

# ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СПОСОБОМ РЕДУЦИРОВАНИЯ ИЗМЕРЕННЫХ РАССТОЯНИЙ

Назаров Б.Р. Email: [Nazarov1155@scientifictext.ru](mailto:Nazarov1155@scientifictext.ru)

*Назаров Бекчанбай Рустамович – старший преподаватель,  
кафедра геодезии и картографии,  
Ташкентский архитектурно-строительный институт,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы определения пространственного положения и контроля геометрических параметров промышленных объектов способом редуцирования измеренных расстояний. Показано различие схем контроля вертикальности или плоскостности плоского объекта и вертикальности или формы поверхности цилиндрического объекта способом редуцирования наклонных расстояний, измеренных по безотражательной технологии. А также показано, что рассматриваемый способ редуцирования измеренных расстояний упрощает определения пространственного положения и контроля геометрических параметров промышленных объектов.

**Ключевые слова:** электронный тахеометр, крен, вертикальное сечение, плоскостность, овальность.

## ON DEFINITION OF SPATIAL SITUATION AND CONTROL OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF INDUSTRIAL FACILITIES IN THE WAY OF REDUCTION OF THE MEASURED DISTANCES

Nazarov B.R.

*Nazarov Bekchanbay Rustamovich – Senior Lecturer,  
GEODESY AND CARTOGRAPHY DEPARTMENT,  
TASHKENT INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

**Abstract:** the article deals with the definition of the spatial position and control of the geometric parameters of industrial facilities by the method of reducing the measured distances. The distinction of schemes of control of vertical position or planeness of a flat object and vertical position or form of a surface of a cylindrical object is shown by the way of reduction of the inclined distances measured on the technology without reflection. And also it is shown that the considered way of reduction of the measured distances simplifies definitions of spatial situation and control of geometrical parameters of industrial facilities.

**Keywords:** electronic total station, roll, vertical section, flatness, ovality.

УДК 528.021

Способ редуцирования измеренных расстояний стал возможным благодаря созданию электронных тахеометров с опцией DR (измерения без отражателя). Этими приборами можно проводить измерения там, где нет возможности или опасно устанавливать отражатель [1]. Круг сооружений, где целесообразно применять эти приборы по техническим и экономическим соображениям, еще не полностью определен, так как дальность их действия, допускаемые углы наклона к поверхностям, виды поверхностей еще не совсем изучены.

Однако несомненно, что такие измерения найдут широкое применение на контроле вертикальности стенок многочисленных вертикальных стальных резервуаров предприятий нефтяной, нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности, наружных панельных стен больших производственных и гражданских зданий, высоких подпорных стенок и других объектов, где, как правило, необходим пассивный контроль параметров объектов со множеством контролируемых точек, расположенных в труднодоступных местах [2].

Суть измерений заключается в следующем (рис. 1).

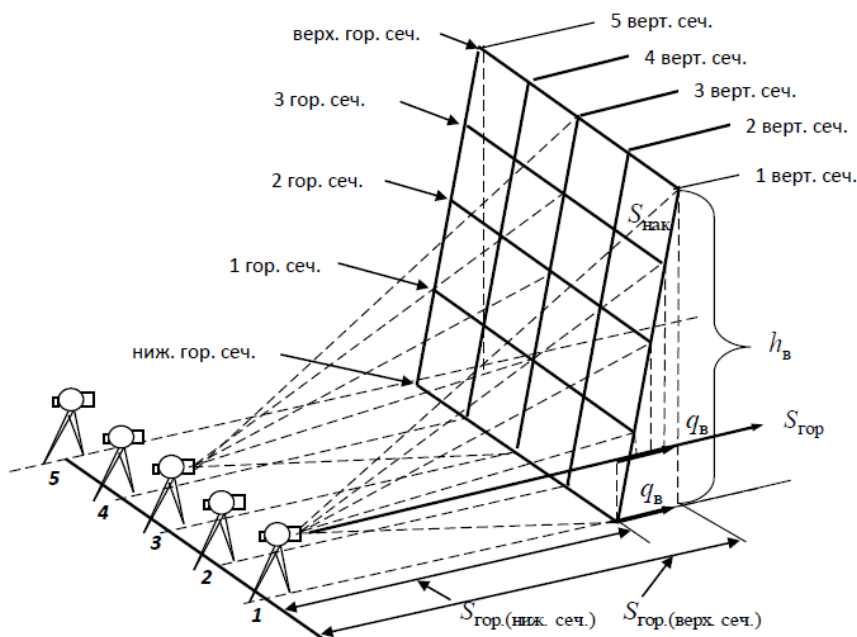


Рис. 1. Схема контроля вертикальности или плоскостности плоского объекта способом редуцирования наклонных расстояний, измеренных по безотражательной технологии, на горизонтальную плоскость

Сначала на нижнем сечении контролируемого объекта с помощью рулетки и, если необходимо, нивелира наносят метки, определяющие места прохождения вертикальных сечений. Эти метки будут также исходными контрольными точками, относительно которых определяются отклонения от вертикали всех других верхних контрольных точек вертикального сечения.

Контроль вертикальности плоского объекта в направлении, перпендикулярном проверяемой плоскости, проводят по выбранным вертикальным сечениям (например, сечению 1, см. рис.1). Для этого электронный тахеометр устанавливают в точку 1, выбранную по оси проверяемого вертикального сечения на расстоянии  $S = (2 - 3) h$  от сооружения. Приводят прибор в рабочее состояние. Наводят перекрестье сетки нитей зрительной трубы электронного тахеометра на нижнюю контрольную точку сечения и измеряют наклонное расстояние  $S_{накл}$  по которому вычисляют горизонтальное проложение  $S_{гор. (ниж. сеч.)}$ . Изменяя наклон зрительной трубы, наводят горизонтальной нитью сетки нитей аналогично на все последующие контрольные точки вертикального сечения объекта (без поворота по горизонту), измеряют соответствующие наклонные расстояния и вычисляют их горизонтальные проложения (например,  $S_{гор. (верх. сеч.)}$ ).

Величину отклонения контрольных точек сечения от вертикали (крен) находят по формуле

$$q_B = S_{гор.(верх.сеч)} - S_{гор.(ниж.сеч)} \quad (1)$$

Контроль вертикальности цилиндрического объекта в направлении, перпендикулярном проверяемой плоскости, проводят по выбранным вертикальным сечениям (например, сечению 1, рис. 2). Для этого сначала на нижнем сечении контролируемого объекта с помощью рулетки и, если необходимо, нивелира наносят метки, определяющие места прохождения вертикальных сечений [3]. Эти метки будут также исходными контрольными точками, относительно которых определяются отклонения от вертикали. Установка прибора в плоскости вертикальных сечений осуществляется тросиками равной длины  $d$  от точек соседних вертикальных сечений на расстоянии  $S=(2-3)h$  от сооружения (рис.2). Электронный тахеометр устанавливают в точку 1, выбранную по оси первого проверяемого вертикального сечения и приводят прибор в рабочее состояние. Наводят перекрестье сетки нитей зрительной трубы электронного тахеометра на нижнюю контрольную точку сечения и измеряют наклонное расстояние  $S_{накл}$ , по которому вычисляют горизонтальное проложение  $S_{гор. (ниж. сеч.)}$ .

Изменяя наклон зрительной трубы, наводят горизонтальной нитью сетки нитей аналогично на все последующие контрольные точки вертикального сечения объекта (без поворота по горизонту), измеряют соответствующие наклонные расстояния и вычисляют их горизонтальные проложения (например,  $S_{гор. (верх. сеч.)}$ ). Величину  $q_B$  отклонения контрольных точек сечения от вертикали (крен) находят, так же, как и для плоских объектов, по формуле (1).

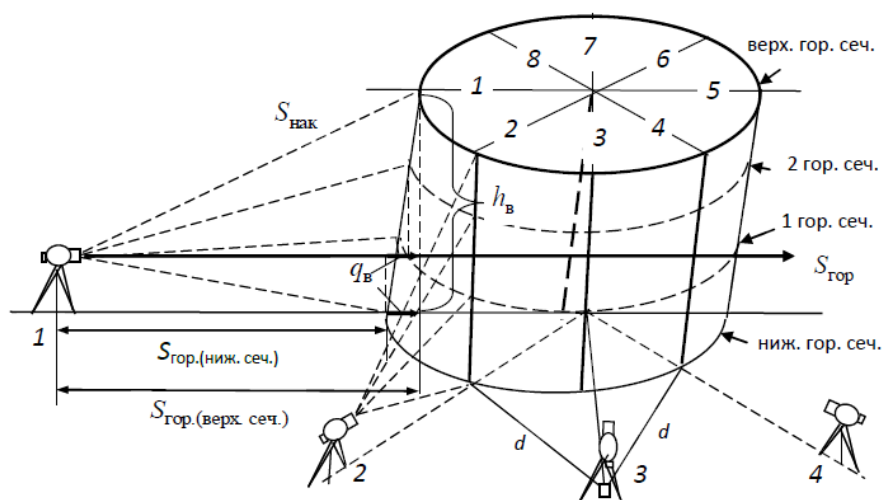


Рис. 2. Схема контроля вертикальности или формы цилиндрического объекта способом редуцирования наклонных расстояний, измеренных по безотражательной технологии, на горизонтальную плоскость

При контроле только параметра «вертикальность» стенок названных объектов установка прибора в плоскости выбранного сечения и разметка нижних контрольных точек не требуют высокой точности проведения операций; при решении же задачи контроля формы этих объектов (плоскостность, овальность) необходимо предварительно получить точные координаты и отметки контрольных точек нижнего сечения в своей условной системе.

Таким образом, рассмотренный способ редуцирования измеренных расстояний упрощает определения пространственного положения и контроля геометрических параметров промышленных объектов.

#### Список литературы / References

1. Ворошилов А.Г. Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: учебное пособие. // А.Г. Ворошилов. Челябинск: АКСВЕЛЛ, 2007. 163 с.
2. Нишанбаев Н. Опыт определения деформации минарета. // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка, 2000. № 2. С. 46–49.
3. Раскаткин Ю.Н. Использование клавиши SDh и ОНР электронного тахеометра при определении деформаций инженерных сооружений // Ю.Н. Раскаткин Великие реки, 2013: сб. матер. науч.-пром. форума. Н.Новгород, 2013. Т. 1. С. 171–174.