

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

Лунева Е.В., Лапшина С.В.

*Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: tl134t@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/ Капкан 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.

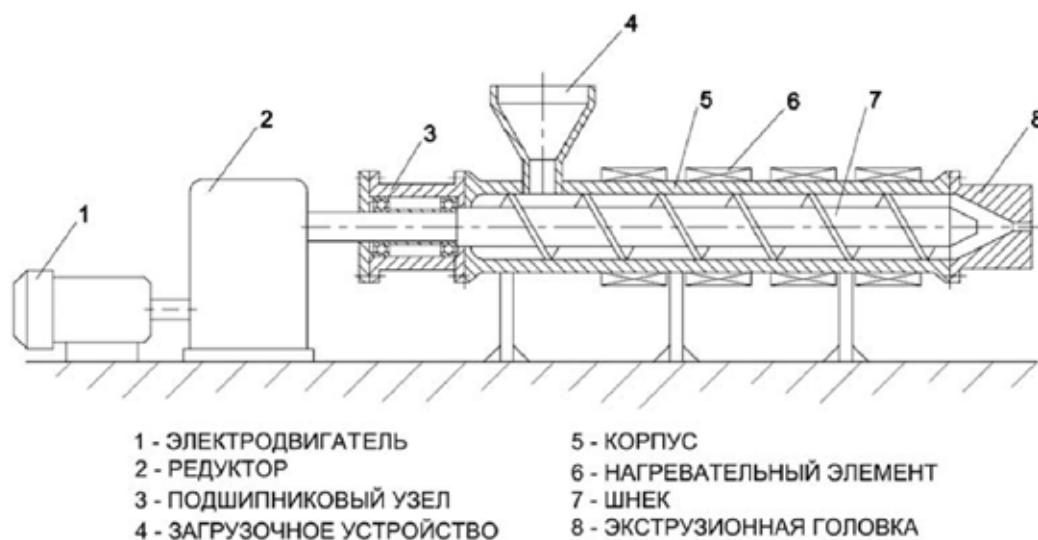


Рис. 1. Схема экструдера

Схематично принцип действия экструдера (рисунок 1) можно описать следующим образом. Перерабатываемый полимер подается в зону приема сырья, где поступает в пазухи между витками шнека. По мере поступления новой порции материала он уплотняется. Далее, шнек вращается и перемещает материал в зону пластификации, где материал подплавляется и пластифицируется, что способствует смешиванию. Спрессованный материал, образовав пробку, скользит по шнеку. В результате образования пробки уровень давления растет. Давление расходуется на преодоление сопротивления сеток и формование профиля.

В зоне выпрессовывания продукта сырье полностью гомогенизируется и продавливается через формующую головку.

В век цифровых технологий и бурного развития данной отрасли возникает потребность в математическом моделировании процесса шприцевания, которое значительно точнее обычных методик расчета и позволяет улучшать технологические процессы изготовления протекторов. Для более точного моделирования процесса течения неньютоновской жидкости в рабочем органе червячной машины предлагается использовать программный пакет OpenFOAM.

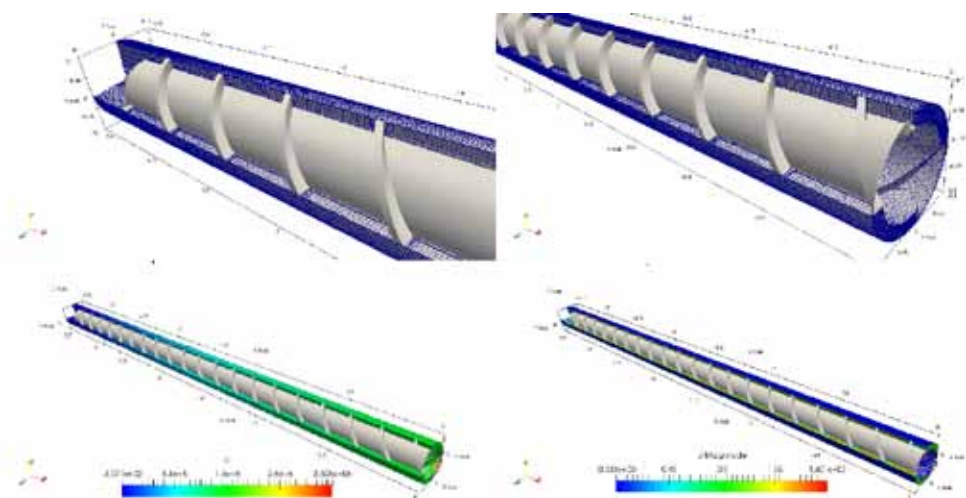


Рис. 2. Сетка и результаты расчета

OpenFOAM – свободно распространяемый инструментальный вычислительный гидродинамики для операций с полями (скалярными, векторными и тензорными). OpenFOAM позволяет решать полные уравнения с различными условиями, которые, обычно, не возможно решить аналитически, но становится возможным с помощью OpenFOAM. Для этого необходимо построить 3D-модель расчетной области, например, в программе КОМПАС-3D или же AutoCAD. После построения расчетной области строим расчетную сетку, что возможно сделать с помощью утилиты snappyHexMesh (рисунок 2). С помощью одного из решателей используем полученную расчетную сетку для вычисления полей скоростей и давлений (рисунок 2) в перерабатываемом материале.

СИНТЕЗ N-(3,5-ДИМЕТИЛАДАМАНТ-1-ИЛ)-2-ТОЗИЛГИДРАЗИН-1-КАРБОКСАМИДА

Рассказова Е.В., Дьяченко В.С., Бурмистров В.В., Бутов Г.М.

Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский,
e-mail: elena.rasskazova.96@mail.ru

В последнее время внимание многих исследователей приковано к химии адамантил содержащих соединений. Некоторые производные содержащие адамантильный фрагмент используются в качестве лекарственных препаратов (римантадин, мемантин и др.). Исследование 1,3-дизамещенных мочевины, содержащих в своём составе адамантильную группу, является актуальным благодаря проявляемой высокой ингибирующей активностью по отношению к растворимой эпиксигидролазе человека. Ингибирование этого фермента создает положительные предпосылки для подавления воспалительного процесса, вызванного образованием продуктов метаболизма. Среди широкого спектра ингибиторов эпиксигидролазы наибольшую активность показали адамантилсодержащие 1,3-дизамещенные мочевины, общей формулы: $Ad-NHC(O)NH-R$ [1-3].

В нашей работе была синтезирована N-(3,5-диметиладамант-1-ил)-2-тозилгидразин-1-карбоксамид мочевины имеющая в своей структуре одну мочевиновую группу. Наличие в молекуле мочевины вторичной аминогруппы может повысить ингибирующую активность данного соединения. Для изоцианатов характерна реакция нуклеофильного присоединения. В ходе реакций присоединения нуклеофил (4-метилбензолсульфонилгидразин) атакует по месту полного или частичного положительного заряда на электрофиле т.к. имеет неподеленную электронную пару у атома азота [4].

В качестве исходных соединений для получения целевого продукта использовали 1-изоцианато-3,5-диметиладамантан полученный по методике [5], 4-метил-бензолсульфонилгидразин которые являются коммерчески доступными продуктом.

Реакцию получения N-(3,5-диметиладамант-1-ил)-2-тозилгидразин-1-карбоксамид проводили в диметилформамиде (ДМФА) при температуре 15-25°C, при молярном соотношении реагентов 1:1. Реакционную смесь перемешивали в течение 4 часов после чего в реакцию добавляли дистиллированную воду и смесь перемешивали ещё 30 минут. Выпавший кристаллический осадок отфильтровывали, промыли водой и этилацетатом. Полученное твердое вещество сушили в вакууме. Образующееся вещество плохо растворимо в ДМФА, что облегчало ее выделение и очистку. Выход продукта после очистки составил 96%. Идентификацию состава и строения полученного соединения доказывали с помощью ЯМР 1H -спектроскопии и масс-спектрометрии.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых кандидатов наук (проект № МК-5809.2015.3).

Список литературы

1. Бурмистров В.В., Першин В.В., Бутов Г.М. Синтез и химические свойства 1-изоцианато-3,5-диметиладамантана // Известия ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. № 5(92) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2012. – С. 62–66.
2. Бутов Г.М., Першин В.В., Бурмистров В.В. Реакции 1,3-дигидроадамантана с органическими изоцианатами // Журнал органической химии. – 2011. – Т. 47. – Вып. 4. – С. 601–602.
3. Vladimir Burmistrov, Christophe Morisseau, Dmitry Danilov, Todd R. Harris, Igor Dalinger, Irina Vatsadze, Tatiana Shkineva, Gennady M. Butov, Bruce D. Hammock 1,3-Disubstituted and 1,3,3-trisubstituted adamantyl-ureas with isoxazole as soluble epoxide hydrolase inhibitors // Bioorg. Med. Chem. Lett. 2015, 25, 5514–5519
4. Бурмистров В.В., Бутов Г.М., Данилов Д.В. Синтез и исследование свойств диadamантилсодержащих 1,3-дизамещенных димочевин // Известия ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. № 22 (149) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2014. – (Серия «Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов»; вып. 13). – С. 45–48.
5. Vladimir Burmistrov, Christophe Morisseau, Kin Sing Stephen Lee, Diyala S. Shihadih, Todd R. Harris, Gennady M. Butov, Bruce D. Hammock Symmetric adamantyl-diureas as soluble epoxide hydrolase inhibitors // Bioorg. Med. Chem. Lett. 2014, 24, 2193–2197.

СИНТЕЗ N-(3,5-ДИМЕТИЛАДАМАНТАН-1-ИЛ)-2-(ФЕНИЛСУЛЬФОНИЛ)ГИДРАЗИН-1-КАРБОКСАМИДА

Солопов В.А., Дьяченко В.С., Бурмистров В.В., Бутов Г.М.

Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: fines001@mail.ru

В последнее время большое внимание уделяется 1,3-дизамещенным мочевины, имеющим в своем составе одну или две адамантильные группы. Интерес к подобным соединениям вызван не только благодаря их биологической активности, но и возможностью использовать диadamантил содержащие мочевины в качестве мономеров для циклодекстриновых супрамолекулярных полимеров [1].

Адамантилсодержащие 1,3-дизамещенные мочевины обладают высокой ингибирующей активностью в отношении растворимой эпиксигидролазы (sEH) человека. Размер адамантильного радикала совпадает с размером полости активного центра фермента, поэтому наличие в составе мочевины адамантильного

