

## Лабораторная работа №2

### Определение напряженно-деформированного состояния пространственной конструкции

Цель работы: Научиться решать задачу методом конечных элементов с заданной точностью.

Задание на лабораторную работу.

Для выбранного варианта необходимо:

1. Запустить ANSYS Workbench, загрузить модель детали, выполненную в лабораторной работе № 1, запустить Design Modeler.
2. Создать именованные области для приложения внешней нагрузки и для наложения ограничений.
3. Запустить ANSYS Simulation, наложить ограничения, приложить внешнюю нагрузку. Провести решение задачи. Вывести графики напряжений, деформаций, перемещений.
4. Провести оценку точности полученного решения по максимальному эквивалентному напряжению. Повысить точность решения задачи до 5%, для чего необходимо измельчить сетку:
  - 4.1 вручную:
    - 4.1.1 с помощью глобального изменения размера сетки (Outline → Mesh → Details of “Mesh” → Defaults → Relevance (от -100 до 100) и/или Outline → Mesh → Details of “Mesh” → Advanced → Relevance Center (coarse, medium, fine));
    - 4.1.2 с помощью локального изменения размеров сетки (Outline → Mesh → Mesh Control → Refinement);
  - 4.2 автоматически, для чего установить количество итераций равное 3 (Outline → Solution → Details of “Solution” → Adaptive Mesh Refinement, увеличить значение Max Refinement Loops до 3), для эпюры эквивалентных напряжений подключить автоматизированный инструмент улучшения сходимости “Convergence” (Outline → Solution → Equivalent Stress (Right Mouse Click) → Insert → Convergence), увеличить точность решения задачи до 5% (Outline → Solution → Equivalent Stress → Convergence → Details of “Convergence” → Definition, изменить значение Allowable Change до 5). При необходимости добавить количество итераций.

Примечание. При ручном изменении размеров сетки необходимо сравнить максимальное значение эквивалентного напряжения с этим же значением еще не измельченной сетке. Если разница более 5%, необходимо провести дальнейшее измельчение сетки.

Содержание отчета.

1. Название, цель работы.
2. Задание к лабораторной работе.

3. Последовательность действий по построению геометрической модели детали в Design Modeler и решению задачи в ANSYS Simulation.
4. Приложение к отчету:
  - а) файл видео с нагружением детали;
  - б) график–отчет работы инструмента улучшения сходимости “Convengence”.

#### Контрольные вопросы

1. Расскажите об основных этапах проектирования в ANSYS Workbench.
2. Перечислите основные модули ANSYS Workbench.
3. Расскажите об основных элементах в ANSYS Workbench, необходимых для построения эскиза.
4. Перечислите основные операции для построения 3D объектов.
5. Перечислите основные этапы получения решения в модуле ANSYS Simulation.
6. Перечислите основные типы задач, которые решает модуль ANSYS Simulation.
7. Расскажите об основных видах граничных условий в прочностных задачах.
8. Расскажите о ручном способе изменения размеров конечноэлементной сетки.
9. Расскажите об автоматическом способе изменения размеров конечноэлементной сетки.
10. Как провести оценку точности полученного решения?
11. Как сформировать отчет в ANSYS Workbench?
12. Как сделать файл видео с анимацией нагружения детали?

# Варианты заданий



