

Обоснование методики измерений крена высотных сооружений электронным тахеометром

Нестеренок М. С.

Белорусский национальный технический университет

Согласно пункту 12.23 ТКП 45-1.03-26-2006. «Геодезические работы в строительстве» предельные погрешности измерения крена гражданских зданий не должны превышать линейной величины $K_{\text{доп}} = 0,0001H$, где H – высота объекта. Задача достаточно эффективно решается при помощи высокоточного электронного тахеометра TCR 1201. Деформационными знаками служат съемные или постоянные светоотражательные призмы.

Новизна рассматриваемой методики измерения приращений крена состоит в отказе от закрепления наблюдательных центров, при этом тахеометр устанавливают в створе двух светоотражателей – опорного O и деформационного M с точностью $0,1 - 0,2$ м. Измеряемые величины: дальности D_1 и D_2 и их углы наклона v_1 и v_2 по линиям TO (тахеометр – опорный отражатель) и TM (тахеометр – деформационный отражатель). Вычисляется опорное горизонтальное расстояние OM в первом цикле измерений $d_1 = D_1 \cos v_1 + D_2 \cos v_2$, во втором цикле значение d_2 . Определяемое горизонтальное перемещение (линейный крен) $\Delta d_1 = d_2 - d_1$. Расчетная погрешность величины Δd равна $m_{\Delta d}^2 = (m_{D_1} \cos v_1)^2 + (m_{D_2} \cos v_2)^2 \approx 2-3$ мм при высотах $H \leq 100$ м.

При определении вертикальных перемещений деформационного светоотражателя вычисляются его высоты Z_1 и Z_2 над опорным пунктом O в первом и втором циклах измерений $Z_1 = (D_1 \sin v_1 + D_2 \sin v_2)_1$; $Z_2 = (D_1 \sin v_1 + D_2 \sin v_2)_2$.

Вертикальное перемещение равно разности высот $\Delta h_1 = Z_2 - Z_1$. Ожидаемая погрешность величин Δh рассчитывается по формуле $m_{Z_2}^2 = (m_D \sin v_2)^2 + 2 [D(m_v/\rho)/\cos v]^2$. При $m_D = 2$ мм; $v_2 = 30^\circ$; $D = 120$ м; $m_v = 1''$; $\rho = 206265''$ получаем $m_{Z_2} = 1,7$ мм. В случае угловой погрешности $m_v = 2''$ находим $m_{Z_2} = 2$ мм.

Следовательно электронный тахеометр TCR 1201 обеспечивает модернизацию устоявшихся методов измерения горизонтальных и вертикальных перемещений высотных сооружений с точностью, отвечающей требованиям ТКП 45-1.03-26-2006.