

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ВИБРОПЛИТЫ ВУ-05-45

Калапищак А.С.,

научный руководитель канд. техн. наук Прокопьев А.П.

Сибирский федеральный университет

С 10 февраля 2013 года на базе лаборатории кафедры инженерных систем зданий и сооружений проходили испытания виброплиты ВУ-05-45 при уплотнении песчано-щебеночной смеси.

Целью данной работы является исследование динамики рабочего процесса, получения исходной информации для разработки системы автоматического управления процессом уплотнения.

Виброплита ВУ-05-45 предназначена для уплотнения различных видов сыпучих и связных дорожных покрытий, таких как песок, гравий, песчано-гравийная смесь, асфальтобетон при проведении дорожно-строительных, ремонтных и прочих работ, связанных с уплотнением поверхности на ограниченном пространстве.

Виброплита представляет собой конструкцию из плиты, являющейся его рабочей частью, в центре которой установлен электромеханический вибратор общего назначения с круговыми колебаниями ИВ-99Б который представляет собой трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором с установленными на концах вала ротора дебалансами. Дебалансы, вращаясь с валом ротора, создают вынуждающую силу. К плите через специальные виброизоляторы прикреплена рама с рукояткой управления. На рукоятке установлен выключатель электропитания вибратора. Уплотнение происходит за счет вертикальной составляющей вынуждающей силы, возникающей в вибраторе. Поступательное движение виброуплотнителя происходит за счет горизонтальной составляющей вынуждающей силы.

Для регулирования величины вынуждающей силы вибратора дебалансы на обоих концах вала выполнены двойными. Регулирование осуществляется путем изменения угла между подвижным и неподвижным дебалансами на обоих концах вала.

Для экспериментального исследования использовалась: песчано-щебеночная смесь, которая по основным характеристикам подходит под ПЩС фр. 0 - 10 состоящая из 60 - 70 % щебня и 30 - 40 % песка, характеризуется наибольшей крупностью зерен гравия, ГОСТ 25607-94 марка прочности 1400.

Определение ускорения вибрационной плиты. Используется акселерометр USB 3 оси, USB-интерфейс, $\pm 2g/\pm 4g/\pm 8g/\pm 16g$, питание автономное или от USB, энергонезависимая память 256 Кбайт (<http://accelerometer.narod.ru/accusb.html>).

Акселерометр USB выполнен на базе микросхемы цифрового MEMS-акселерометра Analog Devices и может работать как при наличии микросхемы энергонезависимой памяти на плате, так и без нее. Широкому распространению и применению акселерометров во многом способствовало открытие так называемой MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) или МЭМС-технологии. МЭМС – это технологии и устройства, объединяющие в себе микроэлектронные и микромеханические компоненты. Пьезоэлектрические акселерометры являются одним из видов МЭМС-технологии. Выполняются на основе пьезоэлектрической полимерной пленки.

Определение плотности основания. Плотномер ДПА – плотномер-пенетромтр динамического действия предназначен для оперативной оценки качества уплотнения асфальтобетона в слоях дорожной одежды, покрытиях дорог и прочих инженерных

конструкциях. Плотномер динамический ДПА используется для оперативного контроля песчаных и мелкозернистых асфальтобетонов в процессе укладки и уплотнения материала

Для экспериментального исследования в лаборатории построен грунтовый канал с размерами: длина 3 м; ширина 1 м; высота 0,4 м.

Грунтовый канал заполнен песчано-щебеночной смесью равномерно распределенной толщиной слоя 0,2 м по всему объему.



Рисунок – Общий вид вибрационной плиты с установленным акселерометром

Ход эксперимента.

Виброуплотнитель помещался в бункер со смесью, устанавливался датчик ускорения. Отмечались точки начала и конца движения виброуплотнителя. Устанавливалось одно из шести положений дебалансов вибратора, обеспечивающих различную по величине вынуждающую силу. Задавалась скорость движения (время прохождения опытного участка) при уплотнении.

Затем виброустановка включалась и циклично перемещалась по исследуемому участку песчано-щебеночной смеси, периодически проверяя плотность смеси плотномером. После получения максимального уплотнения смесь тщательно перемешивалась, на виброустановке менялись настройки дебалансов и цикл вновь повторялся.

Все опытные данные испытания заносились в компьютер, после чего анализировались программными средствами.