

Рис. 6. Фасады клуба

Проанализировав разный подход к формообразованию архитектуры с древних времен до наших дней была выявлена тенденция развития «масштабной» архитектуры, основанной на концепциях формы, что в свою очередь приводит к утрате актуальности декораторского приема формообразования.

Список литературы

1. Arch Daily. URL: <http://www.archdaily.com/266612/wuxi-grand-theatre-pes-architects> (дата обращения: 03.04.2017).
2. Ты сам себе гид. URL: <http://tisamsebegid.ru/sights/dom-balo-v-barselone> (дата обращения: 07.04.2017).

УДК 37.013.2

СПОСОБЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ АНТЕННО-МАЧТОВОГО СООРУЖЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННОГО В Г. АСТРАХАНИ ПО УЛ. ЛЯХОВА, 4

В. А. Шавула, Н. А. Плеханова
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет (Россия)*

Мониторинг деформаций зданий и сооружений является очень важным процессом. В данной статье приведены причины возникновения изменений в конструкции высотных сооружений, таких как антенно-мачтовое сооружение в городе Астрахань. Рассмотрены некоторые способы наблюдения за деформациями.

Ключевые слова: телебаашня Астрахани, деформации зданий, причины деформаций, способы наблюдения.

Monitoring of deformations in buildings and structures is a very important process. This article presents the results of changes in the systems of high-rise structures, such as the anten-

na-mast construction in the city of Astrakhan. Some methods of observing deformations are considered.

Keywords: *TV tower of Astrakhan, deformation of buildings, causes of deformations, methods of observation.*

Антенно-мачтовое сооружение (АМС) или телебашня - высокая опора (башня или мачта), на которую устанавливаются передающие антенны телевизионных и радиовещательных передатчиков телевизионного передающего центра [1]. Так как зона уверенного приема телевизионных и радиовещательных сигналов зависит от высоты подвеса передающих антенн на антенно-мачтовое сооружение, необходимо проектировать такие башни на возвышенностях и максимально протяженными в высоту.

Телебашня расположена в городе Астрахань на улице Ляхова, 4. Была построена по типовому проекту 3803 КМ в 1967 г., в высоту составляет 180 м. Стальная решетчатая конструкция выдерживает ветровые нагрузки. Является одним из самых высоких сооружений города Астрахани.

Из-за множества инженерно-геологических, климатических, гидрологических факторов все здания и сооружения всегда подвергаются постоянным нагрузкам, что приводит к различным деформациям. Если деформации не превышают допустимых значений, то проблемы не возникают. Однако обратное может привести к кардинальным изменениям геометрических параметров здания и даже к разрушению. Существуют следующие виды деформаций: выгиб, прогиб, перекос, крен, скручивание, горизонтальные и вертикальные перемещения.

Г. Астрахань расположен на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в Прикаспийской низменности, в зоне полупустынь. Рельеф плоскоравнинный, с отдельными небольшими буграми относительной высотой 5–15 м. Отметка центра города составляет -21,0 м относительно уровня моря. Климат резко-континентальный с высокими температурами летом, низкими – зимой, большими годовыми и суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью. Средняя годовая температура воздуха 10 °С. Самый холодный месяц – январь, со средней температурой -5–9,5 °С. Самая высокая средняя температура +24–25 °С отмечается в июле. В течение года преобладают ветра со скоростью 4,8 м/с, но в отдельных случаях скорость возрастает до 11,20 м/с и более. Продолжительность неблагоприятного периода для выполнения изысканий составляет 5 месяцев: с 04.11 до 04.04.

На объекты башенного типа влияют различные климатические факторы, вследствие чего деформации делят на различные климатические факторы, что приводит к сезонным и суточным деформациям. Зимой металл подвергается расширению, а летом – наоборот. Весной и осенью температура воздуха в течение дня имеет большую амплитуду колебаний, то есть утром преобладает, например, +15 °С, а уже к полудню воздух про-

гревается до +30 °С. В том числе нагревание всего металла по высоте происходит неравномерно.

Геодезические работы по наблюдению за деформациями сооружения выполняют по специально разработанному проекту. В нем отображаются сведения о сооружении, требуемой точности, методе наблюдения, техническом оборудовании, способе обработке результатов измерений.

Точность геодезических работ обязательно должна быть указана в техническом задании или рассчитана самостоятельно с помощью СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

При наблюдениях за деформациями необходима координатная привязка к пунктам ГГС с помощью геодезического оборудования. Пункты привязки разделяются на опорные, деформационные и вспомогательные, а также плановые, высотные и планово-высотные. Опорные знаки служат для привязки к ним пунктов, относительно которых определяют величины деформаций. Их закладка должна быть обеспечена в местах, не подверженных оползневому и карстовому процессам. Деформационные марки закрепляются непосредственно на наблюдаемом сооружении и в дальнейшем характеризуют деформации. Вспомогательные знаки – связующие, передают высотные координаты от опорных знаков к деформационным. Горизонтальные смещения определяются плановыми знаками, вертикальные смещения – высотными, а планово-высотные – и горизонтальными, и вертикальными деформациями.

Наблюдения за осадками выполняют различными методами нивелирования: геометрического, тригонометрического, гидростатического, микро nivelирования, а также фотограмметрическим и стереофотограмметрическим методами [2, с. 590].

Для высоких башенных сооружений характерен основной вид деформации – крен. От него зависит устойчивость и эксплуатационная надежность. Чтобы отслеживать данную деформацию, необходимо проводить систематические наблюдения.

Все известные способы определения кренов основаны на применении механических и оптических отвесов или геодезического оборудования с вертикальным кругом. Выбор способа зависит от условий и требуемой точности наблюдений, к тому же условия для визирования всегда должны соблюдаться. К механическим отвесам относят нитяные прямые и обратные поплавковые отвесы, в которых вертикальную линию задает вертикально подвешенная проволока. Оптические отвесы представлены различными приборами вертикального проектирования, в которых вертикальная линия фиксируется визирной осью зрительной грубы, приводимой в отвесное положение при помощи уровня или компенсатора. Наблюдения состоят в периодическом фиксировании положения вертикальной линии и снятия отсчета по установленной мишени в виде координатной сетки. Усло-

вия для визирования не всегда могут наблюдаться, поэтому в таких случаях используют геодезические методы [3].

Одним из методов является способ координат [4]. Основной задачей является определение прямой однократной или многократной засечки с пунктов опорной геодезической сети, с которой будет отчетливо наблюдаться замаркированная точка O в верхней части башни [рис. 1]. Составляющие крена по осям координат Q_x и Q_y , полную величину Q_j , дирекционные направления α_{Q_i} полного крена на момент j -го цикла относительно начального вычисляют по формулам

$$Q_j = \sqrt{Q_{xj}^2 + Q_{yj}^2}; \alpha_{Q_i} = \operatorname{arctg} \frac{Q_y}{Q_x}$$

где $Q_x = x_j - x_0, Q_y = y_j - y_0$

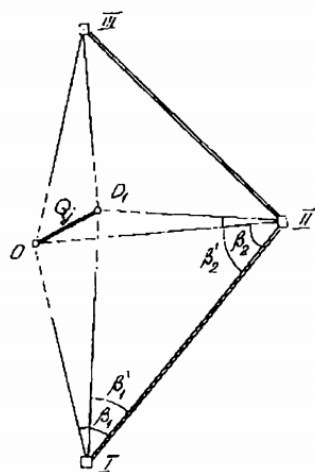


Рис. 1. Определение крена способом координат

Более полное представление о крене сооружения может быть получено, если за x_0 и y_0 принять определенные от опорных пунктов координаты точки, спроектированные с верха на основание башни. Таким образом будет определена величина не только крена, но ошибка возведения сооружения по вертикали.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Астраханская_телебашня
2. Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования: материалы VI Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников (25–28 апреля 2017 г.) / под общ. ред. Д. П. Ануфриева. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017. 650 с.
3. Левчук Г. П., Новак В. Е., Конусов В. Г. Прикладная геодезия: Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ : учебник для вузов. М. : Недра, 1981. 438 с.
4. Марфенко С. В. Геодезические работы по наблюдению за деформациями сооружений : учеб. пособие. М. : МИИГАиК, 2004. 36 с.