

$$R_n = (R_n + S_n) \cdot \sin \frac{\beta_n}{2};$$

и окончательно

$$R_n = \frac{S_n \cdot \sin \frac{\beta_n}{2}}{1 - \sin \frac{\beta_n}{2}}. \quad (1)$$

Аналогично для верхнего сечения измеряем горизонтальный угол β_b между касательными в точках A_b и B_b . Определяем положение точки C_b отложением угла $\frac{\beta_b}{2}$ от начального направления TA_b и до нее, измеряем горизонтальное проложение S_b от тахеометра.

Еще необходимо определить горизонтальный угол $O_n TO_b$ между центрами сечений. Если принять направление TA_n за начальное, то

$$\Delta\beta = \angle O_n TO_b = \frac{\angle B_b TA_n + \angle A_b TA_n}{2} - \frac{\angle B_n TA_n}{2}.$$

Теперь из треугольника $O_n TO_b$ по теореме косинусов можно вычислить полный крен трубы

$$Q^2 = (R_n + S_n)^2 + (R_b + S_b)^2 - 2 \cdot (R_n + S_n) \cdot (R_b + S_b) \cdot \cos \Delta\beta. \quad (2)$$

Направление крена трубы определяется по сравнению значений $R_n + S_n$ и $R_b + S_b$ и знака $\Delta\beta$.

Если необходимо проводить повторные определения крена, то точку стояния тахеометра необходимо закрепить.

Точку C_b можно восстановить по углу $\Delta\beta$ и превышению ΔH или вертикальному углу от маркированной точки C_n .

Реальные измерения подвержены погрешностям, а сечения трубы не являются идеальными кругами, поэтому крен лучше определять из двух точек, расположенных под углом 90° или из большего числа стоянок тахеометра. Данный способ можно использовать при определении диаметров резервуаров.

Крен дымовой трубы можно определить электронным тахеометром в безотражательном режиме и методом аппроксимации трех и более точек сечения трубы окружности [1]. Дальнейшие исследования будут направлены на сравнение точности и определение крена предлагаемым способом и способом аппроксимации точек окружностью.

Список литературы

1 **Никонов, А. В.** Современные способы определения кренов промышленных дымовых труб / А. В. Никонов, В. Г. Никонов // Геодезия и картография. – 2015. – № 4. – С. 13–21.

УДК 528: 629.48

СОЗДАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Г. М. КУНОВСКАЯ, О. И. ЯКОВЦЕВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Реконструкция промышленных сооружений выполняется с целью установки в них нового технологического оборудования. В связи с этим возникает необходимость в геодезическом обосновании внутри существующего сооружения.

Проектное положение технологического оборудования задается относительно монтажных и технологических осей. Положение технологических осей оборудования определяется линейными промерами от продольных и поперечных осей сооружения, которые проходят через геометрические

центры несущих колонн или параллельно им. Вынос этих осей в натуру производят от разбивочных осей строительных конструкций или параллелей, перенесенных вовнутрь строящегося сооружения. Иногда внутри крупных сооружений цехового типа с разнообразным расположением оборудования создают специальную планово-высотную геодезическую сеть. Обычно строительная сетка имеет небольшие размеры сторон. Положение пунктов сетки привязывают к осям строительных конструкций. Закрепляют их металлическими пластинами, забетонированными в полу сооружения, а высотную сеть – в виде реперов на колоннах и фундаментах, а также в виде открасок на строительных конструкциях. Перед монтажом на фундаменты под установку технологического оборудования выносят его проектные оси [1].

Рассмотрим простой способ создания геодезического обоснования с помощью электронного тахеометра на примере цеха с железобетонными несущими колоннами (рисунок 1).

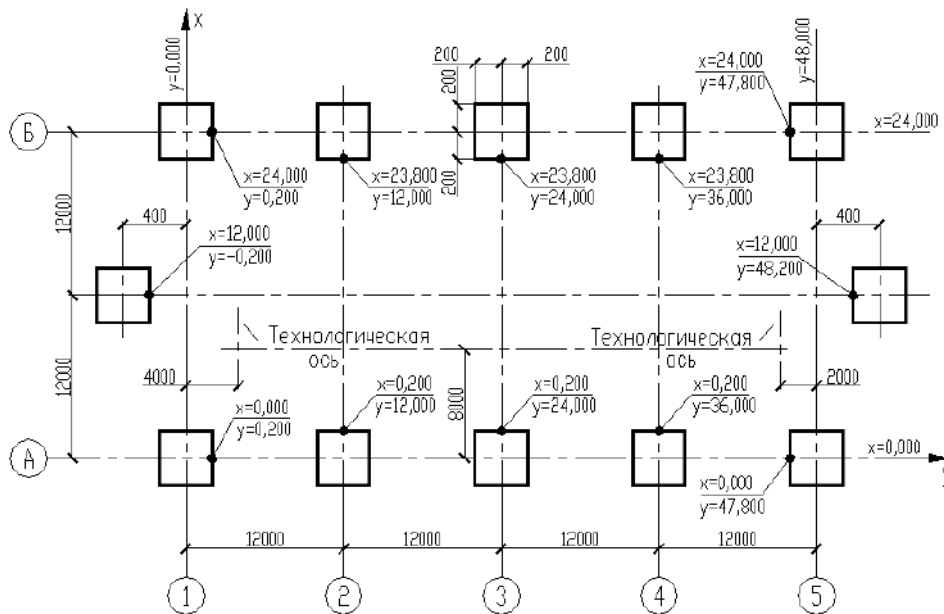


Рисунок 1 – Схема расположения колонн и осей существующего цеха

Для этого на колоннах отмечают точки как середины одной из граней колонн. Точки нумеруют, маркируют или наклеивают на них светоотражающую пленку. Далее в условной системе координат цеха вычисляют проектные координаты этих точек и заносят их значения в память тахеометра. Теперь, используя точки на колоннах в качестве геодезического обоснования цеха, определяют в режиме «Многokратная обратная линейно-угловая засечка» координаты стоянки тахеометра. Погрешности определения этих координат могут доходить до нескольких сантиметров. Это связано с неточностями изготовления колонн и погрешностями установки колонн в проектное положение при строительстве цеха. Программа тахеометра уравнивает измеренные углы и расстояния, учитывает отклонения планового положения всех колонн от проекта и вычисляет наиболее вероятное значение координат стоянки. По показаниям на экране тахеометра выбирают точку с минимальной погрешностью направления и принимают ее за начальную. Далее выполняют съемку всех точек на колоннах при двух кругах тахеометра. Точки и полученные в результате съемки их координаты являются геодезическим обоснованием цеха.

При большой протяженности цеха потребуется несколько стоянок тахеометра, для которых нужно определить место в цехе с взаимной видимостью и закрепить их. Каждый раз при выполнении съемки точек нужно измерять направления и расстояния между стоянками тахеометра. Для получения положений точек в единой системе координат необходимо обработать измерения со всех стоянок тахеометра в программе «Gredo DAT».

Данный способ создания геодезического обоснования применен при реконструкции цехов на МПЗ и ЗЛиНе.

Список литературы

- 1 Инженерная геодезия / Д. Ш. Михелев [и др.] // Академия. – 2004. – № 4. – С. 294.