

полосового фильтра с центральной частотой $f_0 \pm 1/\tau_u$. Ширина полосы не превышает $1/T$ и может варьироваться с шагом $1/MT$ (соответствующим ширине гребня).

Вывод

Предложен альтернативный способ защиты радиолокационных устройств от пассивных помех, основанный на выявлении различий в радиальных скоростях цели и мешающего объекта и заключающийся в узкополосной фильтрации смеси сигнала и помехи в области высоких частот. Для оптимизации ширины полосы пропускания фильтра необходимо математическое моделирование энергетических спектров для различных огибающих одиночных импульсов, различных ДН антенн (огибающих пачки импульсов), а также параметров формирования сигнала помехи (пассивных отражателей).

Список цитированных источников

1. Радиэлектронные системы. Основы построения и теория: справочник / Под ред. Я.Д.Ширмана – М.: Радиотехника, 2007.
2. Ширман, Я.Д. Теоретические основы радиолокации. – Харьков: ВИРТА, 1984.
3. Дереченник, С.С. Радиэлектронная системотехника / С.С.Дереченник, В.И.Поляков. – Брест: БрГТУ, 2011.
4. Чердынцев, В.А. Радиотехнические системы. – Мн.: Выш. школа, 1988.

УДК 004.942

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА В ПАКЕТЕ ANSYS

Суша О.Н.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Научный руководитель: Карпович Д.С, доцент

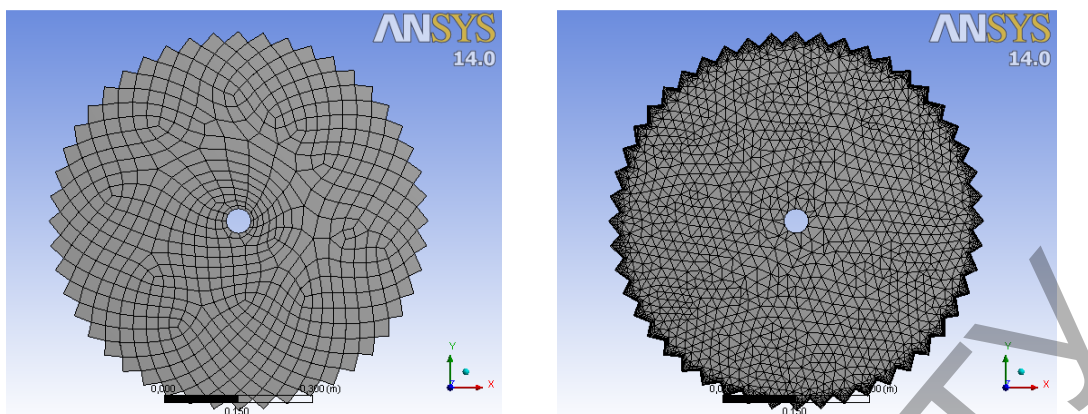
При конструировании нового режущего элемента в настоящее время возможно использование современных компьютерных пакетов, предназначенных для моделирования поведения дереворежущего инструмента. Одним из таких пакетов является ANSYS.

В данной программе был промоделирован процесс резания круглой пилой и представлено сравнение полученных результатов в зависимости от генерации конечно – элементарной сетки. Создание сетки является неотъемлемой частью процесса компьютерного инженерного моделирования (CAE). Качество сеточной модели влияет на точность, сходимость и скорость получения решения. Поэтому качественные и более автоматизированные инструменты построения сетки дают лучший результат. Технологии ANSYS предлагают совокупность методов построения сетки, различных по сложности алгоритмов и трудоемкости построения. Обладая такой возможностью, можно расположить сетку нужного типа в требуемой зоне модели и убедиться в том, что расчет модели будет выполнен точно.

Инструменты для создания сеток от компании ANSYS позволяют генерировать сеточные модели, для разных типов анализа. Каждый из сеточных методов удовлетворяет специфическим требованиям той или иной области. Данная процедура выполняется в модуле симуляции Mechanical. Сетка генерируется на геометрической модели и является основной для составления и решения системы уравнений в матричном виде.

Существует два способа генерации сетки:

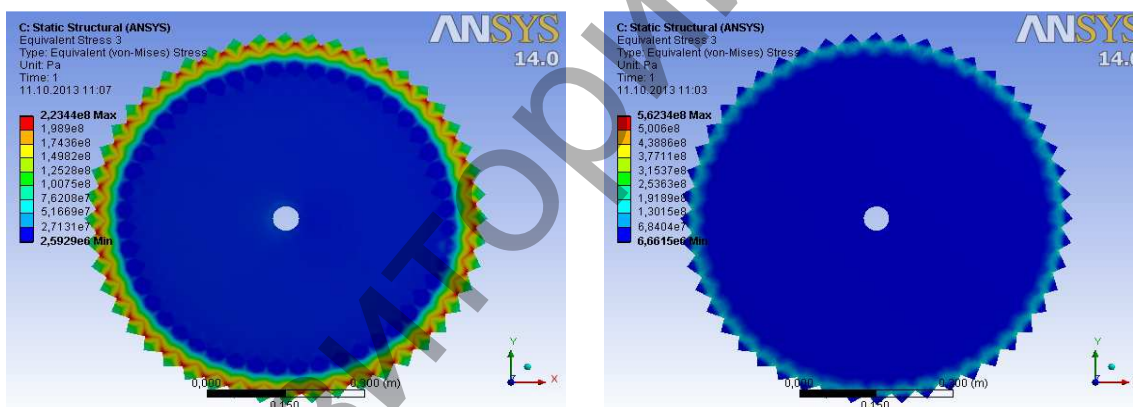
1. Автоматическая генерация сетки с установками по умолчанию при запуске на решение. При этом имеется возможность предварительно просмотреть сетку до запуска на расчет, чтобы оценить ее соответствие поставленной задаче (рисунок 1а).



а) автоматическая генерация сетки; б) генерация сетки с задаваемыми пользователем установками
Рисунок 1 – Генерации сетки

2. Генерация сетки с задаваемыми пользователем установками. В этом случае мы сами самостоятельно определяем особенности создаваемой сетки значения необходимых параметров (рисунок 1б).

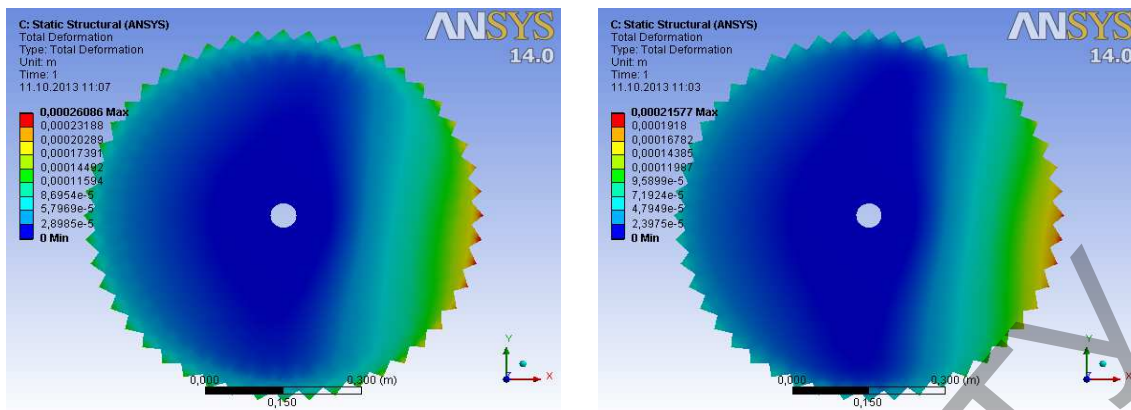
При продольной распиловке древесины в пропиле одновременно действуют на один зуб пилы касательные, нормальные и боковые силы. С помощью программы ANSYS возможно получение реакции данной модели на приложенные к ней силы и влияние изменения температуры зубчатого венца при процессе пиления. На рисунке 2 представлено численное решение распределения напряжений круглой пилы.



а) автоматическая генерация сетки; б) генерация сетки с задаваемыми пользователем установками
Рисунок 2 – Напряженное состояние круглой дисковой пилы

Напряженное состояние возникает в результате теплового расширения материала круглой пилы в зоне резания. По основному телу инструмента наблюдается при этом ярко выраженное лагунами напряженное состояние в точках соединения отдельных зубьев круглой пилы. Практическим подтверждением данного фактора является то, что облом круглой дисковой пилы происходит в точках соединения отдельных зубьев между собой. Так как взаимодействие в наибольшем случае оказывается на зубчатый венец, то при размещении узловых элементов сетки необходимо увеличить плотность узлов непосредственно в зоне режущего венца, то есть правильным решением будет выбрать генерацию сетки с заданными условиями.

В программе можно посмотреть деформацию, которая происходит при действии поперечной силы в зоне зуба при наличии их вращения и температуры. На рисунке 3 видно, что распределение деформации имеет сложную нелинейную характеристику, затрагивая даже противоположную полуплоскость круглой пилы.



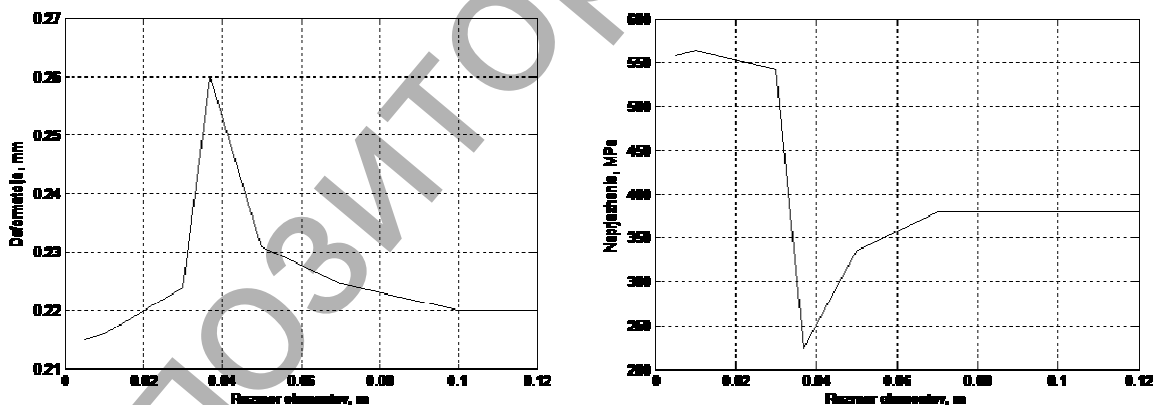
а) автоматическая генерация сетки;
 б) генерация сетки с задаваемыми пользователем установками

Рисунок 3 – Деформация круглой дисковой пилы

В пакете MATLAB были получены зависимости размера элемента КЭ – сетки от деформации круглой пилы и зависимость размера элемента КЭ – сетки от напряженного состояния в круглой пиле (рисунок 4).

При анализе графиков можно сделать следующий вывод: при автоматической генерации сетки (для данного случая размер элементов равен 0,037) значения имеют существенное отклонение по величинам деформации и напряжения, следовательно, автоматическая сетка имеет большую погрешность в численном решении данной задачи.

С увеличением размеров элементов КЭ – сетки в области зубчатого венца рассчитанное значение деформации и напряжения стремится к некоторому установившемуся значению. Таким образом, при величине элемента от 0,06 до 0,12 м точность будет приблизительно одинакова.



а) график зависимости размера элемента КЭ – сетки от деформации круглой дисковой пилы;
 б) график зависимости размера элемента КЭ – сетки от напряжения в круглой дисковой пиле

Рисунок 4

В случае уменьшения размеров (меньше 0,37 м) элементов КЭ – сетки динамика изменения существенно отличается от изменений в диапазоне увеличения размеров элементов. То есть можно предположить, что с уменьшением размеров элементов КЭ – сетки точность возрастает. Наилучшим с точки зрения точности является выбор минимального размера элементов, но при этом следует учитывать, что уменьшение размеров элементов значительно влияет на скорость получения данного решения.

Таким образом, оптимальным значением для решения рассматриваемой задачи является выбор режима генерации сетки с заданными параметрами при условии размера КЭ – сетки в 0,01 м.