

Литература

1. Маркин, А.В. Методы оценки надёжности элементов механики и электромеханики электронных средств на ранних этапах проектирования. / А.В. Маркин, С.Н. Полесский, В.В. Жаднов. // Надёжность. - 2010. - № 2. - с. 63-70.
2. Полесский, С. Обеспечение надёжности НКРТС. / С.Н. Полесский, В.В. Жаднов. - LAMBERT Academic Publishing, 2011. - 280 с.
3. NSW-2011/LE10. Handbook of Reliability prediction Procedures for Mechanical Equipment.
4. Zhadnov, V. Methods and means of the estimation of indicators of reliability of mechanical and electromechanical elements of devices and systems. / V. Zhadnov. // Reliability: Theory & Applications: e-journal. - 2011. - Vol. 2, No 4. - p. 94-102.
5. Монахов, М.А. Разработка базы данных по характеристикам надёжности механических элементов. / М.А. Монахов. // Наука и образование в развитии промышленной, социальной и экономической сфер регионов России. V Всероссийские научные Зворыкинские чтения: сб. тез. докл. Всероссийской межвузовской научной конференции. Муром, 1 февр. 2013 г. - Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2013. [Электронный ресурс]: 1 электрон.опт. диск (CD-ROM).
6. Монахов, М.А. Разработка баз данных для расчета интенсивности отказов механических элементов в системе АСОНИКА-К-СЧ. / М.А. Монахов. // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции учащихся и студентов: в 2 ч. - Протвино: Управление образования и науки, 2013. - ч. 2.
7. Монахов, М.А. Разработка базы данных программного комплекса АСОНИКА-К для расчета надёжности радиоэлектронной аппаратуры с учетом механических элементов. / М.А. Монахов. // Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ НИУ ВШЭ. Тезисы докладов. - М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРПУСА ЦВМ40 (ЛЕВОГО)

Лушпа И.Л., Сотникова С.Ю.
(НИУВШЭ)

Study of mechanical and thermal characteristics of the shell CVM40 (left). Lushpa I.L.

In this paper we consider the calculation of the mechanical characteristics of the shell CVM40. Study of various parameters electronic equipment by computer programs is currently relevant.

Данное научное исследование (№ проекта 14-05-0038) выполнено при поддержке Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2014 г.

Целью данной работы является проведение расчета механически характеристик корпуса ЦВМ40 (левого).

ЦВМ40 широко применяется на аэрокосмических системах нового поколения, отличительной чертой которого является длительный срок активного существования. Поэтому при создании такой аппаратуры необходимо учитывать много различных факторов, в частности механические воздействия на изделие.

Проблема расчета характеристик изделия является серьезной проблемой на предприятиях разных уровней. Проведение полноценных испытаний является весьма затратной как по ресурсам, так и по времени. Поэтому для решения данной проблемы применяется различные САПР. Одной из таких является программный комплекс ANSYS, который позволяет решать задачи теплового анализа, механических характеристик,

электромагнетизма и др.

В качестве одной из отличительных особенностей можно считать работу с моделями, созданными в сторонних программах, например в AutoCAD, T-Flex, SolidWorks и др.

На рисунке 1 представлена модель корпуса ЦВМ40 (левого), созданного в программе AutoCAD.

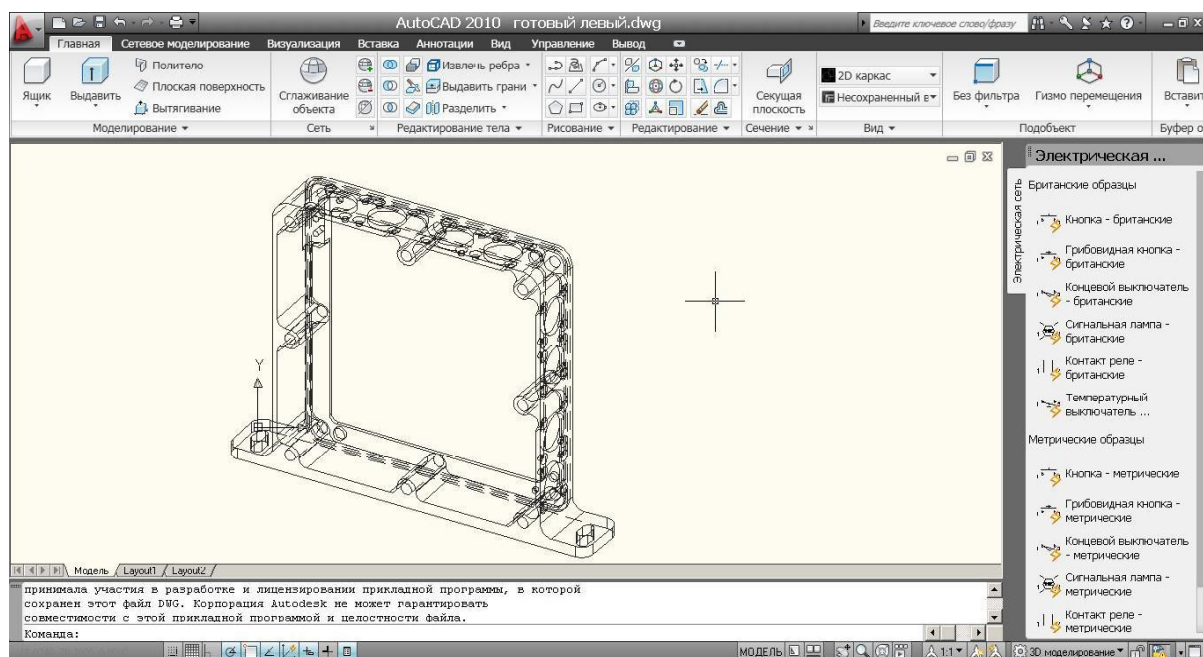


Рисунок 1. Модель корпуса ЦВМ40 (правый)

В качестве одной из первичных задач стоит апробация программного комплекса ANSYS, для этого проводится исследование на деформацию.

Суть эксперимента заключается в следующем — на верхнюю стенку корпуса равномерно подается сила, равная 100 Н. Результат не должен превышать 1 мм.

Результаты исследования приведены на рисунке 2.

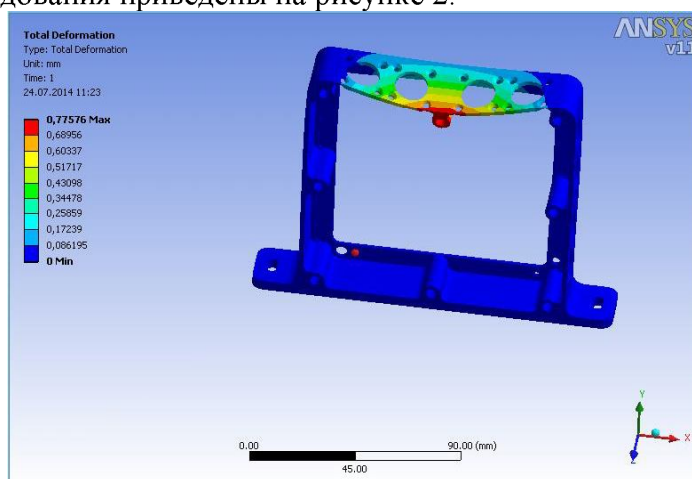


Рисунок 2. Результаты расчета на деформацию

Как видно из рисунка 2, требуемый результат получен.

Следующими экспериментами являются эксперименты на воздействия вибраций. В них необходимо рассчитать спектральную плотность ускорения (СПУ) и линейное ускорение. Результаты представлены на рисунках 3 и 4.

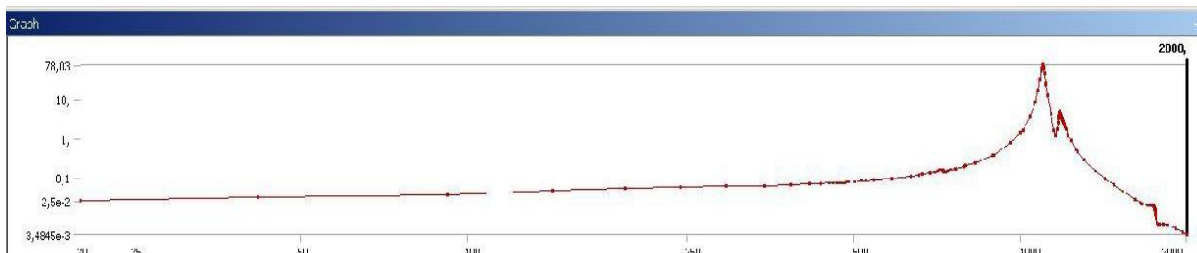


Рисунок 3. Результат расчета СПУ

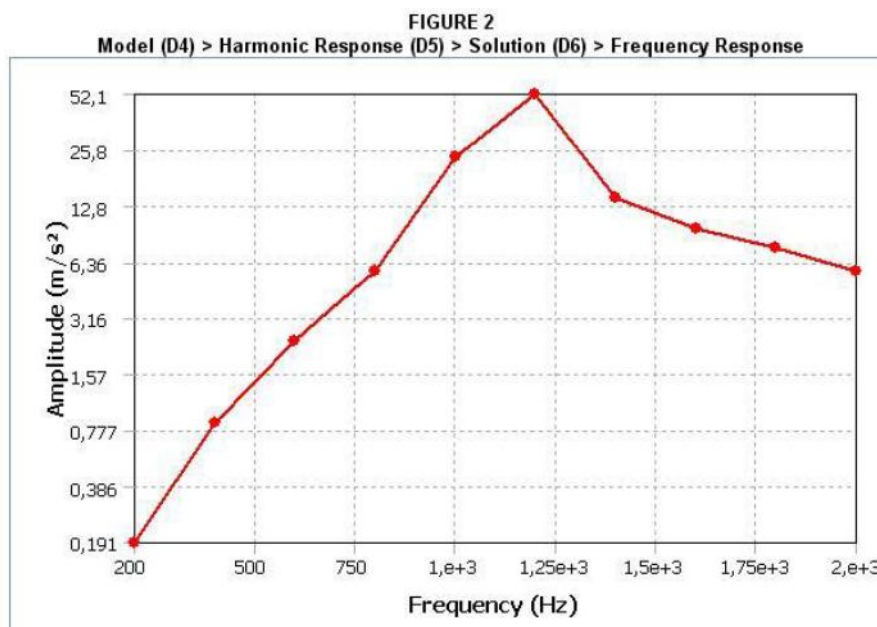


Рисунок 4. Результаты расчета линейного ускорения

По полученным результатам можно сделать вывод, что полученные значения удовлетворяют требованиям технического задания, а конструкция не требует серьезных изменений.

Ещё одним экспериментом является тепловой анализ. Заключается он в следующем: ЦВМ 40 находится в жилом отсеке космического аппарата, в процессе работы ЦВМ внешние грани корпуса нагреваются, в случае если их температура больше 40°C, то на ЦВМ необходимо нанести предупреждение во избежание ожога.

Условия: Температура в жилом отсеке – 25°C (максимально допустимая согласно ГОСТ Р50804-95). Мощность тепловыделения от элементов ЦВМ40 составляет 18 Вт. Материал – алюминиевый сплав АМг3.

На рисунке 5 представлены результаты расчета.

Как видно из рисунка 5.1 максимальная температура на внешних поверхностях корпуса составляет 35.112°C. Из чего можно сделать вывод, что не требуется наносить на корпус предупреждение о перегреве. А температура внешних граней корпуса является допустимой.

Как видно, программный комплекс ANSYS позволяет решать различные задачи. И примеры, представленные выше, лишь малая часть возможностей комплекса. Использование данной САПР позволяет решать множество задач на разных этапах разработки.

Единственной проблемой данного комплекса являются системные требования. Поэтому при наличии слабых вычислительных машин приходится упрощать конструкцию модели, что дает сильную погрешность при расчетах, или разбиение готовой модели на составные части, что приводит к временным затратам.

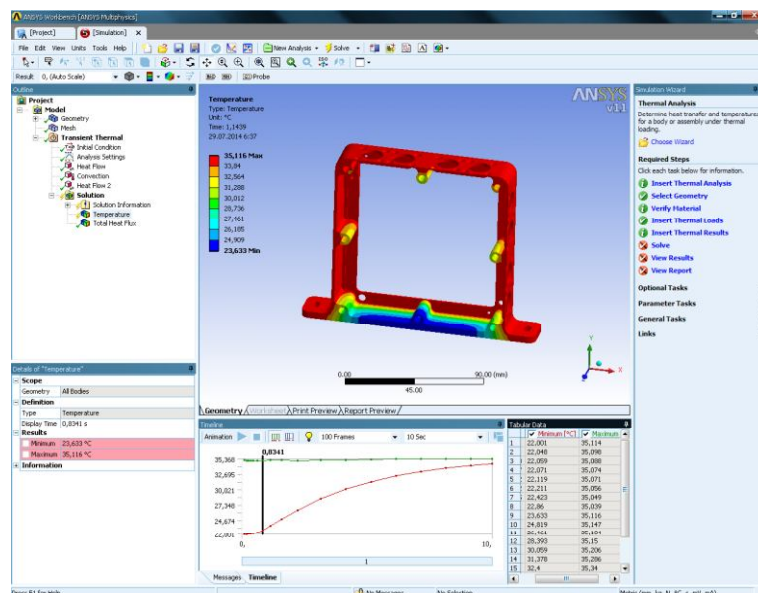


Рисунок 5. Результаты теплового анализа

В заключение стоит сказать, что данный программный комплекс является на данный момент одним из лучших, представленных на рынке. Интуитивно понятный интерфейс даёт возможность быстро разобраться в программе. А полученные результаты дают в достаточной мере точные значения.

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ ШЛИФОВАНИЯ КРЕМНИЯ

Скоробогатов В.С., Данилов Ю. М., Пачевский В. М., Сычев И.В.
(Воронежский государственный технический университет)

Motivation modes of silicon grinding. Skorobogatov V.S., Danilov Yu.M., Pachevskiy V.M., Sychev I.V.

Увеличение объема выпуска полупроводниковых приборов требует совершенствования технологического процесса. Существенный резерв повышения эффективности производства и качества изготавливаемой продукции правильное назначение режимов резания на операциях механической обработки кремния. В связи с этим было исследовано влияние параметров режимов резания на производительность, шероховатость обработанной поверхности и удельный расход алмаза.

Испытывались алмазные круги АПП $200 \times 10 \times 3$ АСВ 100/80 М1-100%, которые в результате проведенных ранее исследований [1] показали минимальный удельный расход алмаза при удовлетворительной производительности и обеспечивали требуемый класс шероховатости шлифованной поверхности.

Среднее арифметическое отклонение профиля R_a , мкм, измерялось на профилографе-профилометре блочной конструкции модели 201 завода «Калибр». Удельный расход алмаза q , мг/г, устанавливался методом баз. Производительность процесса съема кремния Q , см³/мин, получали измерением размеров образца до и после обработки. Время, затрачиваемое на перебеж, исключалось из общего времени шлифования. Исследовалось влияние следующих параметров режима резания: скорости круга V_k , м/с, окружной скорости детали V_d , м/мин, подачи на оборот детали S_o , мм/оби глубины шлифования на ход стола станка t , мм/ход.

В основу исследований положен метод полного факторного эксперимента,