

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОКРЫТИЙ ИЗ ФЭМ

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

Покриття пішохідних доріг з фігурних елементів мостіння (ФЭМ) мають багато переваг відносно інших видів покриттів. Правильно підібране конструктивно-технологічне рішення покриття з фігурних елементів мостіння дозволить з мінімальними витратами збільшити термін його експлуатації.

Покриття тротуаров, пешеходных дорожек, автостоянок, площадок имеют различные конструктивно-технологические решения. Их выбор зависит от нагрузок, воздействующих на покрытие, от наличия местных материалов, грунтовых и климатических условий и др. Неправильный выбор конструктивно-технологического решения, несоблюдение технологии при устройстве покрытия и правил эксплуатации может привести к его деформациям.

В последнее время покрытия пешеходных дорожек устраивают из фигурных элементов мощения (ФЭМ). Это объясняется рядом причин: покрытия из бетонных элементов мощения являются экологически чистыми и выглядят эстетичнее в сравнении с асфальтобетонными покрытиями; зазоры между плитками позволяют обеспечить хороший водоотвод при выпадении дождевых осадков; при необходимости прокладки подземных коммуникаций такое покрытие легко разбирается, а затем обратно укладывается; деформированные и износившиеся плитки можно легко заменить на новые.

С целью увеличения безремонтного срока службы покрытий из ФЭМ и одновременного снижения его стоимости было предложено новое конструктивно-технологическое решение такого покрытия. Вместо традиционной плитки с плоским основанием была предложена плитка с измененными технологическими параметрами. Эта плитка квадратной формы (либо другого правильного многоугольника) имеет в основании пирамиду с вершиной, направленной вниз. (Фото 1) При этом, чтобы не увеличивались затраты на материал (бетон) при изготовлении такой плитки, объем её призматической части необходимо уменьшить на величину объема пирамидальной части.

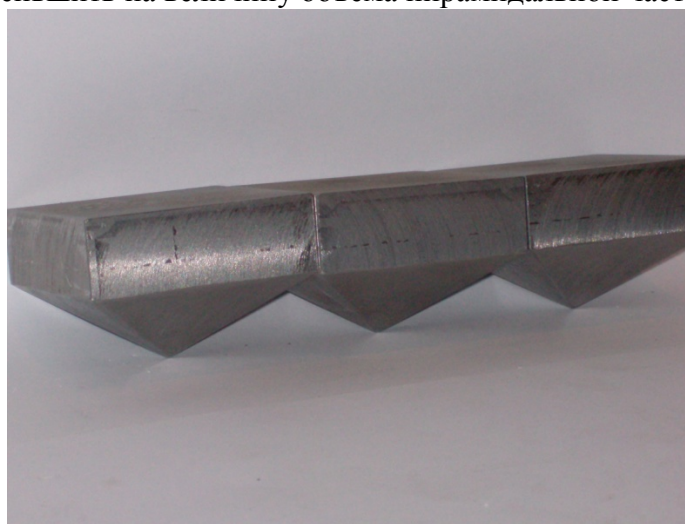


Фото 1

Были выдвинуты предположения о преимуществах плитки с пирамидальным основанием. Одновременно с устройством такой плитки за счет формы ее основания

происходит дополнительное уплотнение нижележащих конструктивных слоев одежды покрытия. Такое конструктивно-технологическое решение плитки позволит уменьшить деформации покрытия при воздействии нагрузки, приложенной с эксцентриситетом, и уменьшить горизонтальный сдвиг плитки при воздействии горизонтальной нагрузки (например, торможения). Изменение конструктивно-технологических параметров плитки позволит покрытию выдерживать большую нагрузку и снизить затраты материала на конструктивные слои под покрытием.

В лабораторных условиях были проведены испытания над тремя вариантами покрытий. Первый вариант – с использованием традиционной плитки с плоским основанием, т.е. с углом при вершине пирамиды 180° . Второй вариант – с плиткой с пирамидальным основанием с углом при вершине пирамиды 125° . Третий вариант – с плиткой с пирамидальным основанием с углом при вершине пирамиды 70° . Во всех трёх вариантах плитка имела в плане форму квадрата со стороной 120 мм. Для более наглядной картины работы покрытий материалом основания под покрытием был выбран песок.

Испытания показали: чем острее угол при вершине пирамидального основания, тем больше несущая способность плитки. При исследовании зоны деформации под образцами определили, что объём зоны деформации под плиткой с плоским основанием больше. Так, например, при воздействии нагрузки величиной $1,45 \text{ кг/см}^2$ на плитку с плоским и с пирамидальным (угол при вершине пирамиды 70°) основаниями зона деформации больше на 21 мм по ширине и на 32 мм по высоте под плиткой с плоским основанием.

Экспериментальные исследования подтвердили, что можно сократить затраты на материалы за счет уменьшения толщины слоя основания под покрытием из плитки с пирамидальным основанием. Следовательно, можно сократить затраты на разработку корыта под покрытие за счет сокращения объема вынимаемого грунта.

При помощи программы АВК-3 были определены технико-экономические показатели для двух типов покрытий площадью 100 м^2 : из ФЭМ с плоским основанием (при толщине песчаного основания 20 см) и из ФЭМ с пирамидальным основанием с углом при вершине пирамиды 70° (при толщине песчаного слоя 16,8 см). Основными технико-экономическими показателями являлись себестоимость работ, трудоемкость работ, уровень механизации работ. Затраты на устройство покрытия включали в себя разработку грунта (3 группа) бульдозером (59 кВт, 80 л.с.), уплотнение грунта, устройство слоя основания из песка, устройство фигурных элементов мощения с заполнением швов песком. При этом учитывалась стоимость материалов и изделий. В эти затраты не были включены мероприятия по обеспечению водоотвода и устройству бордюрных камней.

Себестоимость работ на устройство покрытия из ФЭМ с плоским основанием составила 4332 грн., а из ФЭМ с пирамидальным основанием - 3975 грн. То есть разница на 100 м^2 покрытия составила 357 грн. (при стоимости песка 87,94 грн. за 1 м^3). Трудоемкость работ составила для покрытия из ФЭМ с плоским основанием 92 чел-ч, для покрытия из ФЭМ с пирамидальным основанием – 91 чел-ч. Уровень механизации работ для покрытий из ФЭМ с плоским основанием составил 19,6%, а с пирамидальным основанием - 19,8%.

Плитку с пирамидальным основанием на песчаном конструктивном слое можно рекомендовать для покрытий, на которые исключен заезд автомобилей. Эксперимент над покрытиями с основаниями из других материалов не проводился, однако можно предположить, что покрытия из ФЭМ с пирамидальным основанием будут эффективны и для других технологических решений покрытий.

Выводы

Сравнив результаты эксперимента и технико-экономические параметры конструктивно-технологических решений покрытий можно сделать вывод о преимуществах ФЭМ с пирамидальным основанием и рекомендовать их для использования в строительстве.

1. ДБН Д 2.4-18-2000. Благоустрій. Збірник 18. Київ, 2000. – 82 с.
2. ДБН В 2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів. Київ, 2001. – 51 с.
3. Пат. 18534 Україна, МПК E01C15/00. Фігурний елемент мостіння з пірамідальною основою./ Менайлюк О.І., Думанська В.В.; Заява 03.05.2006; Опубл. 15.11 2006, № 11. – 2 с.