

Bentley STAAD.Pro – связующее звено между расчетчиками и проектировщиками

Автоматизация проектных работ в строительстве сегодня стала уже необходимым условием конкурентоспособности этого бизнеса. На данный момент в отрасли остро стоит задача не просто автоматизировать рабочий процесс самих проектировщиков, но обеспечить эффективную совместную работу отделов, подразумевающую передачу данных в виде электронных файлов, импортируемых и экспортируемых во все программные комплексы, используемые инженерами. В данной статье представлен пример организации такой взаимосвязи с помощью связки программных продуктов компании Bentley ProSteel – STAAD.Pro – AutoPIPE для строительных и расчетных отделов, работа которых в большинстве проектных институтов происходит совершенно не связано между собой.

Bentley ProSteel – это инновационное решение на базе AutoCAD или Microstation для 3D-моделирования и расчета металлических конструкций зданий и сооружений любой степени сложности. Этот продукт позволяет моделировать конструкции из различных материалов и отлично подходит для создания рабочих чертежей сложных конструкций, чертежей на изготовление, детализовочных и сборочных чертежей и управления спецификациями материалов.

Bentley AutoPIPE – программа для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния как надземных, так и подземных трубопроводных систем и элементов несущих конструкций с помощью метода конечных элементов (МКЭ) с использованием итерационного процесса. При этом учитывается нелинейность поведения грунта и опорных устройств.

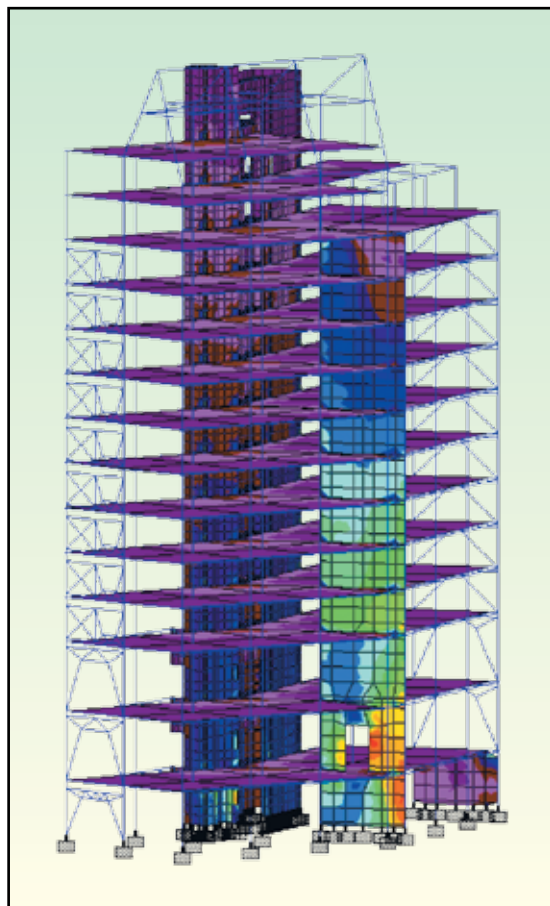


Рис. 1

Следует отметить, что в настоящее время МКЭ является основным и самым мощным инструментом для исследования прочности разнообразных конструкций.

Каждая из этих программ хороша в своей области и уже прекрасно зарекомендовала себя у пользователей. Как связать их между собой?

Для этого предлагается использовать программный комплекс Bentley STAAD.Pro – всеобъемлющий, легко интегрируемый в любые САПР программный продукт, используемый для анализа и проектирования строительных конструкций методом конечных элементов. Bentley STAAD.Pro имеет современный пользовательский интерфейс, средства анализа, средства визуализации, а также средства адаптации результатов к требованиям международных и россий-

ских норм проектирования объектов гражданского и промышленного назначения. В Bentley STAAD.Pro реализована возможность анализа любого сооружения. Продукт может использоваться при проектировании высотных и невысоких зданий и сооружений, подземных водопроводов, нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводов, туннелей, мостов, фундаментов из металлических конструкций, бетона и железобетона, дерева, стальных профилей и многого другого (рис. 1). При этом наличие российской базы данных профилей и материалов существенно облегчает работу инженеров. Возможности программы очень обширны и предусматривают использование российских стандартов СНиП 2-23-81 и СНиП 2.03.01-84. Имеется возможность задать любой вариант нагрузки от постоянных до кратковременных:

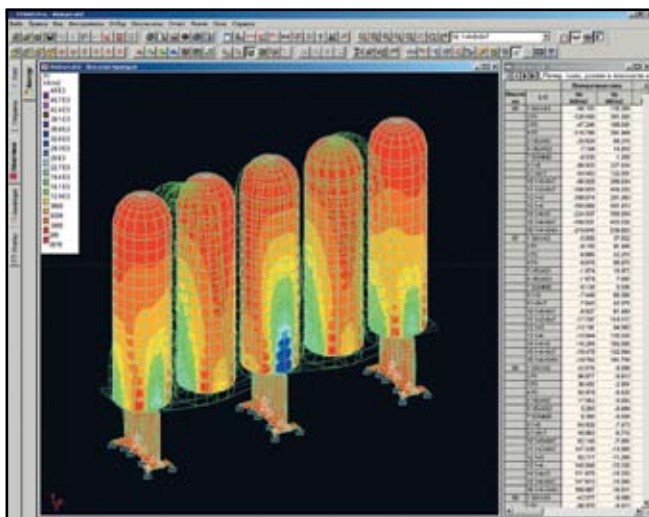


Рис. 2

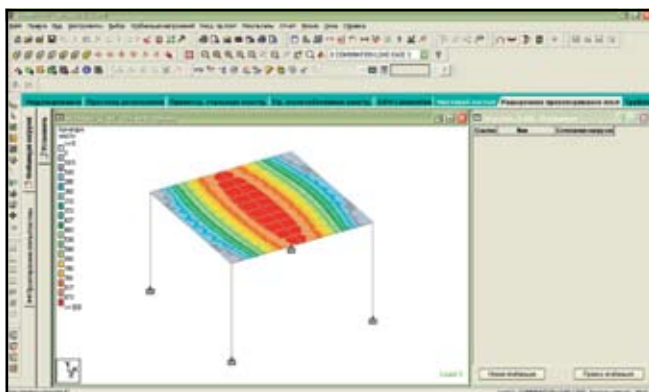


Рис. 3

- ▶ распределенные и сосредоточенные нагрузки на элементы;
- ▶ сосредоточенные нагрузки в узлах и смещения точек опор;
- ▶ любую нагрузку на перекрытие;
- ▶ давление, силу, гидростатические нагрузки на пластины, поверхности и объемы;
- ▶ температурные переменные нагрузки;
- ▶ ветровые нагрузки;
- ▶ сейсмические нагрузки;
- ▶ снеговые нагрузки;
- ▶ переменные по времени нагрузки;
- ▶ различные спектры реакций.

Bentley STAAD.Pro включает в себя широкий набор инструментов для проведения различных типов анализа конструкций (в том числе вантовых), таких как анализ линейных статических свойств, спектра реакций, картины временных изменений, нелинейный анализ и анализ на предельную прочность, расчет на устойчивость, расчет на дефектность и на прогрессирующие нагрузки, Р-дельта-анализ и многие другие. Такие возможности обеспечивают комплексный подход к расчетам строительных конструкций. Кроме того, не имеет значения, из какого материала и в какой стране проектируется сооружение – Bentley STAAD.Pro адаптирует разработку в соответствии с требованиями стандартов РФ (имеется сертификат Госстроя РФ), США, Европы (включая Евростандарты).

По окончании расчета вы получаете картины напряженно-деформированного состояния конструк-

ции, а также эпюры сил, моментов и нагрузок на опоры. Полученные значения напряжения автоматически сравниваются с допустимыми, что существенно экономит время расчетчиков (рис. 2).

В результате расчета можно не только проверить заданные сечения на прочность, в случае невыполнения условий прочности программа сама подберет оптимальные сечения профилей. При расчете же бетонных конструкций программа выдаст площади армирования и изолинии их распределения (рис. 3). Автоматически отслеживаются любые изменения, сделанные в модели конструкции, гарантируя таким образом, что расчеты и результаты всегда связаны с текущей моделью конструкции. Развитый механизм фильтрации позволяет пользователю быстро и точно увидеть общие экстремумы, пределы и результаты для отдельных параметров элемента, материала и т.д. Отчеты могут быть представлены в формате Microsoft Word, исходные данные и результаты – экспортированы в формат Microsoft Excel. Существует возможность импорта/экспорта файлов в DXF-формат.

Самое главное в возможностях программы – это создание той самой ниточки, которая позволяет связать результаты работы проектировщиков и расчетчиков. Bentley STAAD.Pro – единственная уникальная программа, полностью совместимая с Bentley ProSteel и Bentley AutoPIPE. Например, при проектировании эстакадной либо другой конструкции вы можете про-

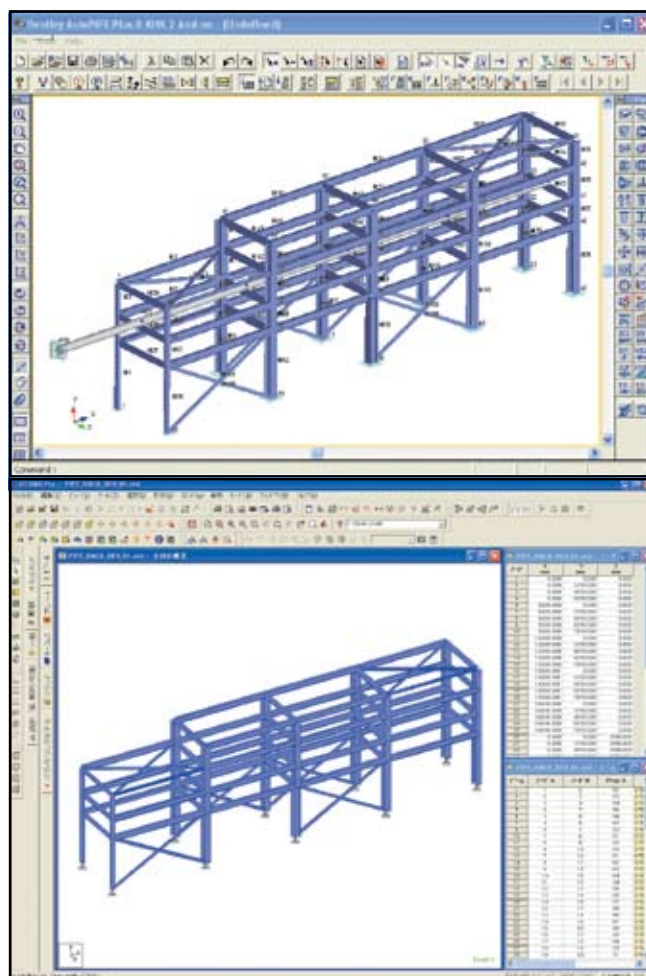


Рис. 4

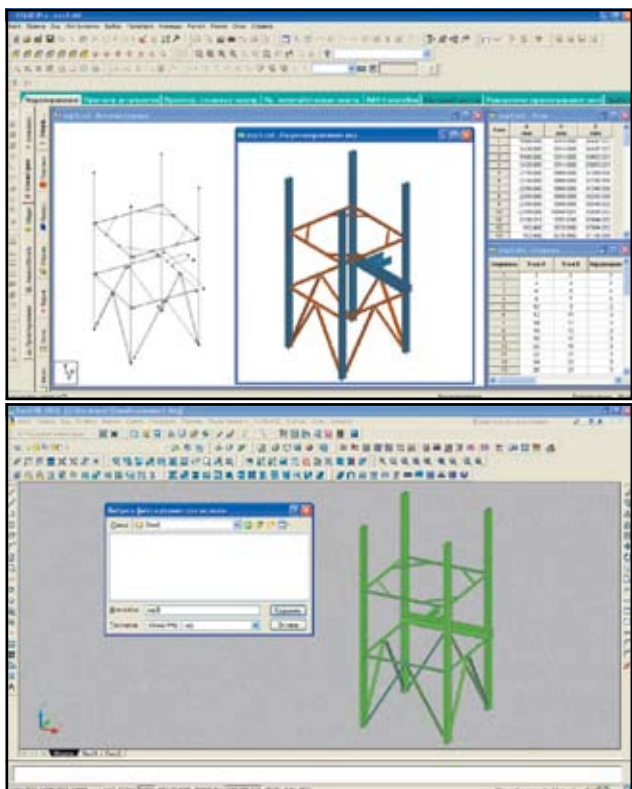


Рис. 5

вести расчет трубопроводной системы и строительной конструкции совместно. Технологический отдел рассчитывает трубопроводную систему в программе Bentley AutoPIPE и получает нагрузки на опоры. Там же, в Bentley AutoPIPE, происходит экспорт нагрузок в файл с расширением adi, который, в свою очередь, считывается программой Bentley STAAD.Pro (рис. 4). Строительную конструкцию вы можете построить или в Bentley STAAD.Pro, или в Bentley ProSteel – как вам удобно. Программа Bentley STAAD.Pro позволяет импортировать в себя строительные конструкции из Bentley ProSteel (рис. 5). Теперь в Bentley STAAD.Pro остается только приложить нагрузки к выбранной балке и запустить расчет. Вы получите результаты совместной работы трех программ. Если по результатам расчета выбранные сечения не подошли, легко изменяя их в Bentley STAAD.Pro, вы можете экспортировать полученную модель в Bentley ProSteel и заниматься уже детальной проработкой схемы. Все настолько просто и эффективно, что вам больше не захочется связываться с бумажной волокитой, выдачей заданий и двойной работой.

Наталья Гаврилина, руководитель направления системы инженерного анализа, ЗАО "Группа Компаний Русский САПР"

XVII международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

11 – 14 мая 2010

Санкт-Петербург
Ленэкспо, Пав. 7, 8А
В.О., Большой пр., 103

РЕСТЭК™
ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ВО "РЕСТЭК™"
Тел.: (812) 303-8868
energo@restec.ru
www.restec.ru/power/

ЛенЭкспо С-Петербург

ОАО "Ленэкспо"
Тел. (812) 321-2630
L.Smetanina@lenexpo.ru
www.energetika.lenexpo.ru

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет: **elec.ru** **RusCable.Ru**

Генеральный информационный спонсор: **ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ**

Информационные спонсоры: **ЭНЕРГОНАДЗОР** **КАБЕЛЬ**

Интернет партнеры: **INFO Line** **ELEKTROPORTAL.RU** (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ)