

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРОЧНОСТИ ПОЛУМУФТЫ

Введение. Проведение статических расчетов несущих конструкций деталей позволяет исследовать их прочность и устойчивость при действии эксплуатационных нагрузок. Прочность конструкций обеспечивается подбором характеристик их элементов, исключая возможность появления пластических деформаций и повреждений. Анализ прочностных характеристик конструкций может быть произведен с помощью вычислительных программных комплексов (далее — ПК). В частности, для этого могут быть использованы ПК инженерного анализа SolidWorks [1] и ANSYS [2].

Моделирование конструкции с помощью систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа выгодно как с технической, так и с экономической стороны, так как позволяет существенно сократить период проектирования изделий, снизить финансовые затраты на их производство, а также выполнить быстрый запуск продукции в эксплуатацию [3]. Используемый параметрический подход при внесении изменений в конструкцию изделия позволяет автоматически корректировать размеры деталей.

Основная часть. В данной работе приводятся результаты статических расчетов ПК SolidWorks 2016 и ANSYS 2014 на основе метода конечных элементов. В качестве объекта исследования рассматривается левая полумуфта упругой втулочно-пальцевой муфты. Моделирование и расчет полумуфты проводились для материала нержавеющей стали 316, в качестве нагрузок модели был задан крутящий момент в 500 Н / м. В результате расчета напряженно-деформированного состояния моделей полумуфты были получены данные, представленные в таблице 1. Проведенный статистический анализ муфты с промежуточной деталью (левая полумуфта) под воздействием крутящего момента (рисунки 1, 2), позволяет сделать вывод о пригодности детали в использовании при приложенных нагрузках. Выявлены слабые места, более подверженные деформации при нагрузках, которые требуют дальнейших оптимизационных решений для увеличения прочности и, как следствие, продления срока службы детали.

В результате анализа данных (рисунок 3) максимальное напряжение в модели полумуфты, рассчитанное с применением SolidWorks 2016 больше на 9 %, чем полученное при помощи ANSYS 2014.

Т а б л и ц а 1 — Результаты расчетов в SolidWorks и ANSYS

Параметр	Модель в ПК SolidWorks 2016					Модель в ПК ANSYS 2014				
	Сетка на основе кривизны					Автоматическая сетка с приоритетом гексагональных элементов				
Конечные элементы для создания сетки	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Количество конечных элементов	4 751	8 409	11 919	15 553	32 139	4 177	8 164	12 141	15 900	31 612
Время программного расчёта, с	1	1	2	3	5	2	3	5	7	9
Максимальное напряжение, МПа	25,38	24,77	25,61	26,54	26,36	23,57	23,02	22,77	23,89	23,81

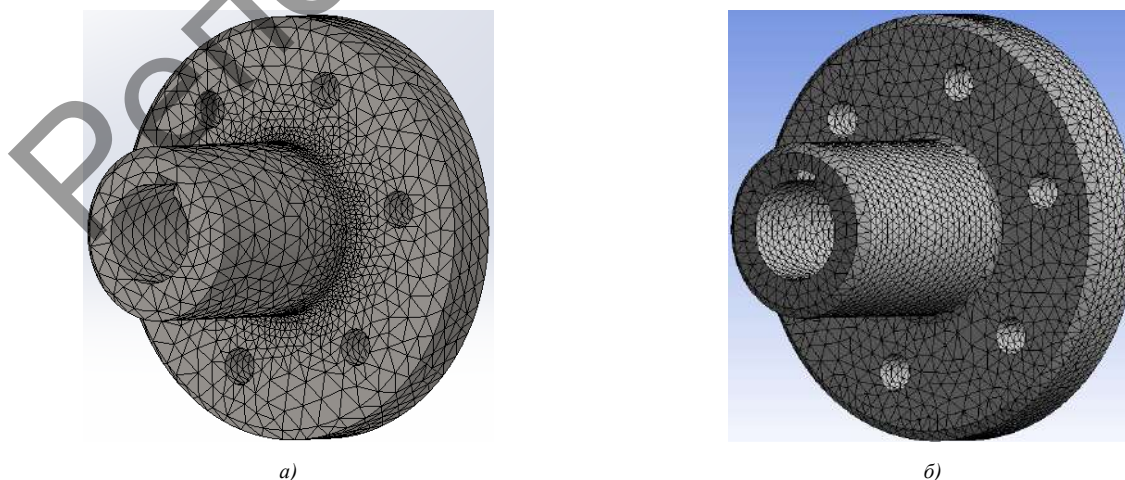


Рисунок 1 — Модель полумуфты, построенная в ПК SolidWorks 2016 (а); ANSYS 2014 (б)

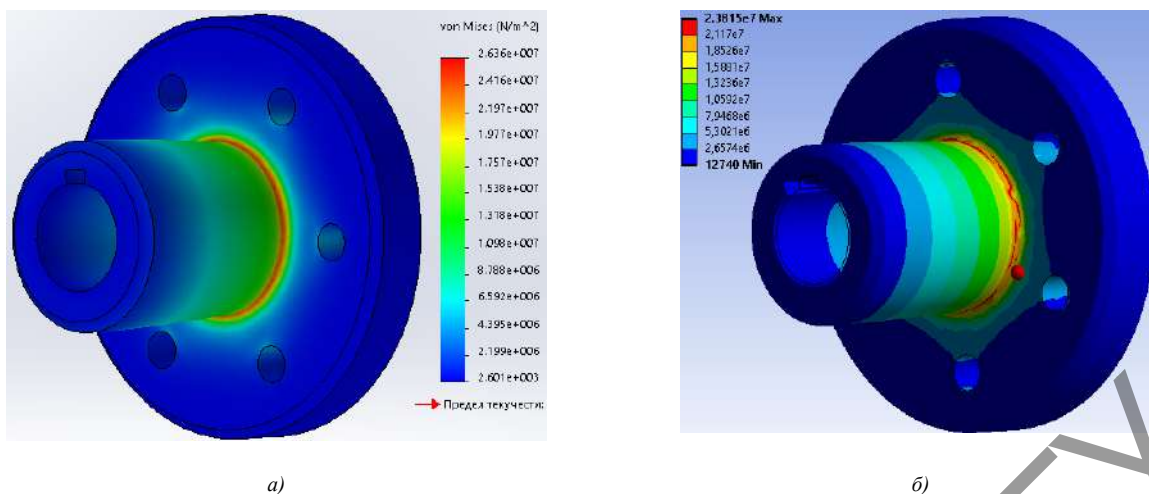


Рисунок 2 — Общее распределение напряжений в модели полумуфты, полученной в ПК SolidWorks 2016 (а); б) ANSYS 2014 (б)

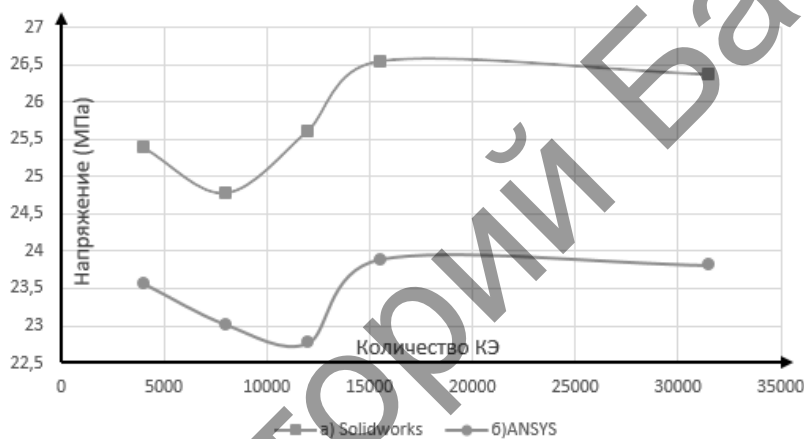


Рисунок 3 — График зависимости напряжений от количества конечных элементов

Заключение. Сравнение результатов расчетного анализа полумуфты показывает, что ПК общего назначения SolidWorks дает умеренную погрешность по сравнению со специализированным ПК ANSYS. Установлено, что при увеличении количества элементов разбиения сетки ANSYS демонстрирует более устойчивый результат расчетов, чем SolidWorks.

Таким образом, использование систем инженерного анализа на производстве позволяет организовать коллективную работу различных специалистов над проектом в единой среде и выявить потенциальные ошибки до того, как они проявятся при изготовлении [3]. Неоднократное использование ранее созданной модели позволяет провести испытания для нескольких вариантов условий функционирования будущего изделия и установить наиболее оптимальные параметры дальнейшей его эксплуатации.

Список цитируемых источников

1. Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. — М. : ДМКПресс, 2010. — 464 с. : ил.
2. Инженерный анализ в ANSYS Workbench : учеб. пособие / В. А. Бруяк [и др.]. — Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2010. — 271 с. : ил.
3. Нерода, М. В. Компьютерное моделирование гидравлического удара в элементах трубопровода / М. В. Нерода, О. И. Наранович, А. В. Шах // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Сер. «Машиностроение». — 2015. — № 4. — С. 22—25.