

6 НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 528. 624. 21/8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРЕНА ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Е. К. АТРОШКО, В. Б. МАРЕНДИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Креном называется вид деформации, при котором происходит наклон сооружения относительно его вертикального положения. Причиной крена может быть неравномерная осадка всего сооружения или изгиб его верхней части из-за одностороннего ветрового или теплового воздействия.

Геодезические наблюдения по определению крена сооружения проводят с целью выявления недопустимых величин деформаций для своевременного принятия мер по их устранению. При этом наблюдения могут быть разовые и систематические. При разовых наблюдениях определяется линейная составляющая крена на момент его измерения, которая используется для оценки состояния сооружения и составления заключения о возможности его эксплуатации. Разовые наблюдения проводят по свободной схеме с наиболее удобных на момент измерения точек, при этом установку визирных марок на оси сооружения не производят.

Целью систематических наблюдений является определение величины крена и его изменение во времени. При организации систематических наблюдений точки установки геодезических приборов закрепляют долговременными центрами, а ось сооружения фиксируют не менее чем двумя визирными марками для наблюдений за ними в каждом цикле измерений.

Крен сооружения может характеризоваться двумя величинами: углом наклона между вертикальным направлением и фактическим (угловая составляющая крена) и горизонтальной проекцией наклонной линии сооружения на горизонтальную плоскость) линейная составляющая крена).

В зависимости от вида сооружения и его высоты для определения крена применяют способ вертикального проектирования и способ координат.

В способе вертикального проектирования наиболее просто определить величину крена построением вертикали с помощью механического отвеса, когда нить отвеса совмещают с осью сооружения в его верхнем сечении, а в нижнем сечении измеряют по миллиметровой линейке отклонение точки отвеса от оси сооружения. Точность измерения крена в этом случае невелика и зависит от отклонения отвеса под влиянием движения воздуха.

В сложных условиях, особенно для сооружений большой высоты, для определения величины крена с более высокой точностью применяют приборы вертикального проектирования (оптические или лазерные). Для этого над осью сооружения в нижнем сечении устанавливают прибор, а в верхнем сечении определяют величину смещения. Если прибор нельзя установить внутри сооружения, то в нижнем сечении откладывают от оси небольшой отрезок (a) и над полученной точкой устанавливают прибор вертикального проектирования, а в верхнем сечении устанавливают горизонтально нивелирную рейку и берут по ней отсчет (b). Величину крена на оси x определяют по разности отсчетов ($\Delta x = a - b$). Аналогично определяют линейную величину крена в перпендикулярной плоскости (по оси $y - \Delta y$). Общую линейную величину крена вычисляют по формуле:

$$\Delta = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}, \quad (1)$$

а угловая величина крена

$$\phi = \arctg (\Delta y / \Delta x) \quad (2)$$

При определении величины крена с помощью теодолита или электронного тахеометра прибор последовательно устанавливают вдоль каждой из осей (x и y), которые обычно совмещают с направлением продольной и поперечной стен здания или сооружения. Затем наводят трубу теодолита на верх стены и проецируют визирную ось теодолита на низ стены, на которой располагают миллиметровую линейку в направлении, перпендикулярном оси визирования и по линейке измеряют величины отклонений Δx и Δy , по которым, используя формулы (1) и (2), определяют линейную и угловую величины крена.

Для сооружений башенного типа (дымовые трубы, элеваторы, телевизионные башни) при определении направления на ось сооружения производят отсчеты по горизонтальному кругу теодолита по левой и правой наружным граням, а за окончательное значение принимают среднее арифметическое.

В способе координат вокруг сооружения на расстоянии равном одной-двум высотам закладывают не менее трех опорных пунктов и определяют в условной системе их координаты. С этих пунктов через определенные промежутки времени прямой засечкой измеряют углы на оси сооружения в его нижнем и верхнем сечениях. По формулам прямой угловой засечки вычисляют координаты оси сооружения для нижнего и верхнего сечения. По разностям координат в двух циклах наблюдений находят составляющие крена Δx и Δy по осям координат и определяют линейную и угловую величины крена по формулам (1) и (2).

Допускаются предельные погрешности в измерениях крена в зависимости от высоты (H) сооружения не более $0,0001H$ – для гражданских зданий, а для промышленных сооружений – не более $0,0005H$.

Если полученные величины крена сооружения превышают допустимые значения, то необходимо проанализировать состояние грунта и подземных вод в основании объекта, учесть изменение нагрузки от веса сооружения и оборудования в нем и принять соответствующие меры для уменьшения полученной деформации.

Рассмотренные способы геодезических наблюдений были использованы авторами при определении кренов дымовых труб и других промышленных и гражданских сооружений на нескольких предприятиях Гомельской области.

УДК 691.328

АНАЛИЗ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Г. Н. БЕЛОУСОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Строительные конструкции зданий и сооружений должны существовать в течение сроков, заданных в проектах и обоснованных технико-экономическими расчетами. Стойкость конкретного строительного материала, прежде всего, зависит от характеристики окружающей среды – от тех химических и физических воздействий, которые она оказывает на сооружение в целом и на отдельные его конструкции, точнее – на материал конструкций. Сумму этих воздействий и определяют как агрессивность среды.

Понятие агрессивности среды относительно – оно касается только определенного материала. Среда может быть агрессивной по отношению к стали и не агрессивной по отношению к бетону; агрессивной по отношению к бетону, но не агрессивной по отношению к стеклопластику и т. д. Да и в пределах одного и того же вида материала степень его устойчивости бывает различной. Например, в бетоне – в зависимости от плотности; для сталей – в зависимости от микроструктуры и содержания в них присадок других металлов; для полимерных материалов – в зависимости от вида смолы, степени их заполимеризованности.

Материалы строительных конструкций разрушаются не только в результате химических процессов, но и зачастую вследствие физических воздействий, таких как многократное замораживание и оттаивание, насыщение водой и высушивание, многократное нагружение. Доказано, что совместное действие механических нагрузок и химических процессов резко ускоряет процессы коррозии.

По отношению к железобетону возможны процессы, обусловленные нейтрализацией бетона в защитном слое у арматуры и потеря им вследствие этого своих защитных свойств. Возможна также активизация поверхности металла из-за проникновения к поверхности арматуры некоторых ионов, в первую очередь хлоридов, и другие процессы коррозии металла, заключенного в оболочку из бетона.

В связи с переходом на индустриальные методы возведения зданий из крупных панелей, в которых чрезвычайно ответственна роль стальных соединений, особенно важна борьба с коррозией металлов. В результате коррозии разрушается не только металл, но преждевременно выходят из строя здания и сооружения, что приносит колоссальный ущерб экономике страны. Следствием развития коррозии стальных соединений в железобетонных конструкциях зданий и сооружений является образование трещин в бетоне и нарушение монолитности стыковых соединений.

Если содержание влаги в порах бетона не одинаково во всех его участках, прилегающих к стали, то возникают коррозионные токи. Проникающий в бетон воздух и влага могут диффундировать на большую глубину, что приводит к развитию процессов коррозии арматуры даже в монолитном бетоне. Так, во время ливня с 10 м^2 поверхности стены верхних этажей здания стекает 5 л/мин, а с нижних – 25 л/мин, что также способствует накоплению влаги стеной конструкции. Это неравномерное содержание влаги на разных участках бетона создает условия, при которых часть стали, находящаяся в сравнительно сухом бетоне, становится като-