

Исследование и разработка способов определений отклонений от плоскостности в строительстве

Позняк А.С., Смугляков В.А., Литвинова А.А.
Белорусский национальный технический университет

В соответствии с международными нормативно-техническими документами (ISO 1803, ISO 7976 и др.) отклонение от плоскостности определяется как расстояние между точками поверхности реальной формы и прилегающей плоскостью. Базовую плоскость определяют различными способами, например: как среднюю плоскость относительно четырех угловых точек; как плоскость, определенную методом наименьших квадратов; относительно базовых прямых (прямолинейность); относительно корпуса рассматриваемого объекта (принцип Дирихле); как плоскость, проходящую через три угловые точки.

В строительстве часто в качестве базовой плоскости принимают плоскость, проходящую через три точки, расположенные в углах строительной конструкции прямоугольной формы. Количество контрольных точек принимают равным пяти (четыре в углах и одна в центре), девяти или 16. Тогда уравнение плоскости, проходящей через три выбранные точки, не лежащие на одной прямой

$$\begin{vmatrix} x - x_1 & \dots & y - y_1 & \dots & z - z_1 \\ x - x_2 & \dots & y - y_2 & \dots & z - z_2 \\ x - x_3 & \dots & y - y_3 & \dots & z - z_3 \end{vmatrix} = 0.$$

Решая данное уравнение с использованием координат трех точек, полученных геодезическими методами, получаем уравнение плоскости

$$Ax + By + Cz + D = 0.$$

Отклонения остальных контрольных точек от плоскости, заданной полученным уравнением, вычисляются по формуле:

$$d = \frac{|Ax_i + By_i + Cz_i + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}},$$

где x_i , y_i , z_i – координаты любой контрольной точки.

Автоматизация расчетов по приведенным формулам выполнена в электронной таблице. К некоторым недостаткам предлагаемого способа следует отнести возможные разные знаки отклонений точек от плоскостности. В этом случае для выравнивания фактической поверхности и создания проектной плоскости необходимо правильно выбирать три опорные точки плоскости или учитывать знаки отклонений.