

ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ

Максимально эффективное решение сложных задач – такова краткая характеристика систем для динамических испытаний асфальта. Задача поставлена в постановлении Правительства РФ от 30 мая 2017 года № 658: «Межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены до 12 лет, по капитальному ремонту – до 24 лет». И если долговечность дороги начинается с проекта, то его экспериментальную основу составляют лабораторные испытания.

Есть такая дорожная шутка: чтобы дороги были в идеальном состоянии, нужно... по ним не ездить!

А если все-таки ездить, да еще при условии постоянного увеличения количества транспорта? Тогда для продления срока эксплуатации покрытий потребуются новые инженерные решения и материалы, как при проектировании, так и в процессе строительства.

Для решения этой задачи и была введена в действие в июне 2016 года система предварительных национальных стандартов по SUPERPAVE. Освоение системы, выработка навыков для работы даются не просто. В дорожных лабораториях говорят: «Трудно, но интересно!» Результатом должно стать дорожное покрытие, созданное в лаборатории своего региона с использованием местных материалов. Покрытие, свойства которого отвечали бы требованиям по климатическим условиям и нагрузкам. Покрытие, которое постоянно подвергается разрушающему воздействию от движения автомобилей. От чего же зависит динамическое воздействие на дорожную конструкцию? От ровности покрытия, скоростного режима и грузоподъемности транспорта. Влияние также оказывают температурные условия и влажность грунта земельного полотна. В системе новых стандартов – ПНСТ-2016 установлены требования к материалам, порядок расчета нагрузок и учета климатических зон при проектировании

дорожных конструкций. Также определены методы испытаний для контроля полученных результатов. Прогноз жизненного цикла дорожных покрытий на стадии его проектирования – ключевой вопрос при решении задачи увеличения межремонтных сроков. Экспериментально подтвержденный ответ на него дают испытания асфальтобетона под действием динамических нагрузок, моделирующие воздействие колес транспорта. В динамических испытательных системах (Dynamic Testing System – DTS) сервоуправляемый привод создает высокоточные импульсы, воздействующие на образцы с заданной частотой. Таким образом, воздействие циклических синусоидальных нагрузок позволяет моделировать реальные условия нагружения асфальтобетона в покрытии. Амплитуду и частоту нагружения при лабораторных испытаниях выбирают в соответствии с расчетными данными по режиму эксплу-

атации: скорости, грузоподъемности, количеству автомобилей. Частота прямо пропорциональна скорости движения и количеству транспорта, амплитуда – грузоподъемности.

Температурные режимы испытаний должны соответствовать климатическим условиям региона.

С помощью различных комплектов приспособлений можно измерить эксплуатационные характеристики асфальтобетона:

- динамический модуль упругости,
- усталостную прочность,
- жесткость,
- прочность на растяжение,
- число текучести и др.

При проектировании испытаниям подвергают образцы асфальтобетонной смеси, разработанные в лаборатории. При контроле состояния дороги в процессе эксплуатации – отобранные из покрытий.



Установка DTS-130 Pavetest в комплекте

Для дорог, на которых суммарный трафик при нагрузке 80 кН/ось более 3 млн, в соответствии с ПНСТ-2016 испытания выполняют с нагрузкой выше 25 кН. Этому требованию удовлетворяют испытательные системы с сервогидравлическим приводом. Сервопневматические машины, в силу конструктивных особенностей, не могут создавать нагрузку свыше 16 кН. Для их работы необходим источник сжатого воздуха. Нагружение до 16 кН по ПНСТ-2016 соответствует движению на городских улицах, межрайонных и областных дорогах. При проектировании и прогнозе жизненного цикла высокоскоростных магистралей используют сервогидравлические машины. В машинах **PAVETEST** на 30 и 130 кН жесткая нагружающая рама встроена в испытательную камеру. Это экономит рабочее пространство и одновременно придает машинам стильный внешний вид. Подшипники с лабиринтным уплотнением, которые используются в сервогидравлическом приводе, предназначены для снижения трения и работы при низких температурах.

Кроме нагружающей рамы и сервоуправляемого привода, создающего циклические синусоидальные нагрузки, необходимыми частями систем DTS являются:

- блок задания температуры для моделирования климатических условий;
- комплекты приспособлений для выполнения испытаний по различным стандартам;
- система сбора и обработки с высокой скоростью большого количества данных;
- программное обеспечение для расчетов и онлайн-отображения процессов и графиков испытаний.

Динамические испытательные системы **PAVETEST**, в зависимости от комплектации, подходят как для заводских лабораторий, так для научных дорожных центров международного уровня.

Серия динамических машин представлена тремя моделями с нагрузками 16, 30 и 130 кН.

На всех машинах в комплекте поставляется система сбора и об-



Экран испытания EN12697-26C

работки данных (CDAS) нового поколения и универсальное программное обеспечение ТестЛаб. Программное обеспечение разработано с максимально гибкими настройками и позволяет управлять испытаниями оператору с любым опытом. Неопытный оператор может запустить ряд стандартных методов испытаний, используя предварительно установленные «Файлы методов». В то же время опытный инженер или исследователь не будут ограничены функциями предустановленных методик. «Конструктор испытаний» позволяет создавать и сохранять новые методы на основе стандартных. Можно запустить стандартный метод испытаний и внести изменения в методику, а затем сохранить конфигурацию в отдельном файле.

Программирование включает в себя настройку и калибровку датчика, параметры управления, условия окончания испытания и другие данные. Возможности испытаний ограничены только умением и воображением испытателя. Программное обеспечение открытой архитектуры имеет встроенные функции обработки данных и предназначено для онлайн-отображения графиков, установки параметров



«Приборная панель» при испытании

испытаний и калибровки датчиков. Интерфейс «ТестЛаб Менеджер» позволяет легко находить необходимые файлы методов испытаний. Функция «Приборная панель» дает возможность оператору видеть в онлайн-режиме схему работы машины и выполнения метода испытаний.

Онлайн выводятся уровни преобразователя, данные расчетов и диаграммы.

В настоящее время в России введены в действие только три метода испытаний при использовании соответствующих комплектов для систем DTS:

- **ПНСТ 133-2016** Определение динамического модуля упругости на цилиндрических образцах;
- **ПНСТ 135-2016** Определение усталостной прочности при многократном изгибе (четырёхточечный изгиб балочки);
- **ПНСТ 136-2016** Определение прочности на растяжение и жесткости. Для этого испытания требуемая нагрузка составляет 100 кН.



Комплект для ПНСТ 136-2016

В настоящее время на динамических испытательных системах выполняются более 15 типов испытаний по американским и европейским стандартам.

Динамический модуль упругости отображает способность асфальтобетонной смеси сопротивляться воздействию динамических нагрузок.

Усталостная прочность при многократном изгибе характеризует устойчивость покрытия к трещинообра-

зованию в весенне-зимний период. Прочность на растяжение при расколе используют для оценки устойчивости асфальтобетона к трещинообразованию.

Число текучести показывает степень сопротивления остаточной деформации при образовании пластичной колеи. (Комплект приспособлений для испытаний на DTS разработан в 2017 году.)

Низкотемпературные испытания позволяют определить предел прочности при термическом напряжении.

Для каждого из методов испытаний используется свой комплект приспособлений. Таким образом, на одной машине, компактной и простой в обращении, можно получить исчерпывающую информацию о том, как поведет себя покрытие при эксплуатации именно этого участка дороги, с учетом климатических условий и дорожного трафика. Изучение свойств проектируемых асфальтобетонных смесей позволит заранее оценить срок службы покрытия и подобрать необходимые составы смеси с помощью армирующих добавок, полимербитумных вяжущих и вариантов гранулометрических составов. Испытания образцов, полученных из эксплуатируемых покрытий дорог, дают возможность оценки остаточного ресурса и назначения обоснованных сроков ремонтных работ.

Автоматическое выполнение испытаний на динамических испытательных системах сводит к минимуму влияние человеческого фактора. Установленное программное обеспечение выполняет все необходимые сложные расчеты в соответствии со стандартами, а также построение графиков и подготовку отчетов.

Сервогидравлические испытательные системы «Пейвмест» имеют уникальное инженерное решение – **мобильный термостатирующий блок**. Испытательная камера с нагружающей рамой является неотъемлемой частью динамической испытательной машины, а мобильный блок управления температурой можно убрать, когда он не нужен.

Отсоединять его можно не нарушая программу испытания. При этом задняя часть камеры остается открытой для размещения более длинных приспособлений или больших образцов. **Мобильный термостатирующий блок** присоединяется к испытательной камере с помощью магнитного уплотнения быстро и просто. Диапазон задаваемых температур от -20°C ; -40°C или -50°C , в зависимости от модели. Максимальная температура составляет $+100^{\circ}\text{C}$. Опционально поставляется с контролем влажности.

Мобильность температурного блока делает максимально простыми:

- установку машины в лаборатории;
- обслуживание, замену или модернизацию термостатирующего блока.

Самая универсальная из линейки «Пейвмест» – система DTS-130. Это высокопроизводительная сервогидравлическая испытательная машина с цифровым управлением, обеспечивающая синусоидальную нагрузку на образец с частотой до 100 Гц. Машина может работать не только на динамическое нагружение, но и на статическое сжатие и растяжение. Она подходит для испытаний широкого спектра материалов и больших асфальтобетонных образцов.

Основные особенности DTS-130:

- компактная, жесткая и мощная конструкция из нержавеющей стали;
- вентиляторы обеспечивают равномерность поддержания температуры в испытательной камере;
- дверь с тройным стеклопакетом, заполненным аргоном и встроенным обогревателем;
- гибкий термодатчик для точного контроля температуры вблизи образца;
- установка или автонастройка контроллера температуры через ПК.

Гидравлическая станция машины имеет частотно-управляемый инверторный привод, что снижает уровень шума, выделение тепла и обеспечивает независимость от частоты питающей сети.

Динамические испытательные системы «Пейвмест» с сервогидравлическим приводом – это высоко-

Установка DTS-130 Pavetest и мобильный термостатирующий блок



точные инструменты для простого решения сложных задач при проектировании и увеличении межремонтных сроков дорожных покрытий.

Опыт работы нашей компании с 2002 года, наработки в обслуживании и ремонте позволяют давать рекомендации по надежности моделей и оптимальности инженерных решений. Мы помогаем подобрать модели с лучшим соотношением «цена-качество». Подробнее с характеристиками установок можно познакомиться на сайте pavetest.ru. Ввод в эксплуатацию динамических систем «Пейвмест» и обучение работе выполняется специалистами производителя-разработчика. Необходимые консультации по освоению методов испытаний оказываются в течение всего срока службы.

В наступающем Новом году желаем нашим дорожникам здоровья, успехов и легких испытаний!

Е.В. Мотина,
генеральный директор



ООО «ПТФ «ЕВРОТЕСТ»
+7 (812) 327-84-51