

Расчет напряжений и деформаций при нагружении бетонной плиты колесом автомобиля

Босаков С. В., Зиневич С. И.

Белорусский национальный технический университет

Одним из недостатков цементобетонных покрытий является то, что от укладки смеси до ввода покрытия в эксплуатацию требуется длительный и тщательный уход за бетоном, пока он не приобретет необходимую прочность. Это ограничивает возможности использования цементобетона при перестройке и капитальном ремонте дорог. Интерес в этом плане представляют сборные бетонные покрытия, когда бетонные плиты готовятся на заводах заблаговременно. Строительные работы в этом случае можно выполнять в течение всего года, используя и неблагоприятные для бетонных работ периоды. Вместе с тем, устройство сборных покрытий на сегодняшний день не нашло широкого применения. Одной из причин этого является трудность поддержания ровности покрытия в процессе эксплуатации из-за просадки отдельных плит, нарушения стыков и отдельных локальных разрушений. По мнению авторов, причинами этого являются, в том числе, и несовершенство методов расчета плит на упругом основании. В настоящей работе выполнен статический расчет прямоугольной плиты на двухслойном упругом основании в традиционной постановке. В качестве основания принимались однородные грунты с верхним и нижним слоем в виде полупространства. Рассмотрен вариант нагружения плиты внешней нагрузкой от колеса расчетного автомобиля. Расчет выполнен методом Б.Н. Жемочкина с использованием пакета символьной математики. Плита разбивалась на 72 прямоугольных участка, в центре которых устанавливалась вертикальная связь, через которую осуществлялся контакт плиты с упругим основанием. Полученная, статически неопределимая система, рассчитывалась смешанным методом строительной механики, где за неизвестные принимались усилия в вертикальных связях, а также линейное и два угловых перемещения защемления, введенного по оси симметрии плиты. Коэффициенты при неизвестных усилиях в связях Б.Н. Жемочкина определялись по методике, приведенной ранее в работе одного из авторов. В результате расчета получены поверхности вертикальных перемещений плиты, а также реактивные напряжения на контакте плиты с упругим основанием.

Предлагаемый подход может быть использован для поиска решений по оптимальной (достаточной) прочности основания под бетонные плиты при заданной нагрузке, а также для расчетов шарнирно соединенных сборных железобетонных дорожных плит.