

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО НАКЛОННОГО ПОКРЫТИЯ

Думанская В. В., Вилинская Л. Н., Марченко В. С.

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Одесса*

Все чаще покрытия тротуаров, пешеходных дорожек и площадок выполняются из фигурных элементов мощения (ФЭМ) [1]. Такие покрытия имеют ряд преимуществ по сравнению с другими видами покрытий: продлевается безремонтный срок их службы, улучшается внешний вид и т.д. Однако иногда в процессе их эксплуатации встречается такой дефект, как смещение отдельных элементов (участков) относительно первоначального положения. С целью улучшения качественных показателей покрытий при одновременном снижении затрат на их устройство было предложено новое покрытие из ФЭМ, имеющих в основании пирамиду с вершиной, направленной вниз [2]. Экспериментально определено, что за счет такого основания улучшаются качественные характеристики покрытия (снижается осадка элементов, повышается несущая способность). Форма основания позволит максимально снизить продольное смещение элементов.

При проведении испытаний элементы покрытия устраивали только на горизонтальной поверхности [3]. В реальных условиях в зависимости от типа местности возникает необходимость устройства покрытий и на наклонных поверхностях. Исследование покрытий из ФЭМ с пирамидальным основанием на наклонных поверхностях ранее не проводились. Чтобы рекомендовать ФЭМ с пирамидальным основанием для покрытий дорожек и площадок планируется проведение ряда экспериментов с новыми покрытиями, устроенными на наклонных поверхностях.

Планируется проведение испытаний трех участков покрытия. На каждом участке будут устроены по девять образцов (в трех рядах по три образца). В плане они имеют квадратную форму со стороной квадрата 120мм. На первом и втором участке планируется использовать образцы с пирамидальным основанием, а на третьем – с плоским. На первом участке будут использованы образцы ФЭМ с углом при вершине пирамиды в основании 70° , на втором 125° , на третьем у образцов

с плоским основанием – 180° (развернутый угол). Чтобы не возрастали затраты на бетон за счет пирамидального основания, объем призматической части ФЭМ планируется уменьшить на величину объема пирамидальной, то есть необходимо снизить высоту боковой грани призмы. Высота боковой грани образцов с плоским основанием на третьем участке принята равной 50мм, а высота призматической части образцов на первом участке составит 21мм, на втором – 40мм.

Для проведения эксперимента была выбрана четырехфакторная трехуровневая модель сокращенного плана. В качестве основных факторов, влияющих на покрытие, подобраны следующие:

X_1 – угол при вершине пирамидального основания в поперечном сечении плитки (град.);

X_2 – величина вертикальной кратковременной нагрузки, воздействующей на центральный образец участка покрытия (кг);

X_3 – время воздействия кратковременной нагрузки (с);

X_4 – количество приложенных нагрузок через 1 с (раз).

В первом факторе интервал варьирования угла равен 55° . Для второго фактора были выбраны следующие уровни варьирования величины кратковременной нагрузки, приложенной к центру экспериментального образца, 70кг, 140кг, 210кг при интервале варьирования равном 70кг. Для третьего фактора уровни варьирования составят 1с, 5с, 9с при интервале варьирования 4с. Уровни варьирования четвертого фактора – 10 раз, 20 раз, 30 раз, а интервал варьирования 10 раз.

Выбор таких факторов и уровней их варьирования по нашему мнению поможет максимально воссоздать внешние воздействия, влияющие на работу покрытия в натуральных условиях.

На всех испытываемых участках образцы будут устроены на песчаное основание из мелкозернистого песка толщиной 20мм. Величины плотности и влажности песка во всех опытах должны быть постоянными. Поверхность песчаного основания на трех участках будет иметь уклон 0,08. Соответственно, поверхность всех трех покрытий будет иметь такой же уклон (рис.1).

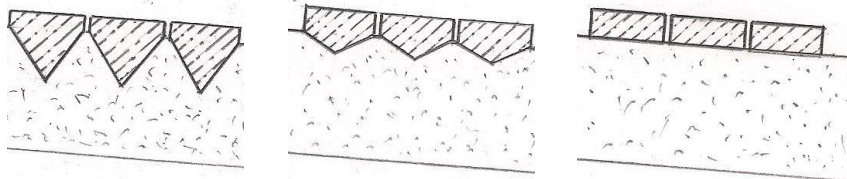


Рис. 1. Три варианта исследуемых покрытий

В результате проведения экспериментов планируется получить следующие выходные параметры:

Y_1 – осадка центрального элемента участка, мм;

Y_2 – сдвиг центрального элемента покрытия вдоль наклонной поверхности, мм;

Y_3 – плотность песчаного основания под центральным образцом покрытия, г/см³.

Для определения величины осадки планируется использование индикаторов часового типа, установленных по четырем углам центрального образца (рис.2). После проведения каждого опыта будут сниматься показания индикаторов, после чего определяется среднее арифметическое значение осадки образца. Сдвиг образца планируется определять при помощи штангенциркуля. Плотность песчаного основания под центральным образцом будет определена после его извлечения при помощи кольца ($V = 65 \text{ см}^3$), двух стекол и весов.

В процессе эксперимента нагрузка будет передаваться в центральную часть экспериментального образца на каждом участке покрытия при помощи специально разработанного рычага [4].

После получения выходных параметров будет проведен сравнительный анализ результатов исследований.

Проведение эксперимента и анализ результатов исследований дадут возможность определить качественные характеристики покрытий из ФЭМ с пирамидальным основанием на наклонных поверхностях в условиях, максимально приближенных к натурным, что поможет в дальнейшем рекомендовать такие покрытия для устройства дорожек, площадок и других объектов.

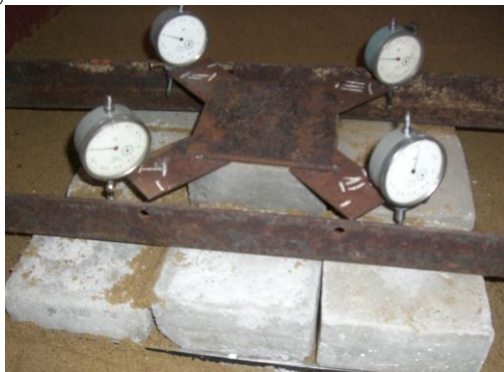


Рис. 2. Индикаторы часового типа для определения осадки образца

Выводы

Приведен план проведения исследований покрытий из ФЭМ с пирамидальным основанием на наклонных поверхностях. Предложена четырехфакторная трехуровневая модель сокращенного плана. Выбор предлагаемых факторов и уровней их варьирования позволяет максимально воспроизводить внешние воздействия, влияющие на работу покрытия в натуральных условиях.

Summary

The outline of the research of the coverage from FEP with a pyramidal base on inclined surfaces. Proposed a four-factor three-level model of abbreviated plan. Choice of factors and their varying levels of play allows maximum external influences that affect the coverage under natural conditions.

Литература

1. Номенклатура плиточных покрытий пешеходных дорожек и площадок. – Москва: - 1981. – 7 с.
2. Пат. 18534 Україна, МПК E01C15/00. Фігурний елемент мостіння з пірамідальною основою./ Меньлюк О.І., Думанська В.В.; Заява 03.05.2006; Опубл. 15.11 2006, № 11. – 2 с.
3. Думанська В.В. Вдосконалення технології улаштування покриттів з фігурних елементів мостіння: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / В.В. Думанська. – Одеса, 2011. – 20 с.
4. Думанская В. В. Методика экспериментальных исследований покрытий из ФЭМ / В. В. Думанская, А. А. Калинин // Вісник ОДАБА. – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2010. – № 37. – С. 128–130.