

Использование конечно-разностной модели для определения температурных напряжений в дорожной плите

Шевчук Л. И., Пшембаев М. К.

Белорусский национальный технический университет

Наиболее характерным и опасным видом разрушения являются микротрещины в поверхностном слое. Одной из основных причин их образования – это воздействие погодно-климатических факторов, связанных с большими изменениями температуры поверхности покрытия и появлением в верхнем слое больших градиентов температур.

Рассмотрена прямоугольная плита постоянной жесткости. Для определения напряжений от воздействия температуры использована конечно-разностная модель. По методам теории упругости и теории тонких плит составлены дифференциальные уравнения, представленные в конечных разностях.

$$U_{i,j,k} = A_1(U_{i+1} + U_{i-1}) + A_2(U_{j+1} + U_{j-1}) + A_3(U_{k+1} + U_{k-1}) + A_4(V_{i+1,j+1} - V_{i-1,j+1}) + A_4(V_{i+1,j-1} + V_{i-1,j-1}) + A_5(W_{i+1,k+1} - W_{i-1,k+1} - W_{i+1,k-1} + W_{i-1,k-1}) + A_6(T_{i+1} - T_{i-1}).$$

$$V_{i,j,k} = B_1(V_{i+1} + V_{i-1}) + B_2(V_{j+1} + V_{j-1}) + B_3(V_{k+1} + V_{k-1}) + B_4(U_{i+1,j+1} - U_{i-1,j+1}) + B_4(U_{i+1,j-1} + U_{i-1,j-1}) + B_5(W_{j+1,k+1} - W_{j-1,k+1} - W_{j+1,k-1} + W_{j-1,k-1}) + B_6(T_{k+1} - T_{k-1}).$$

$$W_{i,j,k} = C_1(W_{i+1} + W_{i-1}) + C_2(W_{j+1} + W_{j-1}) + C_3(W_{k+1} + W_{k-1}) + C_4(U_{i+1,k+1} - U_{i-1,k+1}) + C_4(U_{i+1,k-1} + U_{i-1,k-1}) + C_5(V_{j+1,k+1} - V_{j-1,k+1} - V_{j+1,k-1} + V_{j-1,k-1}) + C_6(T_{k+1} - T_{k-1}).$$

Коэффициенты приведенных уравнений выражены через физические коэффициенты изотропного однородного тела и шагов конечно-разностной сетки [1]. По краям прямоугольной плиты и на ее подошве приняты условия отсутствия перемещений. Для получения численного решения использован метод последовательного приближения (метод Зейделя). Получен характер распределения нормальных напряжений при разных законах изменения температуры по толщине плиты.