

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФЭМ НА КАЧЕСТВО ПОКРЫТИЙ

Менейлюк А.И., Думанская В.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

Для повышения качества покрытий тротуаров и других площадок из фигурных элементов мощения (ФЭМ) необходимо совершенствовать технологические решения по их устройству путем введения новых изделий, например, таких, как плитка с пирамидальным основанием. Изучение влияния различных факторов на работу такой плитки позволит выявить ее преимущества по сравнению с другими ФЭМ, имеющими плоское основание.

В настоящее время во многих странах большую актуальность приобрело устройство тротуаров и различных площадок из фигурных элементов мощения (ФЭМ). В результате улучшается внешний вид покрытий, продлеваются сроки эксплуатации. Это достигается благодаря возможности замены отдельных элементов либо деформированных участков покрытия новой плиткой. Важнейшими задачами строительства являются увеличение несущей способности и продление безремонтного срока службы покрытий тротуаров из ФЭМ при одновременном снижении экономических затрат на их строительство. Существует множество типов ФЭМ, отличающихся друг от друга формой в плане. Толщина их составляет от 30 до 150 мм. Конструктивно-технологические решения одежды под покрытия из ФЭМ различны, но технология по их устройству включает в себя некоторые общие этапы, свойственные всем конструктивным решениям. Это – уплотнение грунтового основания, устройство дополнительных слоев (при необходимости), устройство несущего слоя основания и выравнивающего слоя, обеспечение жесткой заделки по периметру покрытия и укладка ФЭМ.

Цель исследований – увеличить несущую способность покрытий из ФЭМ. Цель достигается путем внедрения плитки с основанием не пло-

ским, как у ФЭМ, которые применяются в строительном производстве, а имеющим пирамидальную форму. (Рис. 1).

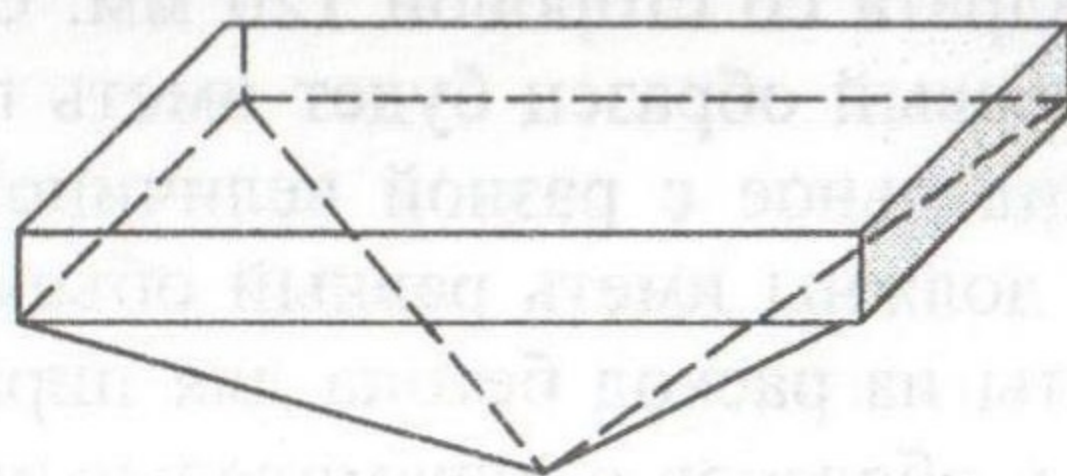


Рис. 1

Использование такой плитки позволит решить одновременно несколько задач. Во-первых, при устройстве ФЭМ с пирамидальной формой основания происходит дополнительное уплотнение нижележащего слоя, а, следовательно, повышается несущая способность покрытия. Во-вторых, за счет увеличения площади основания плитки, контактирующей с нижележащим слоем, плитка может передавать нагрузку на больший объем несущего слоя основания. В-третьих, при наличии горизонтальных нагрузок (торможение автотранспорта), пирамидальное основание за счет своей формы позволит уменьшить горизонтальное смещение плитки. В-четвертых, возможно уменьшение толщины несущего слоя основания (например, щебня) за счет того, что такая плитка выдерживает большую нагрузку.

Преимущества ФЭМ с основанием, имеющим пирамидальную форму на первый взгляд очевидны. Но вместе с этим возникают вопросы, например, какая высота пирамидального основания плитки будет наиболее оптимальной, насколько можно снизить толщину несущего слоя основания.

Необходимо произвести ряд экспериментальных исследований, чтобы определить осадку под плитками с различными значениями углов при вершине пирамиды после приложения к ФЭМ динамических нагрузок. Для каждой плитки необходимо определить величину нагрузки, приводящую к фиксированной эксплуатационной осадке.

Используя классическую теорию планирования экспериментов, была выбрана четырехфакторная трехуровневая модель сокращенного плана.

В качестве факторов были выбраны следующие:

- 1 – угол при вершине пирамидального основания в поперечном сечении плитки;
- 2 – толщина несущего слоя под покрытием;

- 3- величина динамической нагрузки, приложенной к плитке;
- 4 – время воздействия динамической нагрузки на плитку.

Для опытов предполагается взять три образца плитки, в плане имеющих форму квадрата со стороной 120 мм. Отличие между ними состоит в том, что первый образец будет иметь плоское основание, а два других – пирамидальное с разной величиной угла при вершине пирамиды. Образцы должны иметь равный объем для того, чтобы не увеличивались затраты на расход бетона для пирамидального основания. В связи с этим у образцов с пирамидальным основанием высота верхней части плитки – четырехгранной призмы будет меньше, чем у образца с плоским основанием. В соответствии с планом эксперимента первая плитка будет иметь плоское основание, т.е. угол при основании будет равен 180° , вторая плитка будет иметь пирамидальное основание высотой 31 мм с углом при вершине 125° , у третьей будет наибольшая высота пирамидального основания – 86 мм с углом при вершине, равном 70° .

Все три образца плитки будут уложены в лоток на несущий слой основания из среднезернистого песка. (Рис. 2) Величины плотности и влажности песка для чистоты эксперимента для всех 24 опытов должны быть постоянными. Толщина несущего слоя из песка (2-й фактор) будет иметь следующие уровни изменений: 12 см, 14 см, 16 см.

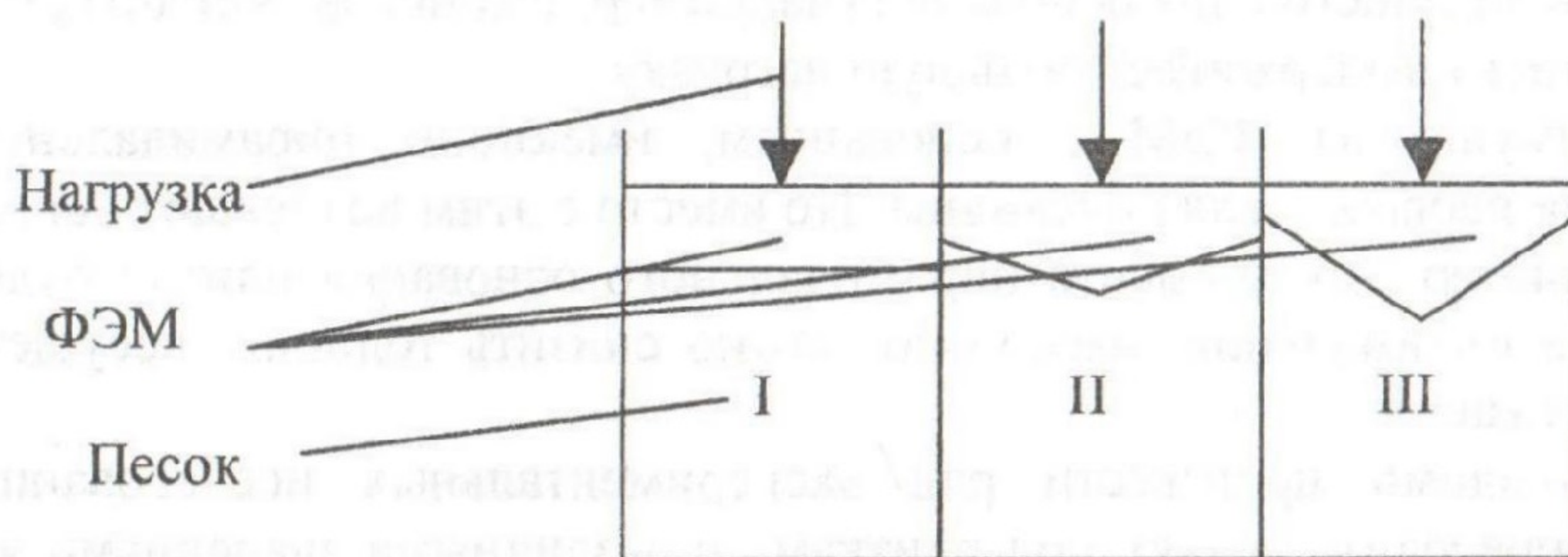


Рис. 2

При проведении эксперимента образцы плитки должны быть жестко зафиксированы во избежание горизонтального сдвига.

Ко всем образцам плитки будут приложены динамические нагрузки (3-й фактор), величины которых будут иметь следующие уровни изменений: 5 кг, 8 кг, 11 кг.

Время воздействия динамических нагрузок (4-й фактор) будет иметь следующие уровни изменений: 1 мин., 5 мин., 9 мин.

В результате проведения экспериментов планируется получить следующие выходные параметры:

- осадку после вибрационного воздействия;
- нагрузку, приводящую к эксплуатационной осадке плитки;
- плотность несущего слоя из песка под образцом после проведения эксперимента.

После каждого опыта при помощи индикаторов часового типа, установленных по четырем углам образца, необходимо произвести замер величины осадки под каждым углом. Затем найти среднее значение осадки для каждого образца путем нахождения суммы величин осадок под четырьмя углами испытываемого образца и делением этой суммы на четыре. После замера осадки необходимо загружать плитку возрастающей нагрузкой, до того момента, пока дальнейшая (фиксированная) осадка под образцом достигнет значения 2 мм. После этого необходимо снять значения второго параметра – величины нагрузки, приводящей к фиксированной осадке плитки. Затем, сняв образец, определить третий параметр - плотность песка под каждым образцом (при помощи кольца и весов).

Вывод:

Изложенный план экспериментальных работ позволит провести экспериментальные исследования, определить оптимальное соотношение между всеми факторами, провести сравнительный анализ, и выбрать наиболее экономичный конструктивно-технологический вариант покрытия.

Литература

1. Технологическая карта на устройство сборных покрытий тротуаров. – Москва: - 1983. – 16 с.
2. Номенклатура плиточных покрытий пешеходных дорожек и площадок. – Москва: - 1981. – 7 с.
- 3 Володарский Е.Т., Малиновский Б.Н., Туз Ю.М. Планирование и организация измерительного эксперимента. – Киев: Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1987. – 280 с.