

УНИКАЛЬНОЕ СООРУЖЕНИЕ СТОЛИЦЫ АРМЕНИИ (К 40-ЛЕТИЮ ЕРЕВАНСКОЙ ТЕЛЕБАШНИ)

На живописных склонах Норкской возвышенности столицы Армении г. Еревана уже четвертое десятилетие стоит самое высокое инженерное сооружение в Закавказье – Ереванская телевизионная башня.

В 2018 г. строительная общественность СНГ вместе со специалистами радио- и телевидения будут отмечать 40-летие ввода в эксплуатацию новой башни антенных устройств Ереванского телецентра.

В конце 60-х начале 70-х годов прошлого столетия в республиках бывшего Советского Союза осуществлялось интенсивное развитие как черно-белого, так и цветного телевизионного вещания. Телевизионная башня антенных устройств в Ереване была запроектирована и построена по техническому заданию и заказу Министерства связи СССР. Она должна была заменить старую 180-метровую телебашню, увеличив в два раза мощность сигнала.

К реализации проекта по возведению телевизионной башни были привлечены ведущие проектные и строительно-монтажные организации. В качестве генпроектировщика выступил ГСПИ Минсвязи СССР (г. Москва). Автором проекта металлоконструкций и фундаментов башни, а также архитектурно-строительных чертежей технических зданий стал ГПИ «Укрпроектстальконструкция» (г. Киев), имеющий уже опыт проектирования телевизионной башни в городах Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Харькове. Проект производства работ по монтажу конструкций башни разработал ПИ «Промстальконструкция» под руководством известного специалиста Г.Б. Бровермана, изготовление и поставку строительных металлоконструкций осуществлял ЗМК им. Бабушкина (г. Днепропетровск). Монтаж металлических конструкций башни выполнили специалисты Руставского управления «Стальконструкция» Грузглавмонтажспецстроя, а монтаж антенного оборудования – ПМК-172 треста «Радиострой».

В процессе разработки проектных решений необходимо было определить высоту и тип антенной опоры, а также мощность передатчиков, чтобы охватить зоной покрытия новой станции значительную часть Араратской равнины. При этом самое высокое сооружение в столице союз-



В.П. Адрианов
заместитель генерального директора
ООО «Укринсталькон
имени В.Н. Шимановского»



Б.Н. Бут
заведующий отделом высотных
сооружений ООО «Укринсталькон
имени В.Н. Шимановского»

ной республики, расположенное на высоте около 1170 м над уровнем моря, должно было стать ее достопримечательностью.

Государственный проектный институт «Укрпроектстальконструкция» (в настоящее время ООО «Укринсталькон им. В.Н. Шимановского») перед началом разработки проекта выполнил большую исследовательскую и экспериментальную работу с одновременным осуществлением вариантного проектирования. Проектные работы выполнялись в две стадии: проектное задание и рабочие чертежи.

Работами на первой стадии руководили: начальник отдела высотных конструкций И.Г. Затуловский, главный инженер проекта Ю.И. Ребров, бригадиры В.А. Хилинский, Л.О. Кагановский.

После завершения этих работ на техсовете ГСПИ Минсвязи СССР к дальнейшей разработке был рекомендован вариант симметричной трехгранной башни. Этот вариант был утвержден заместителем министра связи Армянской ССР Харазяном А.П. по согласованию с Ереванским горсоветом и Госстроем Армянской ССР. Разработкой рабочих чертежей занималась созданная для этого группа специалистов института, которыми руководили начальник отдела И.Г. Затуловский, ГИП А.В. Перельмутер, бригадиры Ю.Ф. Шеверницкий и М.Г. Гринберг. В состав группы был включен один из авторов этой статьи – Б.Н. Бут, который занимался, в основном, расчетами, а впоследствии, при мон-

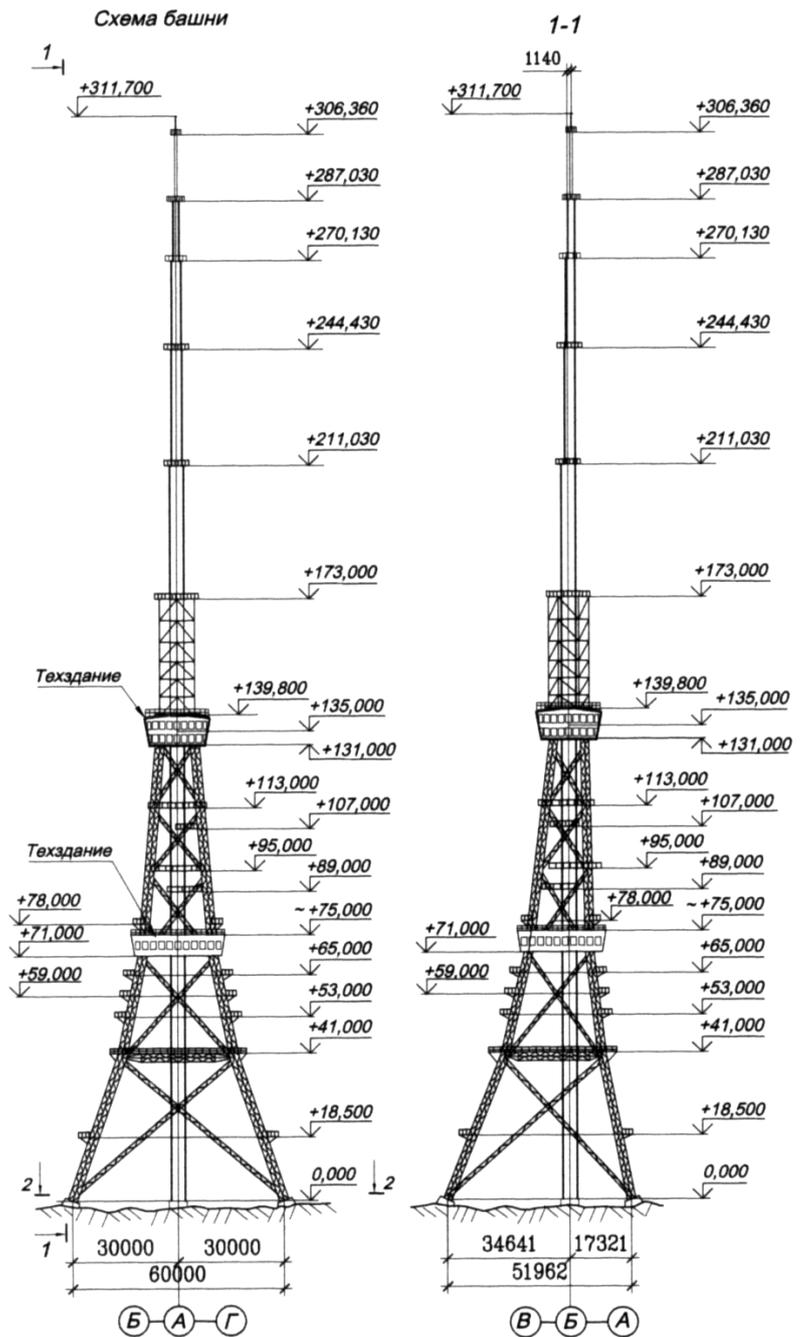


Рис. 1. Конструкция Ереванской телебашни

таже башни, участвовал в осуществлении авторского надзора за ее строительством.

Большое внимание разработке рабочих чертежей уделяло руководство института в лице его директора Олега Ивановича Шумицкого.

Участие в разработке проекта такого сложного в техническом плане инженерного сооружения, как расположенная в зоне сеймики Ереванская телевизионная башня, стало хорошей школой подготовки и становления для молодых проектировщиков института, которые

на практике постигали все тонкости создания строительных металлических конструкций, проведения необходимых статических и динамических расчетов, учета в документации требований по технологичности изготовления и монтажа конструкций.

В окончательном виде конструкция башни разделена по высоте на три части: пирамидальную трехгранную решетчатую до отметки 131.0 м, шестигранную решетчатую призму до отметки 173.0 м и антенную до отметки 311.700 м, сос-

тоящую из труб, сваренных из вальцованных листов, с последовательно уменьшающимися диаметрами соответственно 4; 3; 2,6; 1,72 и 0,75 м. По центру башни под конструкциями антенны расположен центральный ствол в виде сварной трубы диаметром 4 м, служащий шахтой для лифтов. В башне размещены два технических помещения для технологического оборудования на отметках 71.000 и 137.000 м (рис. 1).

Пирамидальная часть башни имеет горизонтальные сечения в виде равностороннего треугольника с размерами сторон 60 м у основания и 10 м на отметке 131.000 м. Ноги пирамидальной части башни выполнены в виде пространственных трехгранных решетчатых элементов с поясами и решеткой из труб. Крестовые раскосы этой части башни в пяти панелях подвергаются предварительному натяжению.

Средняя часть башни представляет собой правильную шестигранную решетчатую призму с вертикальными поясами из труб диаметром 426 мм. Антенная часть служит продолжением центрального вертикального ствола. Ее трубы диаметром 4–1,72 м расположены эксцентрично с одной общей образующей. Технические помещения, расположенные в двух уровнях, имеют каркасы из уголковых и швеллерных элементов, обшитых стальными листами. Листовые вальцованные конструкции башни (вертикального ствола и антенны) выполнены из стали марки 10Г2С1, элементы башни трубчатого сечения – из стали 20; остальные конструкции – из стали ВСт3.

Важной особенностью конструкции башни стало применение несоосной схемы ствола антенны, что позволило ограничиться только двумя лифтами и обойтись без пересадки при подъеме выше отметки 135.000 м и пропустить лифт $Q = 200$ кг до весьма высокой отметки.

Кроме того, такая компоновка ствола (наличие общей образующей) позволила удобно перемещать по вертикали самоподъемный монтажный кран СПКТ-15. На рис. 2 показан подъем этим краном самой верхней секции башни – трубчатой конструкции диаметром 720 мм, длиной ~20 м, весом около 10 т.

Важную функцию в принятии проектных решений выполнял институт «Промстальконструкция», который разрабатывал технологию монтажа конструкций башни. С ним согласовывались принципы решения основных заклад-

ных деталей в фундаментах, членение башни на отправочные и монтажные элементы, принципы монтажных стыков и другие решения, что в итоге позволило в дальнейшем существенно сократить трудозатраты при проведении монтажных работ.

Разработку чертежей КМД, изготовление и транспортировку металлических конструкций Ереванской телебашни общим весом около 1900 т было поручено Днепропетровскому заводу металлоконструкций им. Бабушкина.

С целью обеспечения устойчивости тонкостенной цилиндрической оболочки и сохранения геометрической формы вертикального ствола диаметром 4 м он был изготовлен из 40 элементов длиной по 6 м, при этом каждый элемент состоял из четырех царг по 1,5 м. Площадки, расположенные на распорках башни, изготовлены в виде секций длиной 6 м. Заводские



Рис. 2. Подъем верхней секции башни



Рис. 3. Этапы монтажа конструкций телевизионной башни в г. Ереване

стыки вертикального ствола и ствола антенны, наклонных поясов и другие сварные соединения встык сваривались с полным проваром так, чтобы швы были равнопрочны основному металлу.

Кроме того, требования к изготовлению конструкций в заводских условиях предусматривали проведение сборки секций вертикального ствола и антенны, плоскостную сборку конструкций пирамидальной части башен и конструкций технических помещений. В процессе общей сборки возле стыков приваривались угловые фиксаторы, что обеспечивало в дальнейшем при монтаже правильное положение секций и необходимый зазор для сварки.

Строительство башни Ереванского телецентра велось в трудных условиях на территории телевизионной станции поблизости от действующей телебашни старого типа и различных зданий телестудии. Площадка строительства расположена на склоне горы и ограничена с юго-западной стороны подпорной стенкой.

После возведения фундамента башни непосредственно к монтажу металлических конструкций приступили специалисты Руставского управления «Стальконструкция» под руководством опытного инженера Василия Демченко и бригадира монтажников-высотников Федора Глазова, которые имели опыт строительства

телевышки в г. Тбилиси и других высотных сооружений (рис. 3).

Монтаж конструкции башни в г. Ереване осуществлялся методом наращивания в проектное положение с помощью трех монтажных кранов. Нижнюю часть башни до отметки 41.0 м монтировали гусеничным краном СКГ-63, вертикальный трубчатый ствол и антенную часть – специально спроектированным и изготовленным самоподъемным краном СПКТ-15, который перемещался вдоль антенны, состоящей из труб различного диаметра. Вертикальная ось крана проходила на расстоянии 3,3 м от оси ствола башни, а его опорные устройства крепили к опорным столикам, приваренным к трубчатым конструкциям вертикального ствола и антенны.

Конструкции пирамидальной части башни, расположенной выше отметки 41.0 м, монтировали двумя стреловыми кранами ПСК-15 грузоподъемностью по 15 т. Их устанавливали на консольные опорные устройства, закрепленные с противоположных сторон к вертикальному центральному стволу башни на отметках 83, 119 и 149 м.

После окончания монтажа и проектного закрепления всех несущих элементов панели раскосы пирамидальной части подвергли предварительному натяжению.

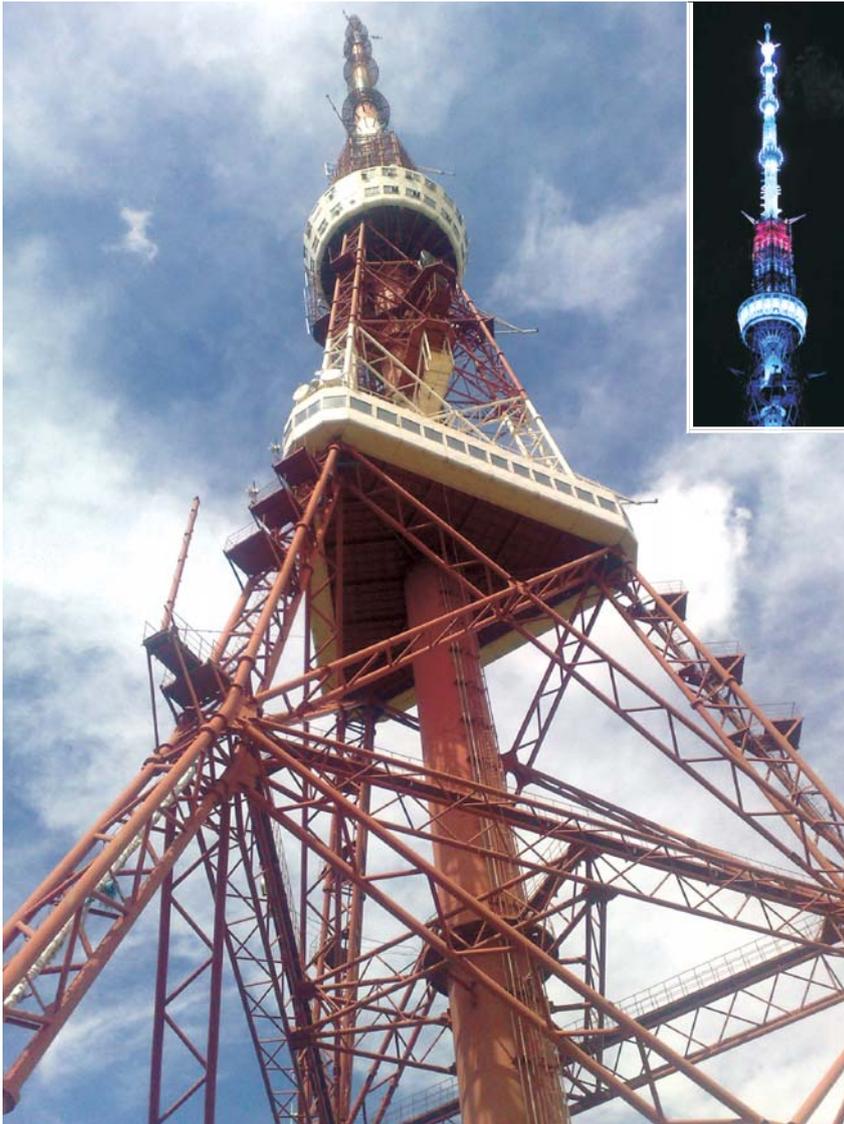


Рис. 4. Современный вид Ереванской телебашни

Конструкции технических зданий, расположенных на отметках 71 и 130 м, перед установкой в проектное положение предварительно укрупняли в пространственные блоки на монтажной площадке, расположенной в зоне действия монтажных кранов.

По мере готовности металлических конструкций башни и антенны монтажники ПМК-172 треста «Радиострой» устанавливали необходимое оборудование для радиовещания и телевизионных трансляций, а также технологических коммуникаций.

Конструкции телебашни были оснащены современным комплексом антенн УКВ связи, телевизионными антеннами IV, V, III, II и I диапазона фидеры, электросиловыми кабелями, кабелями связи, механизмами обслуживания опоры, а также приборами, регистрирующими в нес-

кольких точках отклонение башни от вертикали, частоты и амплитуды колебаний, метеоприборами для замеров скорости и направления ветра, температуры воздуха и др.

Строительство 308-метровой телевизионной башни Армянского телевидения в полном объеме было завершено в 1978 г. (рис. 4), что позволило обеспечить передачи по четырем телевизионным программам – две из них местные и две Центрального телевидения, одна из которых осуществляла прием по системе «Орбита».

Эстафету от строителей приняли технические службы заказчика (в настоящее время ЗАО «Телевизионная и радиовещательная сеть Армении»), обеспечивающие безопасную ее эксплуатацию и постоянное обновление оборудования. Так, в 2006 г. на телебашне на высоте 131 м был установлен новый итальянский передатчик, который позволил увеличить зону качественного телевизионного вещания для городов Ереван, Армавир, Мецмор, Эчмиадзин, Арарат, Веди, Масис, Абовян, Чаренцаван, Эгварт и более 300 населенных пунктов.

В период с 1989 по 2010 гг. специализированными организациями проводился геодезический мониторинг конструкций Ереванской телебашни, который показал, что ее высотные точки не подверглись изменениям.

Автор проекта телевизионной башни – ООО «Укринсталькон им. В.Н. Шимановского» по договору с заказчиком в период 2005 г. и 2017 г. проводил обследование несущих металлических конструкций и подготовил заключение об ее удовлетворительном техническом состоянии, а также дал рекомендации по дальнейшей эксплуатации.

Созданная интернациональным коллективом проектировщиков, изготовителей и монтажников Ереванская телевизионная башня на протяжении 40 лет обеспечивает устойчивое телевизионное и радиовещание для жителей и гостей Армении.

Надійшла 15.03.2018 р.