

МЭ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ

METALBUILD-2008.

Путеводитель по выставке

Базальт против огня

Некоторые аспекты
звукоизоляции в строительстве

Хрустальный дворец —
дворец из железа и стекла

В Брянской области появится
завод металлоконструкций

ЗАО «Энергомаш»:
Металлические здания —
наша профессия

«Крокус-Экспо» расширяет
выставочные возможности

Научно-практическая конференция
«Большепролетные торговые,
складские и спортивные здания»



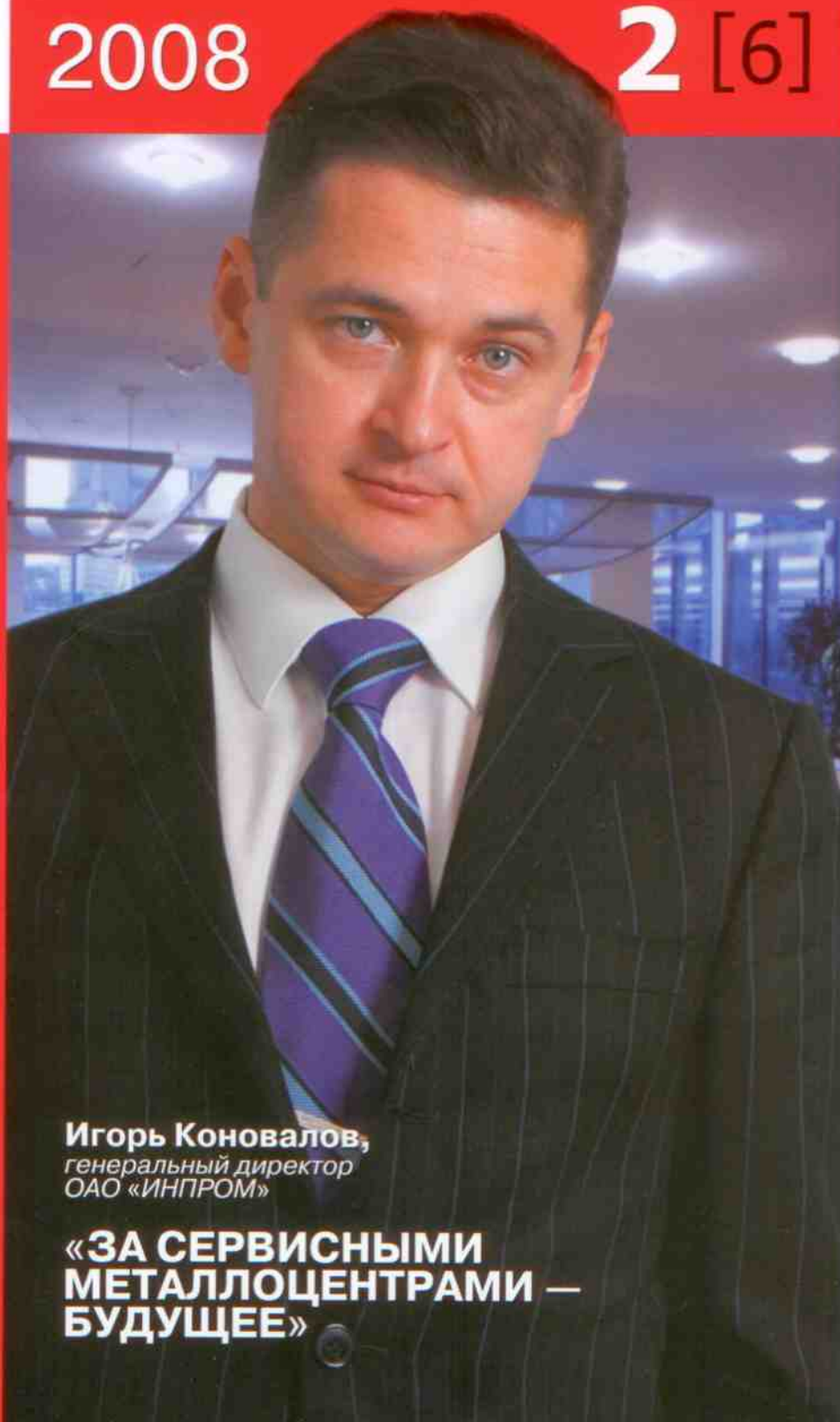
Первая красавица Парижа ••• Стр. 20



Дом Правительства Московской области ••• Стр. 12

2008

2 [6]



Игорь Коновалов,
генеральный директор
ОАО «ИНПРОМ»

**«ЗА СЕРВИСНЫМИ
МЕТАЛЛОЦЕНТРАМИ —
БУДУЩЕЕ»**

Дом Правительства Московской области

(Административно-общественный
центр Московской области)



Проектно-изыскательский институт «Курортпроект» основан в 1967 году Всесоюзным Центральным Советом профессиональных союзов (ВЦСПС) как головной институт объединения, включающего еще три региональных института — в Киеве, Сочи и Пятигорске и девять филиалов в других городах СССР.

В настоящее время головной институт «Курортпроект» преобразован в закрытое акционерное общество и является одним из крупнейших проектных организаций г. Москвы.

В состав института входит девять архитектурных мастерских, два отдела строитель-

ных конструкций, отдел инженерного оборудования зданий, отдел инженерных изысканий и технического обследования зданий и сооружений и другие технологические отделы.

Здание Правительства Московской области запроектировано в 2004–2006 гг., строительство объекта велось параллельно с проектированием и завершено осенью 2007 года. Архитектурная концепция и рабочая документация «АР» здания разработаны коллективом мастерской М. Д. Хазанова, главным архитектором проекта выступил Д. В. Размахнин.

Рабочая документация «КМ» несущих конструкций разработана отделом строитель-

ных конструкций №2, группой металлостроителей (главный специалист — А. В. Тимофеевич).

Наибольший интерес в данном сооружении представляют металлоконструкции атриума, примыкающие к основному зданию. Атриум образует крытую общественную зону, своего рода парадное фойе, объединяющее внутреннее пространство всего сооружения. Кровля и стеновое ограждение фасадов атриума выполнены в виде витражных конструкций, через которые открывается вид на пойму Москвы-реки. В связи с большой площадью остекления атриума, проектом предусмотрено преимущественно воздушное отоп-

ление его внутреннего объема. Установки воздушного отопления расположены в вентиляционных камерах на кровле здания, подача теплого воздуха производится соплами из воздуховодов, равномерно распределенных по высоте атриума.

Металлоконструкции атриума запроектированы в виде Г-образных решетчатых рам высотой до 53 метров и пролетами до 49 метров, расположенных по фасаду здания и опирающихся на железобетонный каркас здания Административно-общественного центра (АОЦ), причем в центральной зоне здания рамы «большого атриума» расположены веером.

При компоновке комплекса как единого сооружения наибольшую сложность вызвала увязка металлоконструкций атриума в виде чаши, очерченной в плане по радиусам, и железобетонного здания АОЦ, имеющего в плане Г-образную форму, развернутую к атриуму внутренним углом. Данная конфигурация сооружения породила большое количество типоразмеров ригелей главных рам по величине пролета и разбивке решетки и потребовала тщательной увязки системы горизонтальных и вертикальных связей покрытия.

Расчеты атриума проводились с использованием программных комплексов «РАСК-ПК», «Лира», «Structure CAD», «STER».

При выполнении расчетов данного сооружения (как и при проектировании уникальных сооружений вообще) наиболее сложной проблемой было создание расчетной схемы (модели), максимально полно приближенной к работе реального сооружения и позволяющей получить результаты, адекватно характеризующие параметры его напряженно-деформированного состояния (НДС). Кроме того, принимая во внимание, что ограждающие конструкции атриума — витражное стекло, необходимо было получить минимальные прогибы и перемещения конструкций. Поэтому при формировании расчетной схемы на начальных этапах проектирования определенную сложность вызвало назначение габаритов поперечных рам и сечений элементов, а также увязка их с требованиями архитектурной концепции сооружения. Учитывая все это, расчеты металлоконструкций атриумов проводились поэтапно, начиная с формирования плоских расчетных схем, анализа их напряженно-деформированного состояния, оптимизации прогибов и перемещений, заканчивая созданием полной пространственной расчетной схемы сооружения.

Следует также отметить, что в процессе проектирования, при компоновке узлов металлоконструкций технически сложных пространственных сооружений, довольно часто проектировщик сталкивается с тем, что назначенные ранее, по результатам расчетов, сечения элементов приходится изменять в большую или меньшую сторону, либо вообще применять другой профиль; изменять шаг и наклон элементов решетки сквозных элемен-



Монтажный кран КБ-404 на кровле здания



Монтаж конструкций здания

тов, менять конфигурацию вертикальных и горизонтальных связей и т. д. Если эти изменения значительны, то по окончании конструирования сооружения необходимо выполнить проверочный расчет с учетом всех произведенных изменений. Прежде всего, это актуально для сооружений, реально работающих по пространственной схеме и тем более, если необходимо выполнение расчетов в геометрически нелинейной постановке (расчет по деформированной схеме).

Таким образом, расчеты проводились в несколько этапов, фактически в течение всего процесса проектирования — по мере нара-

ботки конструктивных решений и дополнения первоначальных расчетных схем.

Окончательный проверочный расчет конструкций атриума выполнялся фактически по завершении проектирования, исходные данные для формирования расчетной схемы были взяты непосредственно из законченных чертежей «КМ».

Проверочный расчет выполнялся по пространственной схеме, в геометрически нелинейной постановке: для основных стержневых элементов была использована упруго-пластическая билинейная диаграмма деформирования стали. Кроме того, для определе-

ния резервов несущей способности сооружения, был выполнен расчет с увеличенными в два раза значениями временных нагрузок (снег, ветер, температура), при этом результаты расчета не выявили каких-либо признаков потери несущей способности конструкций.

Учитывая уникальность и высокую степень ответственности данного сооружения, было принято решение о проведении экспертизы рабочей документации металлоконструкций в ЦНИИСК им. Кучеренко, которая была пройдена без замечаний.

Металлоконструкции атриумов изготовлены Череповецким заводом металлоконструкций, имеющим большой опыт работы по изготовлению сложных и тяжелых конструкций нетиповых сооружений.

Металлоконструкции сварные, из стали марок С345-3, С255, С245 по ГОСТ 27772-88. Общий вес металлоконструкций атриумов составил около 1700 тон.

Монтаж металлоконструкций выполнен ЗАО «М&М ЭНТЕРПРАЙЗ», проект производства работ разрабатывался Московским институтом НИПИ «Промстальконструкция» и ООО «Монтажспецстройпроект» (г. Днепропетровск).

Наибольшую сложность при разработке проекта производства работ вызвало размещение монтажных кранов, поскольку зона атриумов расположена фактически внутри общей зоны застройки здания. Кроме того, вес монтажных марок доходил до 10 тонн, что требовало большой грузоподъемности кранов на значительных вылетах стрелы. В сложившейся ситуации было решено монтаж основных рам производить тремя кранами.

Башенный кран КБ-676 был установлен непосредственно на железобетонные конструк-



ции стилобатной части в центральной зоне здания, а два крана КБ-404 — на крыше здания.

Кран КБ-404 — это так называемый «нулевик», у которого отсутствует башня, а стрела крепится непосредственно к базе крана с кабиной и противовесом. Для размещения их на железобетонных конструкциях кровли здания была запроектирована и смонтирована специальная временная крановая эстакада с подкрановыми балками и путями кранов.

Монтаж главных Г-образных рам «большого» атриума выполнялся на временных опо-

рах, представляющих собой металлические решетчатые башни, установленные на железобетонные конструкции стилобатной части сооружения. Раскруживание конструкций и демонтаж временных опор производился после сборки основных рам и системы вертикальных и горизонтальных связей.

Монтажные соединения металлоконструкций — фрикционные, на болтах с контролируемым натяжением М24 из стали 40Х «селект» климатического исполнения ХЛ, и на болтах нормальной точности М16 и М20 класса прочности 8.8. В отдельных узлах применялась монтажная сварка. Остекление атриумов выполнено фирмой «Вэлко-2000», алюминиевым профилем фирмы SHUCO.

Для наблюдения за работой конструкций в период эксплуатации запроектирована и смонтирована система мониторинга в реальном масштабе времени. Проектные и пусконаладочные работы выполнены ФГУП «ГСПИ».

В заключение хочется отметить, что проектирование подобных чрезвычайно сложных в конструктивном плане сооружений невозможно без осознанного творческого взаимодействия авторов проекта — архитектора и конструктора. Нельзя забывать о наличии объективного конфликта интересов: архитектор хочет, чтобы конструкции выглядели ажурно, конструктор должен всегда заботиться о наличии разумных запасов прочности и надежности сооружения. Поэтому только их совместная работа еще на самых ранних стадиях проектирования может привести к положительному результату. ■

*Александр Владимирович Тимофеевич,
главный специалист
по металлоконструкциям
ЗАО «Курортпроект»*



Внутри здания