

благоустройства; единство стилового решения и согласованность отдельных составляющих; законченность композиции, включающей композиционный ряд зданий и сооружений, организацию открытого многоярусного пространства и элементов благоустройства (подпорные стенки, лестницы, пандусы, перголы и трельяжи, каскады фонтанов и зеленых насаждений различных форм и типов).

Наряду с общественным центром в поселках производственная зона становится его важнейшим композиционным элементом. Одной из характерных черт архитектуры поселков является большая их величина и тесная взаимосвязь селитебной зоны с производственной. Наряду с масштабной соразмерностью зданий и пространств внутри поселка приобретает особое значение соразмерность основных элементов.

УДК 625.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДОК И ДЕФОРМАЦИЙ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ

Е. К. АТРОШКО, В. Б. МАРЕНДИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В процессе своего строительства и эксплуатации каждое здание в той или иной степени подвергается осадкам и деформациям, основной причиной которых является деформация грунта в основании сооружения под действием вертикальной нагрузки от его веса. По степени сжимаемости грунты разделяют на три группы: слабосжимаемые, для которых средняя осадка здания составляет менее 5 см; среднесжимаемые – 5–15 см, и сильносжимаемые – более 15 см. Под действием деформации основания сооружение может перемещаться как вниз, так и в стороны. При этом перемещение сооружения вниз называют осадкой, а перемещение в сторону – горизонтальным смещением или сдвигом.

Осадки сооружения бывают равномерные и неравномерные. При равномерной осадке сооружение всеми своими частями оседает на одну и ту же величину, при этом равномерные осадки не снижают прочность и устойчивость сооружения. Более опасными в этом отношении являются неравномерные осадки. Даже небольшие по величине они могут вызвать, например, перекося лифта для высотных зданий, а также перенапряжение в отдельных несущих конструкциях. Неравномерные осадки могут вызывать такие виды деформации, как:

- а) крен сооружения, который представляет собой наклон всего здания;
- б) перекося конструкций, приводящий к изменению геометрических форм оконных проемов, смещению колонн, ригелей, панелей и т. д.;
- в) относительный изгиб фундамента, который вычисляют по осадкам трех марок, расположенных вдоль продольной или поперечной осей сооружения.

Чем значительней разность осадок частей сооружения, тем большая опасность возникает при эксплуатации такого сооружения. Поэтому для каждого здания и сооружения формируются предельно допустимые величины осадок и деформаций, которые приведены в соответствующих инструкциях. Например, максимальные осадки для промышленных и гражданских зданий должны составлять в среднем не более 8–12 см.

Неравномерность осадки выражена в виде отношения разности осадок точек к расстоянию между ними, поэтому неравномерную осадку иногда называют относительной осадкой. В среднем разность осадок точек промышленных и гражданских зданий не должна превышать $0,001-0,002 l$ (где l – расстояние между точками сооружения). Например, при $l = 6$ метров разность осадок точек должна быть не более $0,002 \cdot 6 \text{ м} = 0,012 \text{ м}$ (т. е. 12 мм).

Для определения величин осадок и деформаций конструкций зданий и сооружений организуются специальные натурные наблюдения, которые можно выполнять геодезическими и негеодезическими методами. При негеодезических методах измеряют в основном относительные осадки или деформации с помощью таких приборов, как клинометры, щелемеры, микрокренометры, которые устанавливают непосредственно на сооружении.

Однако наиболее распространенными при измерении осадок и деформаций инженерных сооружений являются геодезические способы. Они позволяют определять не только относительные перемещения точек, но также их абсолютную величину по отношению к практически неподвижным знакам геодезической основы (реперам и маркам). При этом используются соответствующие геодезические приборы и измерения.

При определении осадок точек сооружения обычно применяют способ геометрического нивелирования высокоточным оптическим нивелиром модели Н-05 (с погрешностью 0,5 мм) при длине луча визирования не более 20–25 метров, что позволяет повысить точность отсчета по рейке. Также можно использовать для нивелирования цифровой (электронный) нивелир со штрих-кодовой рейкой.

Для определения осадок точек на сооружении, в местах, наиболее чувствительных к неравномерным деформациям, закрепляют осадочные марки и периодически, через определенные промежутки времени (циклы), прокладывают нивелирный ход от исходного репера, расположенного в стороне от сооружения и принимаемого за неподвижный всеми осадочными марками. Осадку точек на сооружении определяют по разности высот осадочных марок, полученных в текущем и начальном циклах измерений. Неравномерность осадки можно вычислить по разности осадок двух точек на сооружении.

При определении крена сооружения или наклона колонн используют точные и высокоточные оптические теодолиты моделей Т-1 и Т-2 с погрешностью 1–2" или электронные тахеометры. При этом измерение наклона сооружения и колонн производят с двух стоянок теодолита или тахеометра, расположенных под углом 90°.

Для измерения крена зрительную трубу теодолита наводят на верхнюю грань стены сооружения, вертикально опускают ее до нижней части сооружения и рулеткой внизу измеряют расстояние между проекцией верхней и нижней части сооружения. Это расстояние определяет линейную составляющую крена сооружения. Затем аналогичные измерения выполняют со второй стоянки теодолита. Общую составляющую крена определяют графически по правилу параллелограмма или аналитически по теореме Пифагора.

Для определения вертикальных прогибов ригелей и плит перекрытий их нивелируют с помощью нивелира, при этом нивелирную рейку приставляют нулем вверх к нижней части ригеля в трех точках. При определении вертикальных прогибов ригелей и панелей перекрытий вычисляют высоты точек, используя метод горизонта нивелира. При этом чем выше точка, тем отсчет по рейке будет большим. По полученным высотам определяют вертикальный прогиб ригеля как разность между отметкой точки в середине пролета ригеля и средней арифметической высотой точек на его опорах. При нивелировании панелей перекрытий используют девять точек (по три точки в каждом сечении). В результате можно получить продольный и поперечный вертикальные прогибы нивелируемой плиты перекрытия.

При определении прямолинейности стен используют метод бокового нивелирования с помощью теодолита или тахеометра. При этом ноль рейки устанавливают перпендикулярно к стене. Для определения этих деформаций теодолит устанавливают на одном конце стены, на определенном расстоянии, которое измеряют рулеткой от стены до центра визирной оси трубы теодолита. Затем это расстояние откладывают на рейке на другом конце стены и наводят на нее зрительную трубу теодолита. После этого последовательно устанавливают рейку перпендикулярно к стене через определенные расстояния и снимают в этих точках отсчеты по рейке, определяя горизонтальный прогиб стеновой панели. Результаты бокового нивелирования позволяют отличить деформационные отклонения панели стены от неровностей технологического характера.

Для определения величины наклона стены от вертикального положения боковое нивелирование можно выполнять в верхней и нижней частях стены и по разности отсчетов по рейке двух точек в каждом сечении вычислять величину уклонения верха стены от низа. Полученные значения деформаций сравнивают с допустимыми отклонениями.

Таким образом, геодезические способы измерений позволяют определять абсолютные и относительные величины осадок точек сооружений и деформации их конструкций с высокой точностью и использовать полученные результаты при ремонте и реконструкции зданий и контроле величин недопустимых деформаций данных сооружений.