



ДО 40-РІЧЧЯ КИЇВСЬКОЇ ТЕЛЕВЕЖІ

ОСОБЕННОСТИ СООРУЖЕНИЯ КИЕВСКОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ БАШНИ

В 2013 г. исполняется 40 лет со дня создания Киевской телевизионной башни. Эта башня высотой 380 м является самой высокой стальной башней в Европе, а до 2009 г. была самой высокой стальной башней в мире (рис. 1). Киевская телевизионная башня представляет собой решетчатое пространственное свободностоящее сооружение, предназначенное для установки телевизионных и радиоантенн, антенн сотовой и радиорелейной связи, а также для размещения различной аппаратуры в двух технических зданиях, расположенных на ее стволе, и обеспечивает прием телевизионного вещания в радиусе 90 километров. Конструктивные части башни показаны на рис. 2.



Л.О. Кагановский
инженер-конструктор
(Израиль)

Схема башни и узловые монтажные соединения ее элементов были приняты в проекте под монтаж способом подрачивания (рис. 3). Ствол башни выполнен в виде восьмигранной призматической конструкции постоянного поперечного сечения. Четыре наклонные решетчатые ноги базы башни объединены в восьмигранную



Рис. 1. Общий вид Киевской телевизионной башни

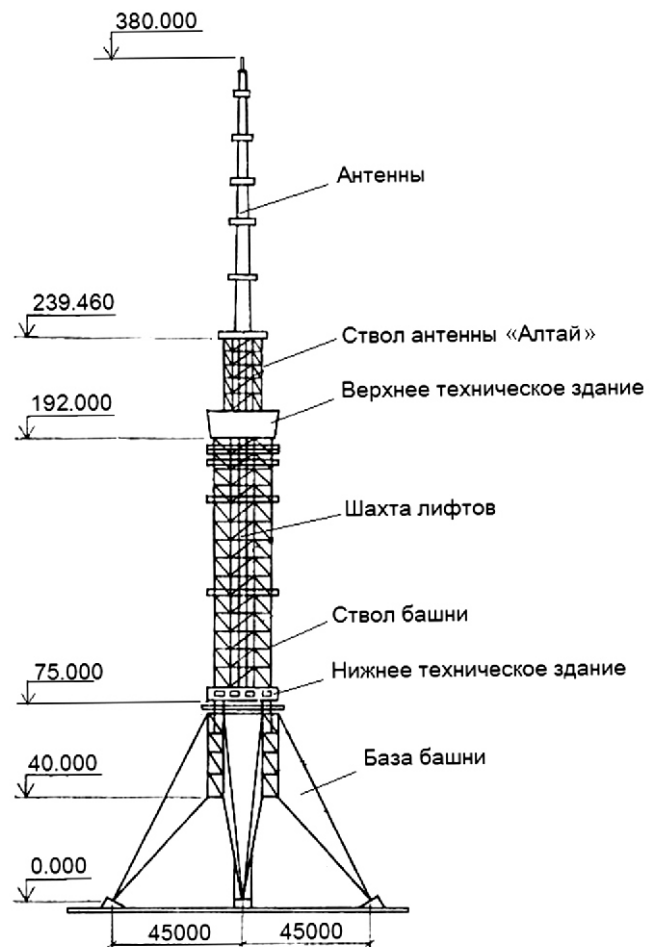
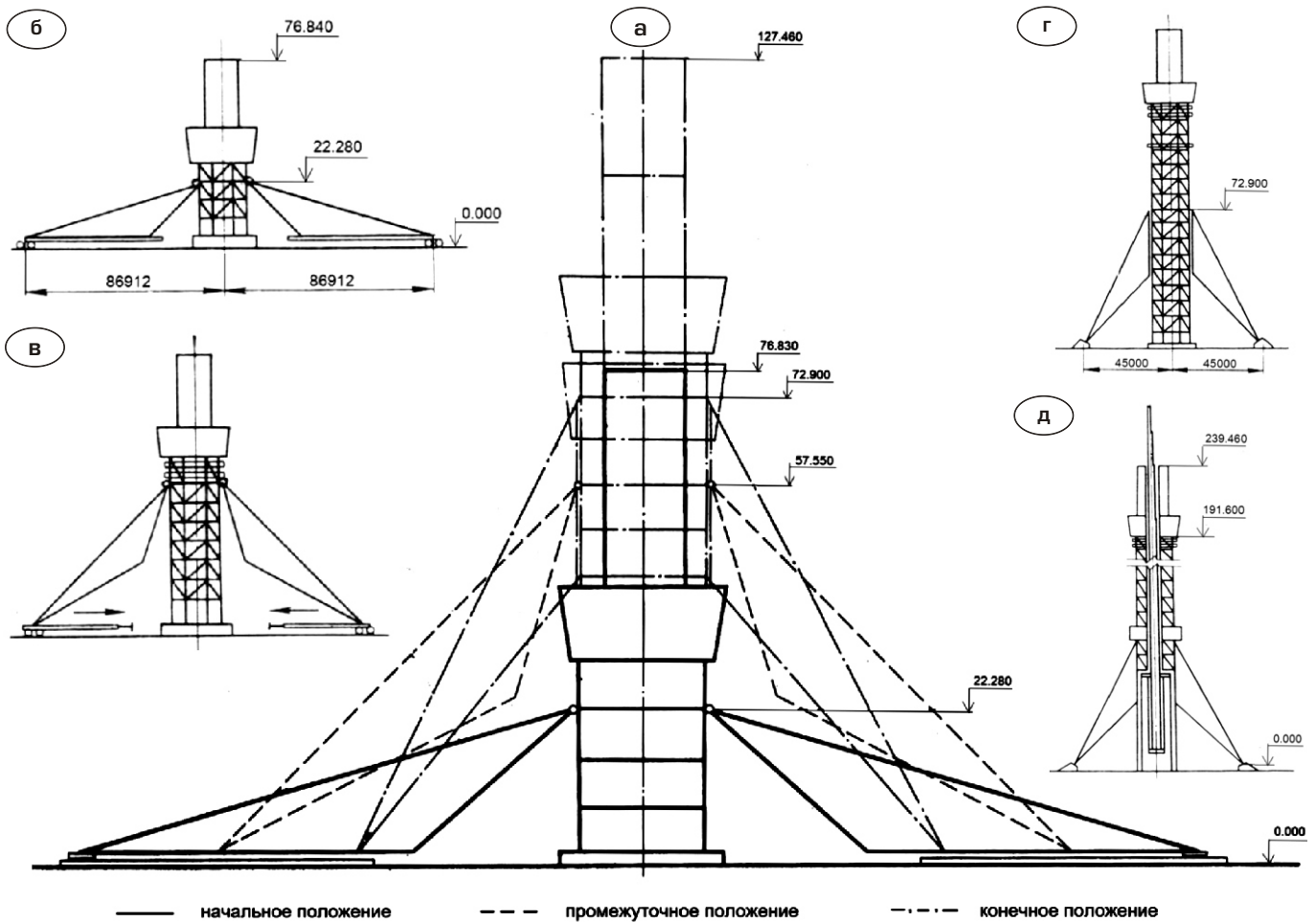


Рис. 2. Схема Киевской телевизионной башни


Рис. 3. Монтаж башни способом подрачивания:

а – монтаж базы башни; б – подготовительный этап; в – возведение базы «зонтиком»; г – монтаж ствола башни; д – монтаж антенны и шахты лифтов

обойму, которая в процессе выдвижения ствола башни являлась направляющей. Ствол башни зацеплен в ее базе двумя горизонтальными решетчатыми трубчатыми диафрагмами и вертикальными листовыми вставками на сварке (рис. 4). На отметке 190.200 ствол башни переходит в решетчатую восьмигранную призму ствола антенны «Алтай» (рис. 5). На башне размещаются два технических здания: нижнее одноэтажное между отметками 75.800 и 80.000 и верхнее двухэтажное между отметками 192.000 и 201.000. Нижнее техническое здание является цельносварной шестнадцатигранной призмой с диаметром описанной окружности 28,4 м, верхнее техническое здание – цельносварной усеченной опрокинутой шестнадцатигранной пирамидой с диаметром описанной окружности на уровне нижнего сечения 24,0 м и верхнего – 26,0 м. В центре башни находится шахта лифтов, выполненная из цельносварной трубы диаметром четыре метра, расположенной от фун-

дамента до отметки 240.000. Внутри шахты расположены два лифта (грузовой и пассажирский), лестницы с площадками, фидеры антенн и кабели электропитания. Грузовой лифт поднимается до отметки 329.000, а пассажирский – до верхнего технического здания (отметка 192.000). С отметки 240.000 шахта лифтов переходит в антенну, выполненную из цельносварных труб с уменьшающимися диаметрами по высоте (рис. 6). Между техническим зданием телецентра и стволом шахты лифтов расположен фидерный мост, состоящий из двух наклонных плоских решетчатых ферм, опирающихся на плоские опоры, состоящие из наклонных поясов и решетки. Масса башни – 2790 тонн.

Монтаж башни выполнялся способом подрачивания в четыре этапа. Вначале был смонтирован кондуктор, выполненный в виде восьмигранной призмы высотой 18,9 м, диаметр описанной окружности которой был меньше диаметра ствола башни. Кондуктор способствовал



Рис. 4. Нижнее техническое здание и соединение ствола с базой башни

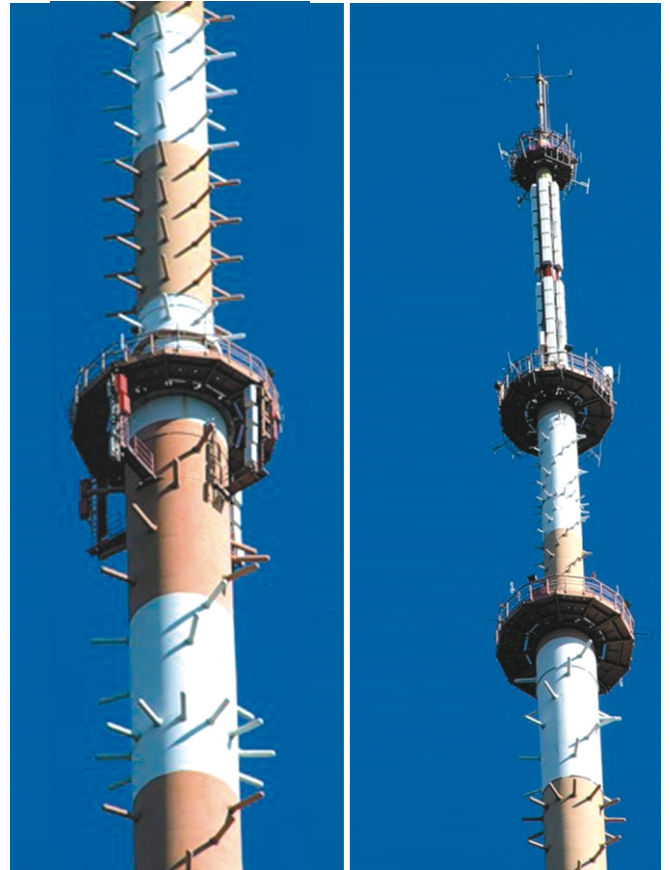


Рис. 6. Ствол антенны

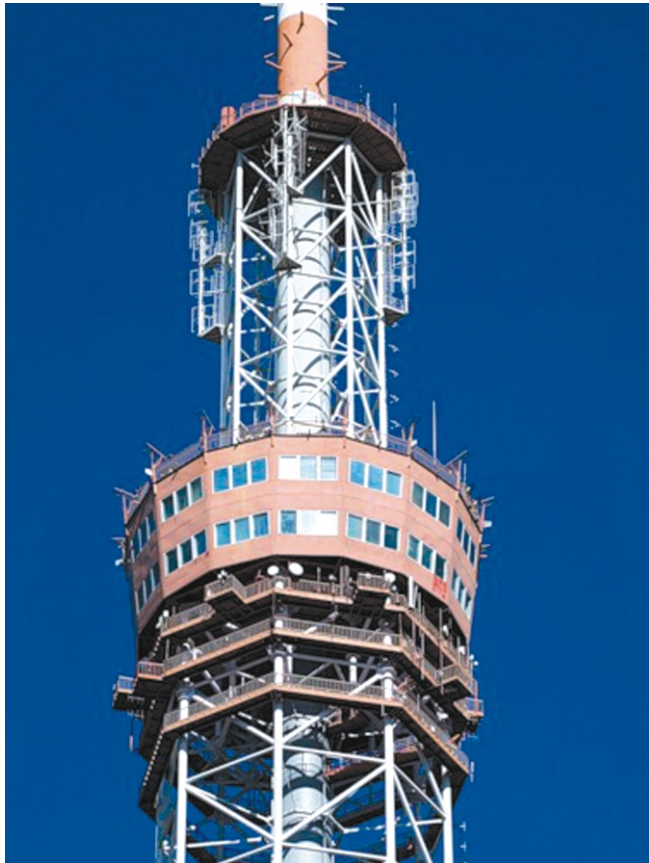


Рис. 5. Ствол антенны «Алтай» с верхним техническим зданием

соединению элементов ствола башни сваркой монтажниками, работающими в полужавоцких условиях на постоянных отметках. Трубчатые пояса башни соединялись электросваркой в среде углекислого газа автоматами, разработанными в Институте электросварки им. Е.О. Патона. На кондукторе находились направляющие рельсы для выдвигания ствола башни.



Рис. 7. Первый этап монтажа



Рис. 8. Фидерный мост

На первом этапе монтажа были смонтированы четыре верхние панели ствола башни, ствол антенны «Алтай» и верхнее техническое здание (рис. 7), затем четыре «ноги» базы башни. Причем эти «ноги» располагались на земле в горизонтальном положении и предварительно

крепилась к стволу башни при помощи шарниров. На втором этапе ствол башни выдвигался при помощи восьми гидравлических домкратов. При этом «ноги» базы башни, поворачиваясь относительно ствола башни, устанавливались в проектное положение. На третьем этапе монтажа ствол башни выдвигался в проектное положение. На четвертом этапе происходило выдвижение антенны и шахты лифтов относительно ствола башни, а также монтаж нижнего технического здания. Затем был сооружен фидерный мост (рис. 8).

Традиционно проектирование стальной башни происходит в два этапа: проект КМ (конструкции металлические) и проект КМД (конструкции металлические деталировочные). Причем проект КМ в данном случае должен выполняться специализированной проектной организацией ГПИ «Укрпроектстальконструкция», а КМД – конструкторским отделом завода металлоконструкций им. Бабушкина. Во время принятия решения о строительстве башни проект



Рис. 9. Монтаж шахты лифтов

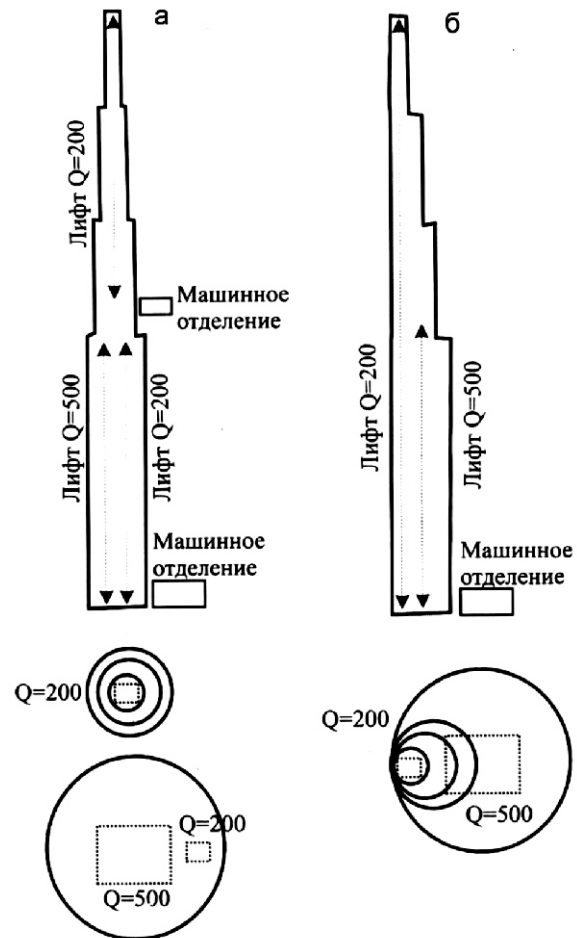


Рис. 10. Схема компоновки шахты лифтов

КМ был недостаточно разработан: нетехнологичными для изготовления и монтажа были соединения «башмаков» базы башни с фундаментами; конструкции верхнего и нижнего зданий, несущие и ограждающие конструкции которых были выполнены из гнутых листов с ребрами; трубчатые распорки ствола башни в районе этих зданий были выполнены из двутавров, вместо труб, не было проекта фидерного моста, а также другие недостатки.

Учитывая сжатые сроки строительства башни, было принято решение поручить доработку проекта КМ и выполнение проекта КМД ГПИ «Укрпроектстальконструкция» с соблюдением строгого графика передачи чертежей КМД по отдельным конструктивным частям башни в конструкторский отдел завода металлоконструкций им. Бабушкина, под строгим контролем представителя Совмина УССР.

В таких сложных условиях директором института и главным инженером проекта башни О.И. Шумицким была создана бригада по проектированию башни во главе с автором, куда вошли опытные специалисты И.И. Кобан, Е.Д. Каснер и другие. Устранять недостатки КМ пришлось путем разработки эскизов, которые передавались непосредственно исполнителям КМД. Чертеж КМД первой нижней секции шахты лифтов, состоящей из трубы диаметром 4 м, длиной 8 м, с начинкой из ограждения шахты, лестницы, крепежных элементов фидеров и кабелей, ребер жесткости и других элементов, из-за сложности и необычности отправочной марки мне пришлось разрабатывать и вычерчивать самому (рис. 9). Аналогично разрабатывались другие отправочные марки шахты лифтов. Были разработаны уникальные «башмаки» базы башни, которые из-за больших усилий сжатия и растяжения крепились к фундаменту без анкерных болтов, через промежуточные листы на сварке. Мы полностью переработали и выпустили чертежи КМ верхнего и нижнего технических зданий, применив по наружным граням зданий двутавровые сварные колонны с наружной изогнутой полкой, а также заменили в стволе башни распорки двутаврового сечения на распорки трубчатого сечения, разработали проект КМ фидерного моста. Из-за недостатка времени все

новые разработки по моим эскизам выполнялись в проекте КМД, а затем оформлялись в проекте КМ. В процессе проектирования выяснилось, что на башне не предусмотрен флагшток. По указанию главного инженера проекта О.И. Шумицкого был добавлен трубчатый флагшток высотой 5 м. Таким образом высота башни составила 380 м. В настоящее время на флагштоке установлена антенна. По предложению А.В. Перельмутера в соединении труб различных диаметров в антенной части башни была принята их несимметричная компоновка, при которой цилиндрические оболочки этих труб имеют не общую ось, а общую образующую (рис. 10). Такое конструктивное решение позволило обойтись двумя лифтами вместо трех и одним машинным отделением вместо двух.

Нами было разработано более 300 чертежей КМД и ни один из них не получил ни одной рекламации на качество проекта. В соответствии с графиком комплекты чертежей КМД (в кальках) очередных частей башни передавались на завод металлоконструкций им. Бабушкина. Авторский надзор на монтаже башни осуществлялся автором.

На завершающем этапе монтажа, по инициативе Института электросварки им. Е.О. Патона, в трубчатый пояс базы башни была заложена капсула, в которую был вложен лист с перечнем организаций и наиболее отличившихся участников создания Киевской телевизионной башни.

Следует отдать должное высоким организаторским способностям, умению оценить ситуацию и принять нетрадиционные технические решения главного инженера проекта О.И. Шумицкого.

В сооружении Киевской телевизионной башни было задействовано большое количество организаций и участников – это проектировщики, изготовители металлоконструкций и монтажники.

Благодаря их труду Киевская телевизионная башня на протяжении сорока лет работает на полную нагрузку, достойно украшая столицу Украины.

Надійшла 07.03.2013 р. 