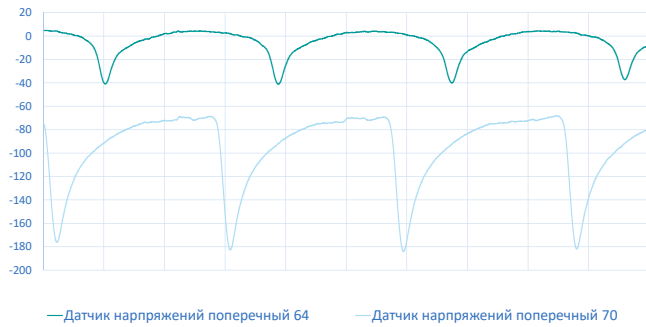
5. Датчики ускорений/перемещений

6. Датчик остаточных деформаций

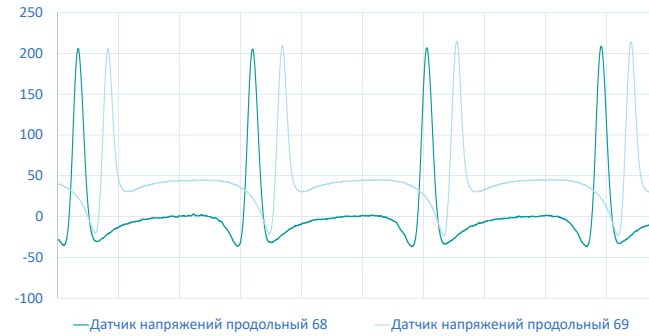


Данные от измерительных датчиков

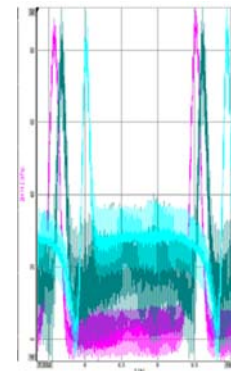
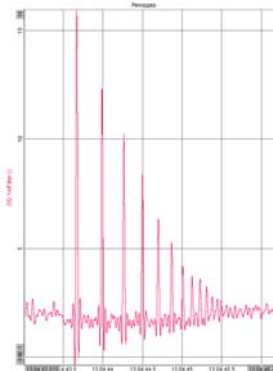
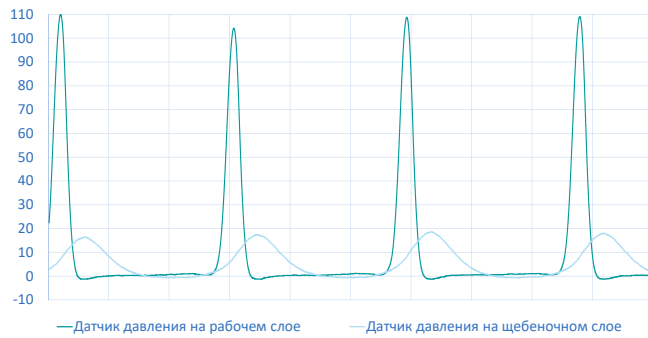
Растягивающая поперечная деформация, мкм



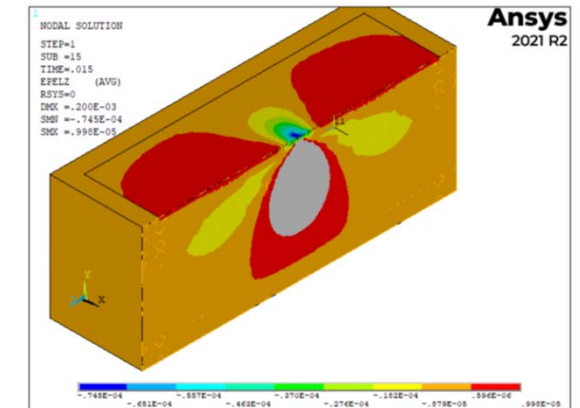
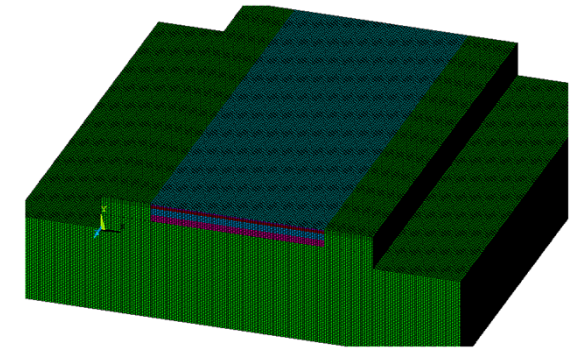
Растягивающая продольная деформация, мкм



Вертикальное давление, кПа



Созданные МКЭ модели



11

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО УСКОРЕННЫМ ИСПЫТАНИЯМ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ»
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)

ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА
ДО 2030 ГОДА

Основные мероприятия направления исследований

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКН «ЦИКЛОС» НА 2024 - 2026 ГОДЫ

ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ
НА 3 ГОДА

Плановое выполнение первоочередных мероприятий

Заместитель генерального директора



В.Л. Мартинсон

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
НА 1 ГОД

Проведение годового цикла испытаний по направлению исследований

Москва 2024

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ОТЧЕТЫ И ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ



1. Начальный

- Формирование цели и задачи исследования
- Разработка программы исследования для конкретного направления
- Разработка технологических документов



2. Строительно-монтажный

- Строительство конструктивных слоев дорожных одежд
- Получение исходных данных о физико-механических свойствах материалов слоев дорожной одежды
- Лабораторное и инженерно-техническое сопровождение строительства конструктивных слоев дорожной одежды
- Монтаж датчиков мониторинга в проектные положения дорожной одежды
- Подключение, проверка и настройка датчиков мониторинга
- Разметка активной зоны приложения нагрузок
- Замеры физико-механических и прочностных характеристик устроенных слоев



3. Испытательный

- Создание и поддержание необходимых условий проведения испытаний
- Основные испытания СКН «ЦИКЛОС»
- Контрольные промежуточные испытания дорожной одежды с применением диагностического и лабораторного оборудования



4. Обработка и анализ результатов испытаний

- Сбор и обработка данных от всех измерительных систем
- Сопоставление, анализ и формирование отчета о проведенном исследовании



5. Внедрение результатов

- Подготовка научно обоснованных предложений по изменению действующих НТД

14

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ



- 1 Развитие на базе Дорожно-испытательного полигона ФАУ «РОСДОРНИИ» в Голицыно центра для внедрения наукоемких технологий в дорожной отрасли
- 2 Расширение объема испытаний и сокращение сроков выполнения исследований посредством разработки второго экземпляра СКН «ЦИКЛОС»
- 3 Формирование дальнейшей программы актуальных исследований и испытаний с широким привлечением дорожного сообщества
- 4 Формирование новых способов подтверждения эффективности технологий и материалов из РННТ с использованием ускоренных испытаний дорожных одежд
- 5 Создание методологической и нормативной основы для получения мониторинговых данных о работе дорожных одежд с помощью измерительных датчиков
- 6 Расширение технологии за счет привлечения заказов заинтересованных компаний



XI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

