

7 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 624.01/.07:620.172.21

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕФОРМАЦИЙ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ

Е. К. АТРОШКО, И. П. ДРАЛОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений возникает необходимость в наблюдениях за их стабильностью в плане и по высоте. Под действием веса сооружения происходит сжимание и оседание грунта под фундаментом. Если грунты сжимаются равномерно, то происходит осадка сооружения, которая со временем затухает и прекращается. Если грунты оседают неоднородно, то возникают неравномерные осадки, которые могут вызывать различные виды деформаций всего сооружения или отдельных его частей, такие как крены, прогибы, перекосы конструкций и их кручение, трещины, а также разрывы.

Числовые характеристики деформаций сооружений можно получить по результатам геодезических измерений и наблюдений и использовать полученные данные для разработки мероприятий по предотвращению возможных негативных последствий.

Рассмотрим основные геодезические способы для определения элементов деформаций сооружений различной геометрической формы.

Для определения крена сооружения прямоугольной формы, который характеризуется отклонением вертикальной оси сооружения от отвесной линии используют теодолит или тахеометр, прошедший поверку. Наводят трубу теодолита при круге «лево» и круге «право» на верх угла здания и затем опускают трубу теодолита до основания фундамента здания и рулеткой измеряют линейную величину крена сооружения. Затем теодолит переставляют в перпендикулярном направлении на угол 90° и определяют аналогично линейную величину крена со второй стоянки.

Полученную линейную величину крена угла здания (Q) определяют по формуле

$$Q = \sqrt{q_1^2 + q_2^2}, \quad (1)$$

где q_1^2, q_2^2 – линейная величина крена с первой и второй стоянок теодолита соответственно.

Угловую величину крена сооружения можно определить по формуле

$$\varphi = \arcsin \frac{Q}{H}, \quad (2)$$

где φ – угол между отвесными и наклонными направлениями оси сооружения; H – высота здания.

Для указания направления крена сооружения относительно частей света с помощью ориентирбуссоли на каждой стоянке теодолита измеряют магнитный азимут и указывают северное направление магнитного меридиана.

Для сооружений башенного типа (дымовые трубы, домны, силосные башни элеваторов) крен определяется проектированием теодолитом с двух взаимно перпендикулярных направлений центра верхней части сооружения на основание его фундамента. Разница в положении проекций центров верхних и нижних частей фундамента определяет величину направления крена. Для нахождения теодолитом центра верхней части сооружения используют отсчеты по горизонтальному кругу на левую и правую грани верха дымовой трубы. Затем по этим отсчетам вычисляют среднее арифметическое значение и устанавливают его на лимбе теодолита. Этот отсчет показывает направление на центр верха сооружения. Далее проектируют теодолитом это положение на низ основания фун-

дамента сооружения и отмечают его риск. Затем аналогично находят центр низа дымовой трубы и рулеткой измеряют линейную величину крена между центрами верха и низа сооружения. Потом переставляют теодолит в перпендикулярное положение и определяют линейную величину крена сооружения со второй стоянки. Полную линейную и угловую величины кренов определяют по формулам (1) и (2).

Неравномерные осадки углов зданий могут вызвать дополнительные напряжения в несущих конструкциях, в результате чего появляются перекосы, приводящие к изменению геометрических форм оконных проемов и смещению надфундаментных строений (колон, ригелей, панелей и других элементов). При этом могут возникать деформации изгиба фундамента сооружения ригелей и панелей перекрытий.

Различают два вида изгиба. При изгибе выпуклостью вверх стрела изгиба принимается отрицательной, а сам изгиб называется выгибом. При изгибе выпуклостью вниз стрела изгиба принимается положительной, а сам изгиб называется прогибом.

Для определения величины изгиба используется способ геометрического нивелирования, при котором вдоль продольной и поперечной оси фундамента, ригеля или панели нивелиром снимают отсчеты по рейке, установленной в трех точках конструкции и по полученным результатам определяют высоты точек на концах фундамента, ригеля или панели и в их середине. Величина относительного изгиба

$$f_{\text{отн}} = \frac{2H_3 - H_1 + H_2}{L_1 + L_2},$$

где H_1 и H_2 – высота точек на концах конструкции; H_3 – высота точки в середине фундамента; L_1 и L_2 – расстояние от граней фундамента до точки изгиба в ее середине.

При определении величины изгиба на фундаменте нивелирную рейку устанавливают нулем вниз, а при определении изгиба ригелей и панелей рейку приставляют к низу ригеля или панели нулем вверх. Для определения деформации наклона колон в продольном и поперечном направлениях можно использовать способ вертикального проектирования теодолитом верха оси колоны на ее низ, так же как и для определения крена сооружений прямоугольной формы.

Определение деформаций прямолинейности стеновых панелей сооружений можно использовать способ бокового нивелирования теодолитом, при котором на концах стены устанавливается базисное расстояние до визирной оси зрительной трубы, а затем вдоль стены приставляется рейка или рулетка нулевым значением и снимаются отсчеты, которые позволяют определить величины деформации прямолинейности стены в точках стеновой панели.

Данные геодезические способы были использованы авторами при определении кренов дымовых труб и других элементов деформации на ряде объектов и предприятий Гомельской области.

Список литературы

1 Пискунов, М. Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений / М. Е. Пискунов. – М. : Недра, 1980. – 248 с.

УДК 539.4.015.2

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ КОРРОЗИОННОГО ИЗНОСА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ БАЛКИ НА ЕЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ

В. О. БОНДАРЕНКО, А. О. ШИМАНОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В процессе эксплуатации строительные конструкции подвергаются действию различных факторов окружающей среды, ведущих к коррозионному и усталостному повреждению. Такое повреждение ведет к изменению физико-механических характеристик поверхностного слоя элементов конструкций, которое сопровождается снижением их жесткости и увеличением напряжений, соответствующей расчетной нагрузке, и в конечном счете становится причиной снижения долго-