

ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЁТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ САПР В МАШИНОСТРОЕНИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВАЛОВ

А.П. Зобнин (СПб ГБПОУ «ПЕТРОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»),
Научный руководитель – **Е.С. Коккарева** - преподаватель (СПб ГБПОУ
«ПЕТРОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»)

Введение. Безопасность во всех отраслях промышленности тесно связана с расчетом и проектированием машин и установок. Как показывает опыт, анализ валов с использованием программных систем позволяет избежать ошибок в расчетах и дает возможность оптимизировать конструкцию вала. Удобный в использовании и понятный графический интерфейс, мощные функциональные возможности программных систем и наглядность выходных данных позволяют использовать их в расчетах и анализе инженерных данных в различных отраслях машиностроения.

Основная часть. Одним из основных элементов большинства машин являются валы различных конструкций, которые рассчитаны на статическую прочность, жесткость, сопротивление усталости, виброустойчивость и многое другое. Расчеты по многим параметрам объясняются тем фактом, что в большинстве случаев валы сильно нагружены и из-за конструктивных особенностей валов их нагрузка может быть переменной. Эти обстоятельства могут привести к их разрушению. В связи с этим мы должны ответственно подойти к определению геометрических параметров и использовать для анализа и расчетов современное программное обеспечение.

При классическом выполнении расчётов валов по известным методам необходимо представить реальную конструкцию в виде расчётной схемы, выбрать тип опоры, приложить нагрузки, построить диаграммы изгибающих и моментов кручения и оценить коэффициенты запаса прочности на критических участках. Однако использование методов анализа валов систем САПР отличается. Расчет в большинстве САПР ведется методом конечных элементов. Для расчёта необходимо построить твердотельную модель вала по диаметрам и длинам его ступеней с указанием геометрических размеров объекта. Согласно алгоритму расчёта требуется учесть условие крепления вала, установив тип опор и участки, на которых они расположены, а также тип и параметры материала вала. В Компас 3D можно производить как проектные, так и проверочные расчеты валов. Рассмотрим возможности проверочного расчета валов в Компас 3D с помощью АРМ FEM.

АРМ FEM позволяет провести следующие виды расчетов:

- статический расчет;
- расчет на устойчивость;
- расчет собственных частот и форм колебаний;
- тепловой расчет.

В результате выполненных системой АРМ FEM расчетов могут быть получены:

- карта распределения нагрузок, напряжений, деформаций в конструкции;
- коэффициент запаса устойчивости конструкции;
- частоты и формы собственных колебаний конструкции;
- карта распределения температур в конструкции;

- масса и момент инерции модели, координаты центра тяжести

Выводы.

Использование систем САПР позволяет значительно сократить время расчёта по сравнению с традиционными методами проектирования и расчёта валов, изложенными в инженерной литературе, а также избежать ошибок в расчётах и повысить их точность. Вычислительные возможности современной вычислительной техники позволяют эффективно решать большой комплекс задач, необходимых для выполнения инженерного анализа, при наличии современных и сложных программных систем.

Таким образом применение САПР значительно повышает качество и производительность проектных работ, обеспечивая конкурентоспособность и более быстрое внедрение продукции в производство и выход на рынок.

Список использованных источников:

1. Легкова И.А. Возможности современных систем автоматизированного проектирования для проведения прочностного анализа // NovaInfo 81, 21 марта 2018, Технические науки с.5-9, Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «3D технологии в решении научно-практических задач». 2022 г. 20 2)
2. STATIC ANALYSIS AND STRENGTH CALCULATION OF DRIVE SHAFT OF LARGESCALE CONE CRUSHER. / . Kondratenko, L.V. Sedykh, A. Mirzakarimov, A. Aleksakhin // E3S Web of Conferences. Сер. "International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020" 2020. С. 01038. 3)
3. APM FEM. Система прочностного анализа для КОМПАС-3D. Версия для КОМПАС-3D V17. Руководство Пользователя [Электронный ресурс] URL: https://kompas.ru/source/info_materials/2017/APM_FEM_17-man.pdf

Зобнин А.П. (автор)

Подпись

Коккарева Е.С. (научный руководитель)

Подпись