



Microprotol — программная среда для проектирования и производства сосудов, аппаратов и теплообменников

Андрей Сладковский, Павел Храпкин

Промышленные теплообменники — конструкции, работающие под давлением и/или в химически агрессивных условиях, — весьма распространенный тип оборудования в целом ряде отечественных и зарубежных промышленных объектов — от атомных электростанций и ТЭЦ до ректификационных

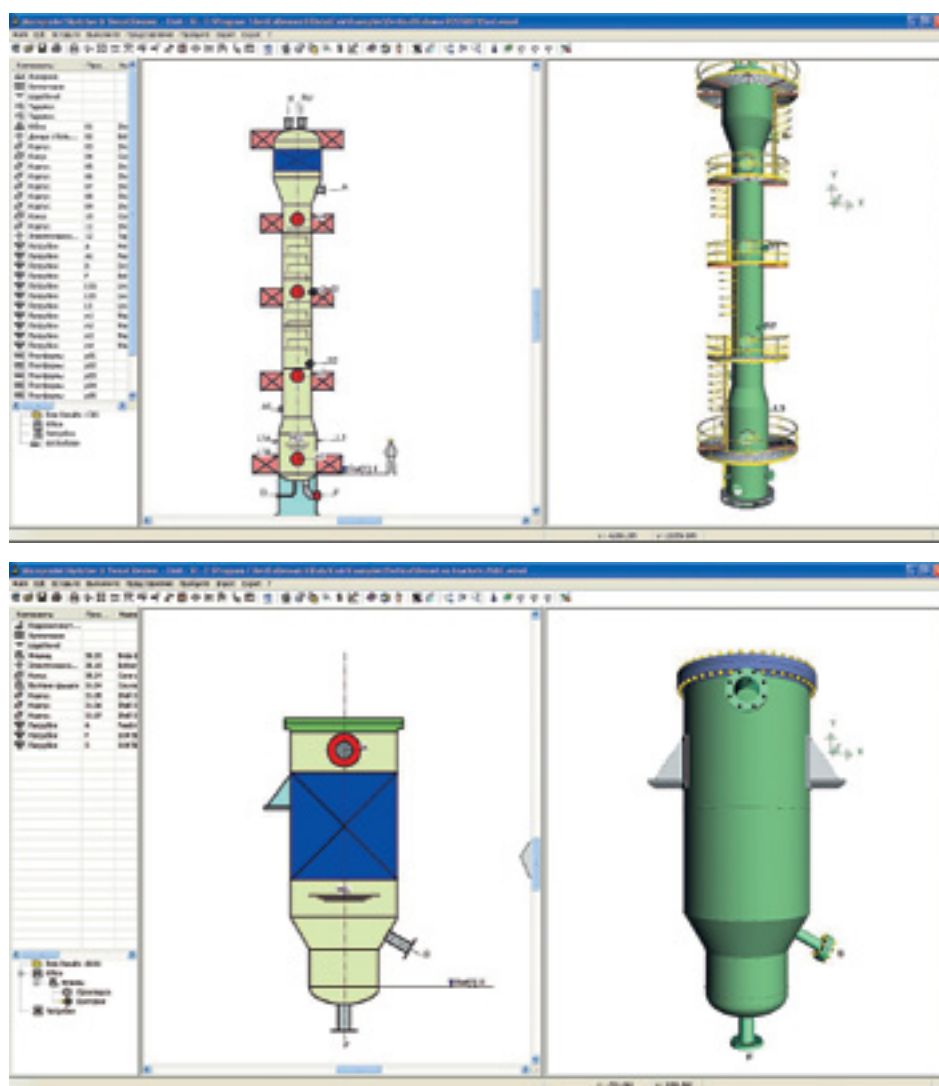
колонн в нефте- и газопереработке. Поскольку такие устройства предполагается эксплуатировать на протяжении многих лет в условиях высокого давления и температуры, коррозии, потенциальной опасности возгорания и взрыва, процесс их проектирования и изготовления жестко регламен-

тируется государственными и международными стандартами. Передача эскизного проекта в производство и приемка изделия заказчиком предполагают работу комиссии, которой передается солидный комплект документации. Должны быть представлены не только основные технологические

Андрей Сладковский
 Директор по проектированию,
 «Бюро ESG».



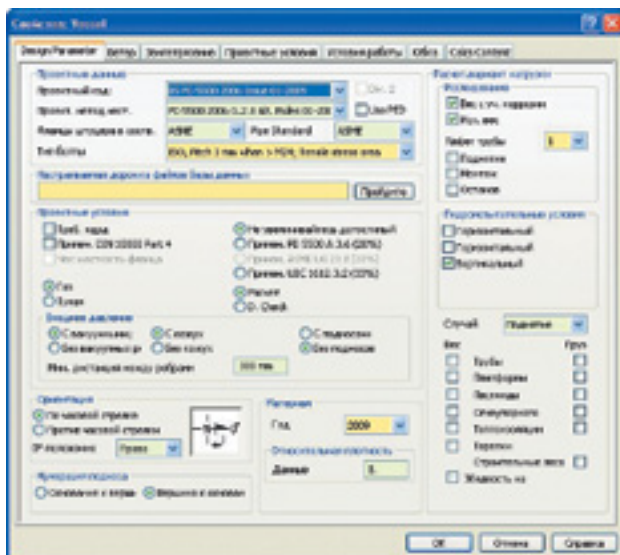
Павел Храпкин
 Директор по развитию бизнеса,
 «Бюро ESG».

Примеры чертежей и 3D-моделей сосудов, труб и воздухоохладителей

решения, чертежи и спецификации элементов, но и расчеты, выполненные по методикам, описанным в стандартизирующих документах. Вот лишь краткий перечень государственных стандартов, разработанных ОАО «Нефтехиммаш» в 2007 году и установленных в качестве государственного стандарта Российской Федерации для предприятий нефтехимии:

- ГОСТ Р 52857.1-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования;
- ГОСТ Р 52857.2-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечайек, выпуклых и плоских днищ и крышек;
- ГОСТ Р 52857.3-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлениях. Расчет на прочность обечайек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер;
- ГОСТ Р 52857.4-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений;
- ГОСТ Р 52857.5-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы



Экран параметров аппарата

расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок;

- ГОСТ Р 52857.6-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках;
- ГОСТ Р 52857.7-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты;
- ГОСТ Р 52857.8-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Сосуды и аппараты с рубашками;
- ГОСТ Р 52857.9-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение напряжений в местах пересечений штуцеров с обечайками и днищами при воздействии давления и внешних нагрузок на штуцер;

- ГОСТ Р 52857.10-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Сосуды и аппараты, работающие с серводородными средами;
- ГОСТ Р 52857.11-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Метод расчета на прочность обечаек и днищ с учетом смещения кромок сварных соединений, угловатости и некруглости обечаек;
- ГОСТ Р 52857.12-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Требования к форме представления расчетов на прочность, выполняемых на ЭВМ.

Естественно, что в таком случае сама подготовка комплекта документации составляет значительную часть проекта и требует немало времени и средств не только в России, но и во всем мире. В случае если предпола-

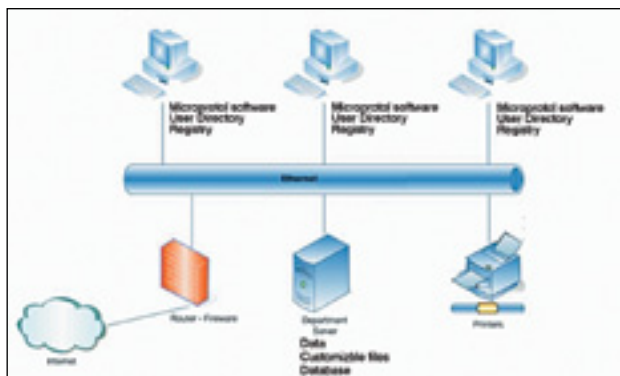
гается экспортировать проектируемое оборудование за рубеж, необходимо руководствоваться, например, такими национальными документами:

- ASME (American Society of Mechanical Engineers) — стандартом Американского общества инженеров-механиков;
- правилами разработки, изготовления и инспекции, а также осмотра сосудов высокого давления BS PD 5500 и EN 13445 Британского института стандартов;
- европейскими стандартами Pressure Equipment Directive (97/23/EC);
- французским стандартом CODAP;

- германским документом AD Merkblätter.

Еще в прошлом столетии французская компания EuResearch* разработала программное обеспечение Microprotol, в которое входят расчеты, проводимые по методикам, требуемым национальными стандартами. В 2010-2011 годах по инициативе российских инженеров-нефтехимиков это ПО было адаптировано и к требованиям отечественных ГОСТов.

*Компания EuResearch — автор и производитель программного обеспечения Microprotol — зарегистрирована по адресу: 66, route de Sartrouville, Parc des Erables, B3, 78232 Le Pecq Cedex — France (<http://www.microprotol.com>).



Microprotol работает в обычной среде PC, объединенных в локальную сеть

Бюро ESG **INTERGRAPH**

SmartPlant® Enterprise

- SmartPlant P&ID
- SmartPlant Instrumentation
- SmartPlant Electrical
- SmartPlant 3D
- SmartPlant Review
- SmartPlant Foundation
- SmartPlant Materials
- SmartPlant Construction

Информационная поддержка жизненного цикла промышленных объектов (АЭС, НПЗ, ГПЗ, шельфовые платформы и т.п.)

- проектирование
- строительство
- эксплуатация

Бюро ESG

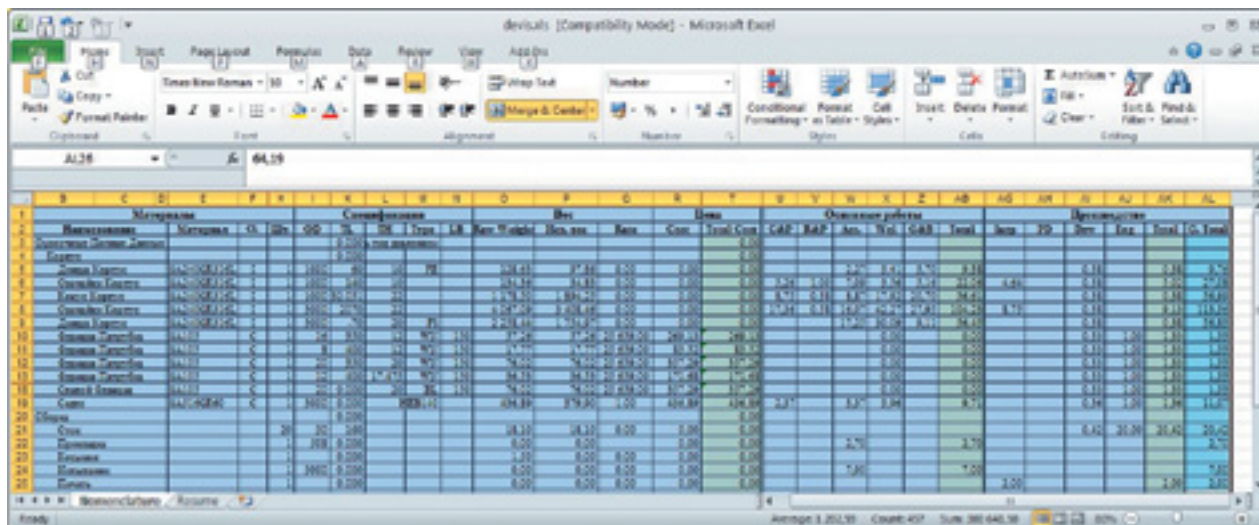
Бизнес-партнер Intergraph Corp.

197342, Санкт-Петербург, ул. Белоостровская 28

т. (812) 496-6929, ф. (812) 496-5272

Email: esg@esg.spb.ru

Internet: www.esg.spb.ru



Пример спецификации в Excel

Microprotol работает на персональных компьютерах в среде ОС MS Windows XP. Поэтому различные документы, над которыми трудятся несколько инженеров-проектировщиков, можно импортировать из сетевых каталогов — это обеспечивается средствами операционной системы.

EuResearch поддерживает интерфейс для двустороннего обмена данными с множеством графических и расчетных систем САПР, таких как Intergraph, PDS 3D, Autodesk, HTRI, Aspen Technologies и ProSIM.

Сочетая возможности и преимущества различных двух- и трех-

мерных систем проектирования, Microprotol позволяет создать интегрированную среду проектирования. В процессе подготовки производства Microprotol формирует программы для станков с числовым программным управлением и спецификации материалов и элементов для комплектации и закупки, а также выводит обобщенные ценовые характеристики проектируемого устройства в формате Excel.

Результирующий документ выводится в стандарте MS Word вместе со всеми необходимыми чертежами и таблицами. Его можно редактировать, вставляя дополнительные чертежи, схемы и целые

разделы, или изменять отдельные термины. Типичный итоговый файл — это более 50 страниц документации, структурированной в соответствии с требованиями стандартов.

Важно отметить, что Microprotol не только компилирует предоставляемые входные данные и чертежи, но и в процессе расчетов проводит оптимизацию, соответствующую многолетнему практическому опыту проектирования подобных объектов в мире.

Конечно, не стоит рассматривать Microprotol как универсальную интегрирующую среду или ПО для проведения тех или иных расче-

тов — для этого используются специализированные системы. Однако проведение требуемых стандартами расчетов, оптимизация и компиляция необходимых чертежей и документов на персональном компьютере занимают несколько минут, а в ручном режиме это работа целого коллектива проектировщиков в течение нескольких месяцев.

В ряде отраслей — в уже упоминавшейся нефтехимии, теплоэнергетике и др. — программное обеспечение Microprotol стало стандартом во всем мире для подготовки и создания итоговой расчетной документации по проекту. ■

НОВОСТИ



Внимание — осенние тест-драйвы для специалистов САПР

Тест-драйв: 7, 8, 15, 16 ноября 2011 года. Наша компания проводит серию осенних тест-драйвов по продуктам CSoft Development. Все тест-драйвы пройдут в ИПК СПбГАСУ по адресу: Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4. Не упустите возможность познакомиться с приемами работы!

Расписание тест-драйвов

Table with 4 columns: Тест-драйв по продукту, Дата проведения, Время проведения, Контактное лицо. It lists various CAD products and their test dates and times.

Зарегистрироваться на тест-драйвы можно на сайте: www.esg.spb.ru