

**КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ
УСТАНОВКОЙ УДАРНОГО НАГРУЖЕНИЯ (FWD)**



Установка ударного нагружения FWD представляет собой двухосный полуприцеп, со смонтированным на нем механизмом ударного нагружения) (рисунок 1). Главным достоинством данной установки является возможность регистрации чаши прогиба на поверхности дорожной конструкции на удалении от точки приложения ударного воздействия. Регистрация чаши прогибов осуществляется с использованием датчиков-геофонов:

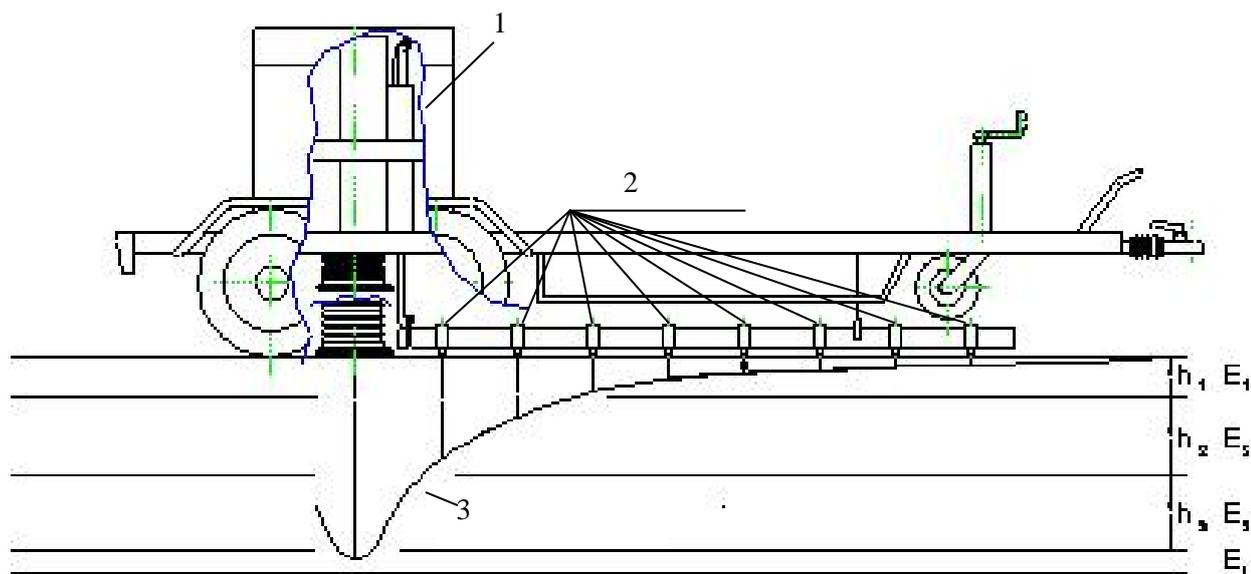


Рисунок 1 – Установка динамического нагружения FWD

1- механизм ударного нагружения;

2- датчики-геофоны;

3- чаша прогибов на поверхности дорожной конструкции.

Основные положения проведения экспериментальной регистрации чаш максимальных динамических прогибов изложены в СТО 10.1 – 2013 «Определение модулей упругости слоев эксплуатируемых дорожных конструкций с использованием установки ударного нагружения».

В 2012 году Государственной компанией «Российские автомобильные дороги» была приобретена установка FWD Primax 1500 датской компании Grontmij. (рисунок 2). Данная установка поставляется с комплексом специально разработанного программного обеспечения Primax, включающего в себя возможности управления процессом экспериментальной регистрации чаш прогибов поверхности дорожной одежды.



Рисунок 2 – FWD Primax 1500

Обследование дорожных конструкций на эксплуатируемых автомобильных дорогах с использованием установки FWD рекомендуется производить в течение расчетного периода года. При регистрации чаши прогибов дорожной конструкции рекомендуется следующая схема размещения датчиков – геофонов: 0 – 200 – 300 – 450 – 600 – 900 – 1200 – 2500 мм от точки ударного воздействия.

Для проведения натурных испытаний с использованием установки FWD достаточно 1 инженера-оператора установки и водителя транспортного средства – тягача.

Управление установкой FWD Primax

1. Проведение калибровки установки ударного нагружения на участке проведения испытаний.

Для обеспечения соответствия основных параметров ударного воздействия установки FWD (нагрузка и ширина импульса) реальному воздействию от колес грузового транспортного средства с нагрузкой на заднюю ось 50 кН, и движущегося со скоростью 60 км/ч, (время импульса при этом составляет 30 мс) необходимо проведение калибровочной процедуры непосредственно на участке проведения испытаний.

Калибровочная процедура состоит в осуществлении цикла пробных сбросов груза установки FWD на покрытие дорожной конструкции с различной высоты, в ходе которого производится автоматический выбор высоты сброса груза при которой итоговое воздействие на покрытие дорожной одежды будет составлять 50 кН, при времени импульса 30 мс.

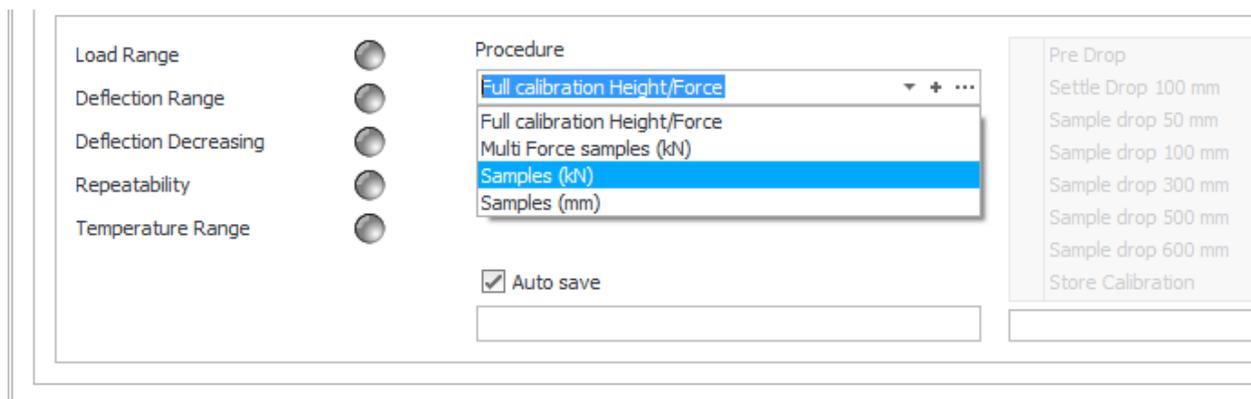


Рисунок 3 – Окно выбора процедуры калибровки

2. **Задание необходимой нагрузки и количества ударов по каждой точке.**

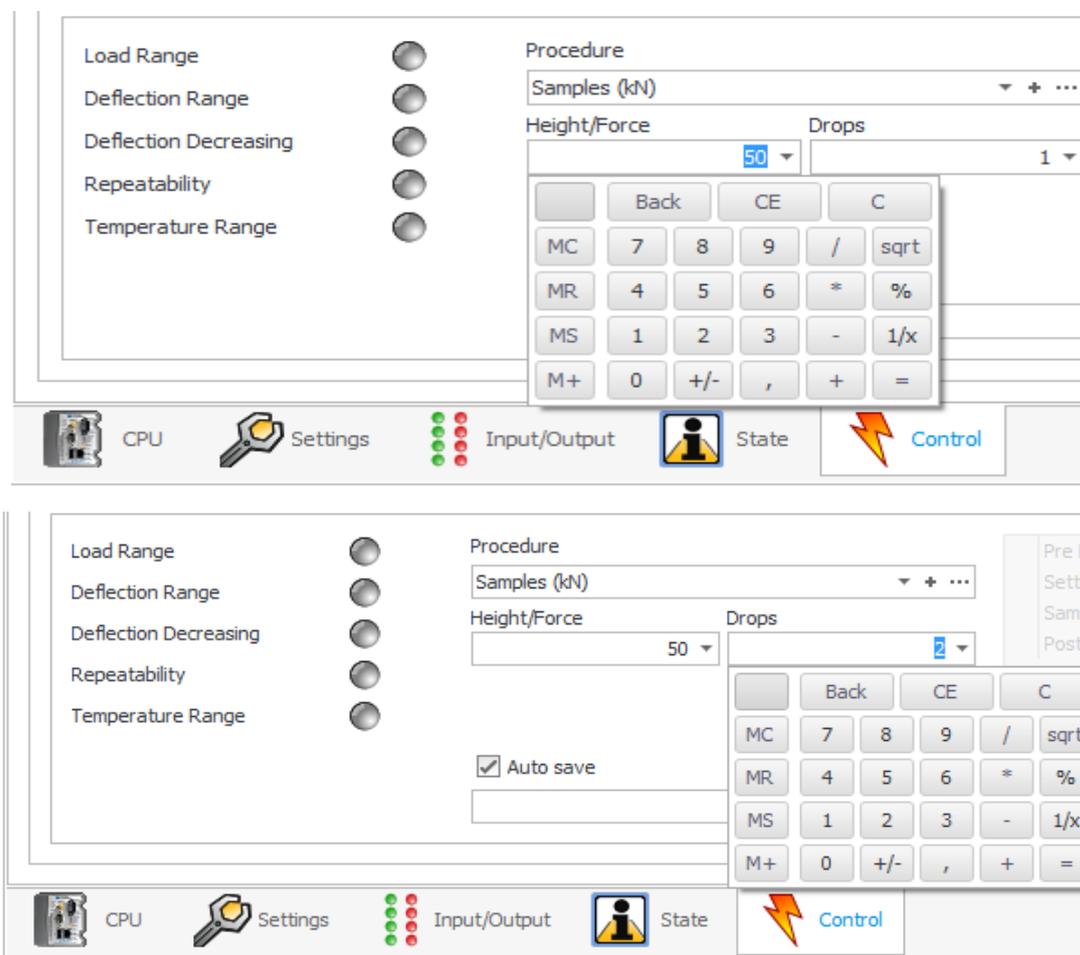


Рисунок 4 – Задание нагрузки и количества ударов на точке

На 2 этапе задается величина нагрузки прикладываемой на покрытие и количество ударов. Стандартной нагрузкой является нагрузка в 50 кН. При проведении испытаний рекомендуется задавать не менее 2-х ударов (рисунок 4). В этом случае установка произведет один пробный удар по поверхности дорожной одежды, данные о котором не будут сохранены программой, и 2 удара по которым записываются их основные параметры (нагрузка, время импульса), и часы прогибов покрытия дорожной одежды.

3. Измерение температуры покрытия дорожной одежды.

На установке FWD смонтировано 3 датчика температуры: датчик, измеряющий температур воздуха, датчик измеряющий температуру поверхности покрытия дорожной одежды, и ручной датчик-температуры (рисунок 5), для измерения температуры слоя покрытия дорожной одежды.



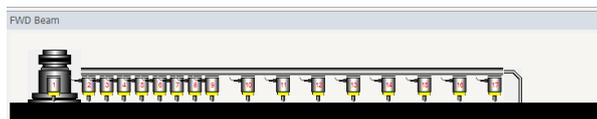
Рисунок 5 – Ручной датчик-температуры

Измерение температуры слоя покрытия дорожной одежды с использованием ручного датчика температуры производится следующим образом:

- В покрытии высверливается или пробивается отверстие на глубину примерно 5 см.
- В подготовленное отверстие устанавливается температурный сенсор приблизительно на 2 минуты, после чего регистрируется значение температуры слоя покрытия дорожной одежды.

4. Производится экспериментальная регистрация чаши прогибов дорожной конструкции.

После проведения вышеописанных процедур производится регистрация чаши прогибов дорожной конструкции. Когда начинается регистрация чаши прогибов балка с датчиками геофонами опускается на покрытие дорожной одежды.



Производится серия ударов в соответствии с заранее заданными параметрами. Как правило для нанесения одного пробного удара и двух измерительных достаточно 30 секунд на одной точке.

После завершения ударного воздействия балка с датчиками-геофонами



поднимается в исходное положение.

Зарегистрированные чаши прогибов сохраняются автоматически. Одновременно с чашами прогибов производится расчет общего модуля упругости в точке нагружения, и по каждому из датчиков на удалении от точки ударного воздействия (рисунок 6).

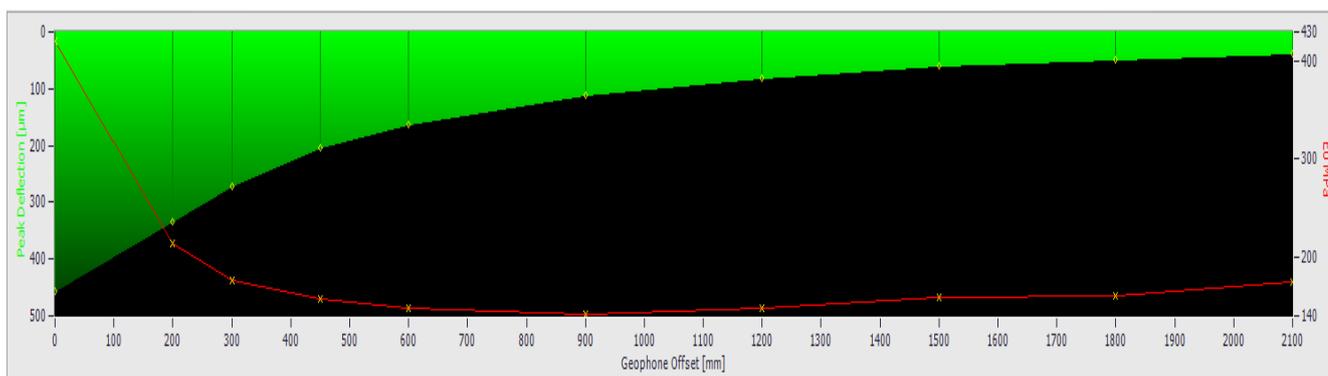


Рисунок 6– Зарегистрированная чаша прогибов дорожной одежды (зеленый) и кривая общих модулей упругости (красный)

Расчет общего модуля упругости в точке нагружения производится по

традиционной формуле: $E_{общ} = \frac{\rho D(1 - \mu^2)}{l}$, где:

$E_{общ}$ - фактический общий модуль упругости в точке нагружения;

D – диаметр площадки нагружения

p – нагрузка, прикладываемая на поверхность покрытия

l – упругий прогиб, замеренный в точке нагружения/

5. Экспорт результатов регистрации чаши прогибов дорожной одежды.

По завершении регистрации чаш прогибов возможен экспорт полученных результатов в одном из следующих форматов:

FWD = формат Grontmij

PDDX = формат AASHTO

F25 = формат US (обычный)

Flat = формат Excel

ANA = спец. формат Grontmij FWD

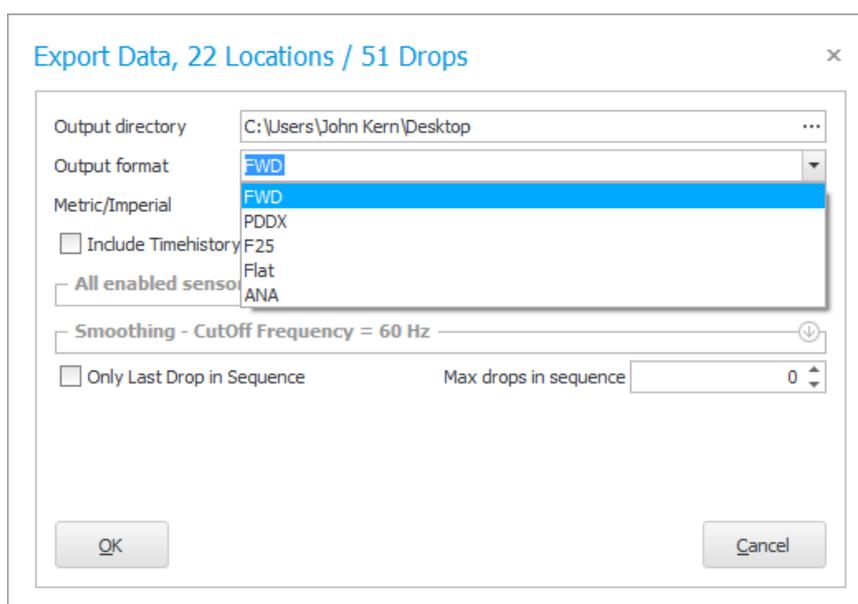


Рисунок 7 - Экспорт результатов регистрации чаш прогибов в файл