

УДК 625. 4. 45

Ю. Б. Костиков (асп., каф. ПТСМ); А. А. Шестопапов, д.т.н., проф.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ТРОТУАРОВ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ

В настоящее время при устройстве дорожных покрытий пешеходных зон широко применяется искусственный камень. Искусственный камень- это бетонный элемент, который может иметь различную форму, цвет и размеры, определенные действующими в Санкт- Петербурге техническими условиями (ТУ 5746- 0010-33157194-97 “Камни искусственные покрытий дорог”) [2]. Сочетая цвета и форму камней, создают различные рисунки дорожного покрытия. С применением искусственных камней выполнены дорожные покрытия первых пешеходных зон Санкт- Петербурга (Малая Садовая ул., Большая Конюшенная ул. и др.).

Рекомендации по проектированию тротуаров и площадей с покрытиями из искусственных камней, по устройству слоев дорожной одежды, приведены в Руководстве по конструкциям, технологии устройства и требованиям к дорожным покрытиям из искусственных камней в Санкт- Петербурге [4].

При расчете конструкций дорожных одежд из искусственных камней, в Руководстве, приняты следующие допущения.

1. Верхний слой дорожного покрытия полагается монолитным. Однако расчетный модуль упругости такого покрытия и покрытия из искусственных камней имеет различные значения.

2. В качестве модели основания, при расчете дорожной одежды, использовалась модель упругого полупространства. Эпюра прогибов дорожного покрытия по этой модели имеет непрерывный характер. Скачок в прогибе основания, в действительности возникающий на границе неодинаково загруженных элементов мощения, данной моделью не учитывается.

Ввиду выше указанных замечаний, толщины слоев дорожной одежды, предлагаемые в Руководстве, определены с существенным запасом по толщине. Это влечет за собой перерасход материала, и как следствие, увеличение стоимости строительства.

Нами предлагается внести ряд уточнений в существующую методику расчета дорожных одежд с покрытиями из искусственных камней.

1. Верхний слой дорожного покрытия из искусственных камней следует представлять в виде неизолированных плит [3], т. е. нескольких рядом лежащих плит.

2. В качестве модели основания использовать модель Штаермана – Жемочкина - Синицина [1], представляющую собой тонкий несвязный слой, опирающийся на упругое изотропное полупространство. Верхний слой модели позволяет учесть разность прогибов рядом лежащих элементов мощения, а нижний слой в виде модели полупространства - распределительные свойства грунта.

Прогибы $w(x,y)$ неизолированных плит под действием приложенной к ним нагрузки $q_0(x,y)$ могут быть определены из решения интегро-дифференциальной системы [1]:

$$D\nabla\nabla w(x,y) = \sum_{K=1}^K \sum_{l=0}^4 q_{ik}(x,y) - p(x,y);$$
$$w(x,y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int \frac{p^-(\xi,\eta)d\xi d\eta}{K_T[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2]^{\frac{1}{2}}} + \frac{p_0(x,y)}{K_0},$$

где D - цилиндрическая жесткость плиты; K -число разрезов; $p(x,y)$ -функция отпора основания; K_T -параметр упругого трансверсально-изотропного полупространства; $p^-(\xi,\eta), p_0(x,y)$ -реактивное давление упругого полупространства и винклеровской составляющей соответственно; K_0 - коэффициент постели верхнего слоя комбинированной модели основания.

Как видно, в приведенной формуле учитывается число разрезов плиты K , но не отражается характер связи между элементами мощения и их влияние на работу покрытия. Эти вопросы представляют предмет дальнейших исследований.

Результаты работы дадут возможность точнее рассчитать объем сыпучих материалов для производства мощения и уточнить параметры конструкций из искусственных камней.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дюсембаев И. Н. Исследование напряженного состояния неизолированных плит на линейно-деформируемом основании // Строительная механика и расчет сооружений. 1990. N 2.
2. Камни искусственные покрытий дорог. Технические условия ТУ 5746-001-33157194-97.
3. Корнев Б. Г. Некоторые задачи теории упругости и теплопроводности, решаемые в бесселевых функциях. - М.: Физматгиз, 1960.
4. Руководство по конструкциям, технологии устройства и требованиям к дорожным покрытиям из искусственных камней в Санкт-Петербурге. СПб, 1995.