

УДК 532.1
ББК 39.62
А81

Издание доступно в электронном виде по адресу
ebooks.bmstu.press/catalog/74/book1895.html

Факультеты «Специальное машиностроение», «Аэрокосмический»
Кафедра «Аэрокосмические системы»

*Рекомендовано Научно-методическим советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебно-методического пособия*

Аринчев, С. В.
А81 MSC Apex. Рекомендации для начинающих : учебно-методическое пособие / С. В. Аринчев, А. В. Гуменюк. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 36 с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4972-9

Издание содержит описание вычислительного практикума по компьютерной технологии MSC Apex, используемой для анализа прочности, устойчивости и колебаний сборок конструкций. Данная технология позволяет автоматически преобразовывать 3D-модели тонкостенных элементов конструкций летательных аппаратов в их 2D-аналоги.

Вычислительный практикум проводится при изучении дисциплины «Динамика неконсервативных систем».

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (специализация «Аэрокосмические ракетные системы»).

УДК 532.1
ББК 39.62

Учебное издание

Аринчев Сергей Васильевич, **Гуменюк** Александр Викторович

MSC Apex Рекомендации для начинающих

Редактор *Е.К. Кошелева*. Художник *Я.М. Асинкритова*. Корректор *Л.И. Ильина*.
Компьютерная графика *Т.К. Сегеды*. Компьютерная верстка *Т.В. Батраковой*

Оригинал-макет подготовлен
в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты
Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать 22.10.2018. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 2,93. Тираж 100 экз. Изд. № 368-2017. Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.
press@bmstu.ru www.baumanpress.ru

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.
baumanprint@gmail.com

ISBN 978-5-7038-4972-9

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы физические и геометрические характеристики составляющих болтового соединения?
2. Чем характеризуется нагружение модели?
3. Каким способом закреплена конструкция в пространстве?
4. В чем преимущества программного комплекса MSC Apex по сравнению с программным комплексом MSC Nastran?

Литература

1. Аринчев С.В., Гуменюк А.В. MSC Apex. Рекомендации для начинающих. Частотные испытания кольца. Методические указания к выполнению лабораторной работы. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. 24 с.
2. Официальный сайт программного продукта MSC Apex.
URL: [http:// www.mscapec.com](http://www.mscapec.com) (дата обращения 04.03.2018).
3. Гуменюк А.В. MSC Apex — реализация перспективных технологий инженерного компьютерного моделирования и анализа. Архив. 2015. № 8 (100). С. 22–28. URL: <http://www.cadcamcae.lv> (дата обращения 04.03.2018).
4. Гуменюк А.В. Прогрессивные технологии инженерного компьютерного моделирования и анализа в среде MSC Apex // САПР и графика. 2016. № 1. URL: <http://sapr.ru/article/25115> (дата обращения 04.03.2018).
5. Lee G. Element Quality and Checks. URL: <https://altairuniversity.com/wpcontent/uploads/2014/02/elemquality.pdf> (дата обращения 05.08.2018).

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Предисловие | 3 |
| РАСЧЕТ СОЕДИНЕНИЯ «ВНАКЛАДКУ» ОБШИВКИ И ПОДКРЕПЛЯЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА | 5 |
| Задачи вычислительного практикума | 5 |
| Замена тонкостенной 3D-модели ее 2D-аналогом. Редактирование геометрии | 5 |
| «Сшивание» расчетных поверхностей модели в единое целое | 9 |
| Приложение нагрузок и анализ напряженно-деформированного состояния соединения | 10 |
| Вопросы для самоконтроля | 17 |
| РАСЧЕТ БОЛТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ | 18 |
| Задачи вычислительного практикума | 18 |
| Замена тонкостенной 3D-модели ее 2D-аналогом. Редактирование геометрии | 18 |
| «Склеивание» расчетных поверхностей модели в единое целое | 30 |
| Приложение нагрузок и анализ напряженно-деформированного состояния соединения | 31 |
| Вопросы для самоконтроля | 36 |
| Литература | 36 |