

явления замещения ионов было взято три системы с разным процентным составом по массе кристаллов и 2 контрольных образца с чистыми квасцами. По выросшим кристаллам было произведено сравнение, в котором оказалось, что данные три системы не похожи на контрольные образцы. Изменение произошло в цвете всех трех систем, цвет кристаллов изменился на сине-голубой. При этом форма самих кристаллов в двух системах с соотношением Cr^{3+} к Al^{3+} равное 1:3 и 3:1 показало схожесть структур на неправильный шестиугольник. Система с соотношением Cr^{3+} к Al^{3+} , равным 1:1, дало кристаллы приблизительно ромбоикосододекаэдрической структуры. Проведенные исследования полученных комплексов методом ИК-спектроскопии показало наличие характеристических полос, присущих как алюмокалиевому, так и хромокалиевому квасцам, что свидетельствует о наличии ионов хрома и алюминия в структуре изучаемого комплекса.

МЕТОДИКА ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЁТА ЭЛЕМЕНТОВ МАССООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ APM WINMACHINE

Ем А.Э., Харитонов В.Н.

*Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: h-v-n@rambler.ru*

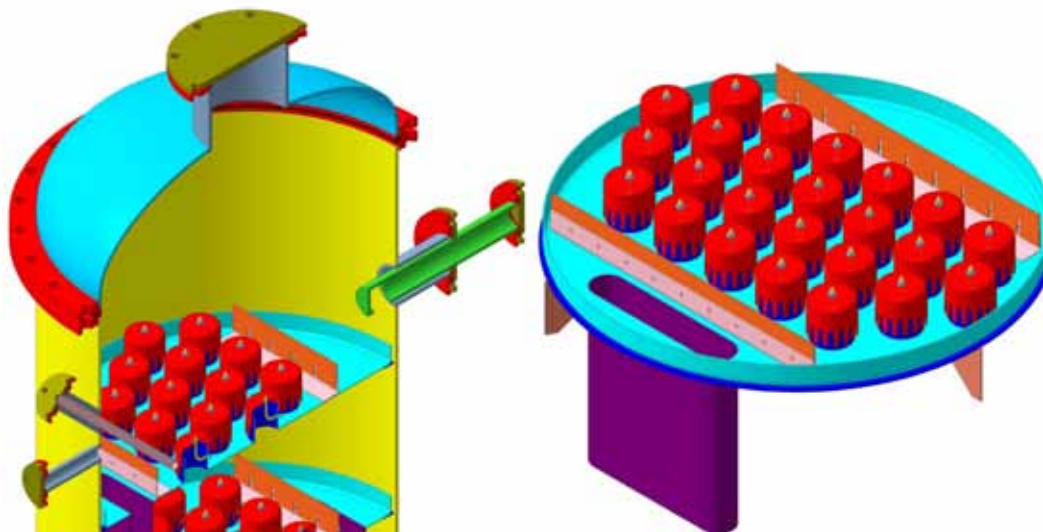
Ручное проектирование химического оборудования очень сложный и продолжительный процесс, поэтому для более точного и быстрого расчёта оборудования широко применяются различные вычислительные программы, используемые на ПК. Современные условия требуют использования ЭВМ потому что при этом значительно сокращается время расчёта, появляется возможность получить гораздо больший объем информации, при наличии эффекта визуализации результатов, позволяет добиться сокращения расходов при проектировании за счет оптимизации

конструкции деталей, а следовательно, снижения их стоимости, уменьшение сложности расчетов, и снижение количества ошибок. Анализ программного обеспечения, представленный на рынке, показал, что в наибольшей степени решению таких задач удовлетворяет российский программный комплекс APM WinMachine.

Перед тем как приступить к процессу расчёта объектов, следует нарисовать их 3D-модели. Удобнее это сделать с помощью программы «Компас-3D» (рисунок), т.к. параметрический чертёжно-графический редактор «APM Win Machine» достаточно сложен в использовании. Затем, чтобы проанализировать их напряжённое состояние, нужно переместить нарисованные 3D-модели в программу «APM Win Machine». Построив модель и произведя расчёт, можно наглядно увидеть на объёмных графиках, что происходит с деталью во время её работы, напряжения и деформацию в каждой её точке и др., что даст инженеру более полную информацию и позволит сделать соответствующие выводы.

Весь прочностной анализ, производимый с помощью программы «APM Win Machine», основан на полной системе уравнений теории упругости, которую составляют: уравнения равновесия Навье, закон Гука в прямой и обратной формах, а также геометрические уравнения Коши или эквивалентные им уравнения совместности деформаций Сен-Венана. Но при этом решение каждой конкретной задачи невозможно без задания некоторых дополнительных (т.н. граничных) условий определяющих конкретные режимы нагружения и закрепления тела определенной формы и размеров.

Обязательным условием, прежде чем приступать к расчёту, является установка опор и рабочей нагрузки. Для этого необходимо, с помощью функций «Установить закрепление» и «Приложить давление» в модуле APM Studio, выбрать нужные поверхности и указать нужную грань для закрепления (фиксируем перемещения по оси X, Y или Z) и аналогичным образом прикладываем давление.



Модель массообменной колонны и контактного устройства

Следующим шагом нужно упростить модель, разбив её на элементы по средством использования функции «Создать конечно-элементную сетку». Программа превращает деталь в совокупность связанных фигурок, а точнее тетраэдров. При этом нужно подобрать шаг разбивки и получить как можно большее количество простых элементов, для более точного расчёта. Далее необходимо полученную конечно-элементную сетку передать в модуль APM Structure3D. Чтобы произвести расчёт нужно воспользоваться командой «Расчёт-Расчёт...» и выбрать вид расчёта. Далее нужно подождать некоторое время пока программа произведёт расчёт. Проведя нужные вычисления и используя команду «Результаты – Карта результатов», в поле «Параметры вывода результатов» можно выбрать различные критерии анализа детали и увидеть наглядную объёмную картину происходящих процессов в модели (например, результаты по напряжениям и перемещениям).

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАССОБМЕННОЙ АППАРАТУРЫ

Лунова Е.В., Лапшина С.В.

*Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: tt134t@gmail.com*

В промышленности довольно часто возникает необходимость выполнить контроль надежности и основных рабочих свойств, параметров объекта или отдельных его элементов, не производя вывод объекта из эксплуатации. В таких случаях используется неразрушающий контроль оборудования, который, позволяет произвести необходимые измерения без механических повреждений или деформаций металлоконструкций.

Применение методов неразрушающего контроля позволяет нормативно обоснованно продолжать эксплуатацию сосудов и аппаратов, отработавших проектный срок службы по их фактическому техническому состоянию, сохранить работоспособность оборудования, минимизировать объёмы ремонтно-восстановительных работ и одновременно обеспечить уровень промышленной безопасности.

Для аппаратов химической промышленности физический износ являются наиболее частой причиной выхода из строя. Для сохранения работоспособности оборудования нужно знать скорость доминирующего износа, что позволит подобрать методы борьбы с ним. Основным «бичем» аппаратов химической и нефтеперерабатывающей промышленности является коррозионный износ.

При разработки методики исследования массообменного оборудования, одной из главных задач является выбор метода неразрушающего контроля. Из многообразия методов неразрушающего контроля мною был выбран ультразвуковой метод, т.к он имеет ряд преимуществ над другими методами контроля. Такие как точность измерения, минимальная погрешность измерений, простота обработки полученной информации, возможность выявления не только поверхностных но и внутренних дефектов, безопасность для окружающих.

После выбора метода неразрушающего контроля разрабатывается методика проведения испытания. Методика включает в себя следующие этапы:

1. проводится подготовка оборудования, заключающаяся в удалении изоляции, очистке от грязи, отложений, брызг металла (после сварки) и её механической обработке (зачистке), определения мест проведения исследования.

2. выбора схемы контроля оборудования и оборудование для проведения диагностики.

3. после выбора происходит настройка дефектоскопа для минимизации ошибок и получения достоверной информации включающая в себя:

- 3.1. выбор контактной эмульсии.
- 3.2. настройка параметров дефектоскопа (развёртки, чувствительности).
- 3.3. настройка чувствительности
- 3.4. калибровка дефектоскопа.
- 3.5. обработка экспериментальных данных с помощью ПК
- 3.6. составление протоколов диагностического исследования.

Для проведения диагностического исследования сушильного барабана был выбран дефектоскоп А1214 ЭКСПЕРТ обеспечивает контроль изделий эхо-методом, эхо-зеркальным, зеркально-теневым и теневыми методами. Для реализации этих методов контроля с прибором используются различные прямые, наклонные, совмещенные и раздельно-совмещенные УЗ ПЭП с рабочими частотами от 0,5 до 15,0 МГц. Для определения толщины изделий используются прямые совмещенные (типа S) и раздельно-совмещенные (типа D) преобразователи. Самые важные параметры аппаратуры, подлежащие настройке и проверке, частота УЗ, развертка и чувствительность прибора. Частоту УЗ выбирают, возможно, более высокой, поскольку эффективно обнаруживаются только несплошности размером больше половины длины волны (слабые эхосигналы можно получить так же от более мелких несплошностей). При контроле прямым преобразователем от поверхности изделия у левого края линии развертки должен располагаться зондирующий импульс 0, а в близи правого края -донный сигнал Д. При этом задержка начала развертки должна быть равна или близка к нулю. Скорость развертки обычно настраивают по донному сигналу.

После снятия показаний проводится обработка полученных результатов и составления протоколов в которых указываются: численные значения замеров, а так же вывод об обнаружении дефектов и оценка качества материала.

Список литературы

1. Кормильцин, Г.С. Основы диагностики и ремонта химического оборудования: учебное пособие / Г.С. Кормильцин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 120 с.
2. Пособие по настройке и применению ультразвуковых дефектоскопов А1212 МАСТЕР и А1214 ЭКСПЕРТ/ Капалн Н.М., Самокрутов А.А., 2008.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЫ АГРЕГАТА ДЛЯ ШПРИЦЕВАНИЯ

Некрылов С.С., Харитонов В.Н.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: nekrilov_sergei@mail.ru*

В связи с активным ростом числа автомобилей в мире растут и связанные с автомобилями отрасли, например, производство шин и протекторов для них. Так, например, в 2010 году общее количество транспортных средств, включая легковые автомобили, грузовики различных классов (не считая тяжелый внедорожный транспорт) и автобусы, составило 1,015 млрд единиц. Протектором называют массив, покрывающий каркас в беговой части покрышки. Основное назначение протектора состоит в защите каркаса от повреждений и истирания, передаче тормозного и тягового усилий и обеспечения хорошего сцепления шины с поверхностью дороги.