

Предлагается изменить этот устоявшийся процесс, проводить занятия по начертательной геометрии с использованием графических редакторов. В технических высших учебных заведениях активно используются графические редакторы как «КОМПАС» и «AUTOCAD».

Таким образом, в процессе изучения начертательной геометрии использование моделирования существенно облегчит обучающимся восприятие задач по начертательной геометрии.

### Литература

1 Белозерцев, Е. П. Педагогика профессионального образования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е. П. Белозерцев. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 365 с.

**Ю. С. Аскерко, В. О. Васюкова**  
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

## АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ШЕСТЕРНИ В ШЕСТЕРЕНЧАТОМ НАСОСЕ

Цель работы состоит в выборе оптимального материала для шестерни в шестеренчатом насосе. В исследовании будет проводиться анализ модели шестеренки из алюминия, нержавеющей стали и бронзы. Шестеренчатый насос используется для подачи давления до 2,5 МПа. Проверим, насколько при таком давлении деформируется шестеренка и из какого материала лучше ее изготавливать.

Расчеты напряженно-деформированного состояния производятся в программе Ansys Workbench. Для этого нагрузка на деталь накладывается симметрично на каждый зуб шестерни. Готовая модель после нанесения на нее сетки конечных элементов изображена рисунке 1.

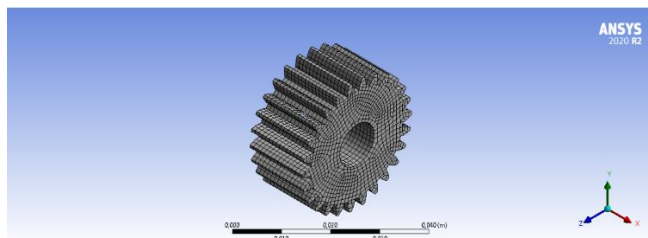


Рисунок 1 – Модель с нанесенной сеткой конечных элементов

Первым использовали модель шестеренки из алюминия. Деталь из алюминия максимально деформировалась на  $3,5507e^{-7}$  миллиметров.

Следующим этапом провели аналогичное исследование для модели из нержавеющей стали. Деталь из нержавеющей стали максимально деформировалась на  $1,3753e^{-7}$  миллиметров.

Последним для исследования выбрана модель шестеренки из бронзы. Деталь из бронзы максимально деформировалась на  $2,2562e^{-7}$  миллиметров.

Сравнивая полученные результаты, можно сделать вывод, что, используя нержавеющую сталь для изготовления шестеренки для шестеренчатого насоса является наиболее оптимальным материалом так как он наиболее устойчив к напряжению и деформации.

**А. П. Базыльчик**  
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

## **ПОСТРОЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ОСТОВНОГО ДЕРЕВА**

Рассмотрим некоторые существующие алгоритмы для нахождения минимального остовного дерева взвешенного неориентированного графа: алгоритм Крускала [1, с. 668], алгоритм Борувки [1, с. 678], алгоритм Прима [1, с. 670], алгоритм обратного удаления [3, с. 48–50]. Рассмотрим вопрос выбора для данной задачи оптимального алгоритма. Математический аппарат опирается на теорию графов и ее приложение в программирование и информатике, поэтому оптимальность алгоритма будем характеризовать по таким критериям: требовательность к ОЗУ, затраты времени для выполнения алгоритма, возможность ошибочных результатов и возможность пересчета ошибочного результата. Все предложенные алгоритмы основаны на итеративном выполнении процесса алгоритма, однако алгоритм Прима затрачивает меньше времени для выполнения процесса из-за того, что суть алгоритма основана на вершинах графа, а не его ребрах. В алгоритме Крускала в случае обнаружения «цикла» в графе [2, с. 14] процесс останавливается и отменяет действие, что приводит к лишнему заполнению памяти и перевычислению. В Алгоритме Борувки так же бывают случаи, в которых результат не будет совпадать с верным ответом, так как если в графе существуют одновесные ребра (например, полный граф из трёх вершин, вес каждого из которых равен 1) алгоритм не достигнет глобального оптимума. Для реализации алгоритма обратного