

Выполнение автоматического расчета валов в системе КОМПАС-3D

Студенты гр. 10404223 Миронович М.Ю., Волощук Д.А.

Научный руководитель – Дикун А.О.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Валы – это детали, предназначенные для передачи крутящего момента вдоль своей оси и для поддержания вращающихся деталей машин.

Валы подвержены действию: крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов, в связи с этим валы рассчитывают на прочность, жесткость и виброустойчивость.

Разработка конструкций валов и их расчет состоит из трех этапов:

проектировочный расчет - ориентировочное определение диаметров;

конструирование вала, составление расчетной схемы;

проверочный расчет вала на статическую прочность и на сопротивление усталости;

проведение расчетов на жесткость и виброустойчивость. [1]

Есть множество разных способов расчета валов (рисунок 1), но самый удобный с помощью системы КОМПАС-3D.

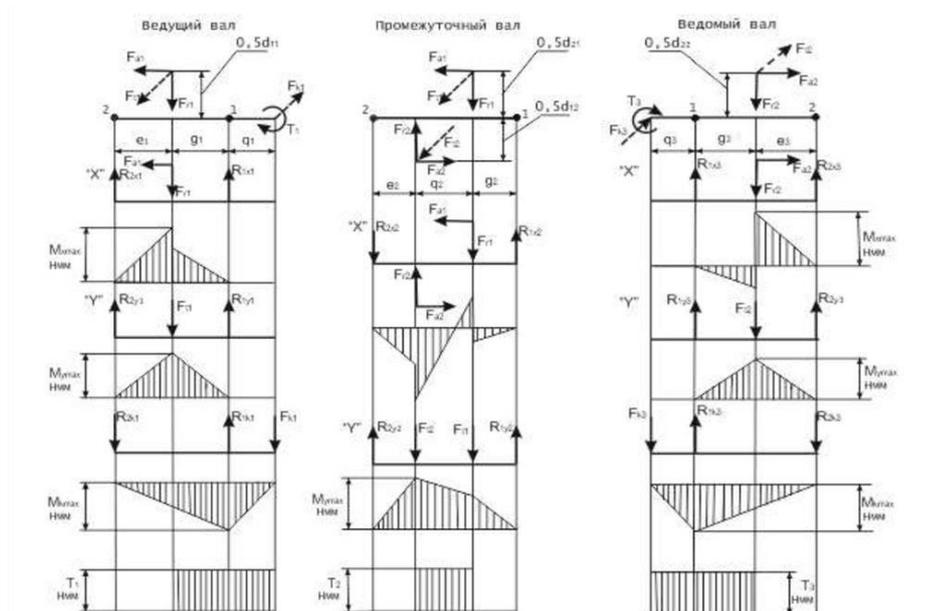


Рисунок 1 - Пример автоматического построения эпюр в системе КОМПАС-3D

Современные инженерные системы и программные средства позволяют автоматизировать процесс проектирования и расчета различных деталей и механизмов. В частности, система КОМПАС-3D предоставляет возможность выполнения автоматического расчета валов, что значительно упрощает и ускоряет процесс проектирования и анализа механических систем.

КОМПАС-3D широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях промышленности, как машиностроение (транспортное, сельскохозяйственное, энергетическое, нефтегазовое, химическое и т.д.), приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленное и гражданское строительство, товары народного потребления и т. д.

Помимо основных функций в КОМПАС-3D имеются дополнения и плагины, внедряемые в программное обеспечение. На официальном сайте разработчиков представлены несколько дополнительных модулей, которые разработаны специально для софта, в том числе и для расчета валов [2].

Чтобы рассчитать вал с помощью системы КОМПАС-3D сначала необходимо построить вал. Для этого начнем с создания нового чертежа и запуска библиотеки КОМПАС-SHAFT-2D. Выбираем построение нового вала с разрезом, без разреза или в полуразрезе. Затем выбираем область расположения вала - для этого достаточно кликнуть по любой точке рабочего поля, где мы и начнем построение вала. Создаем первую ступень вала. В появившемся окне указываем длину и диаметр вала, фаски, если это необходимо, или выбираем из стандартного ряда.

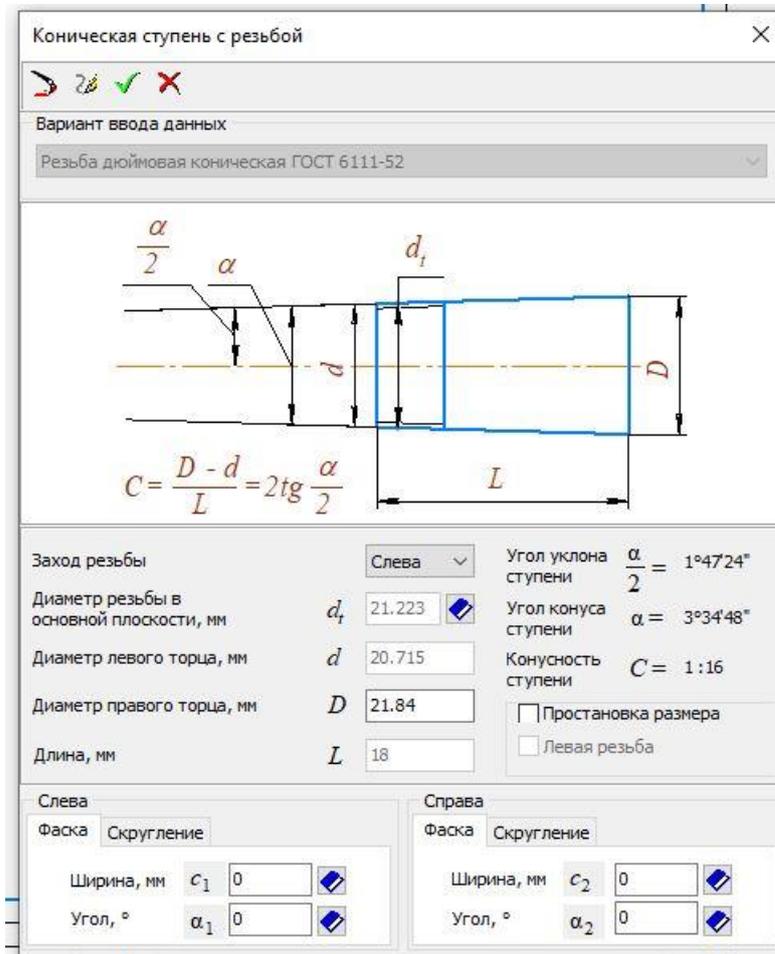


Рисунок 2. - Общий вид рабочего окна подключенного модуля КОМПАС-SHAFT-2D

На следующем этапе необходимо задать материал вала с механическими свойствами. Материал можно выбрать из представленных в библиотеке или создать новый с нужными свойствами. (рисунок 3)

Марка материала	Допускаемые напряжения, МПа		Твердость, НРС или HB	Аналоги (заменители) материала	Комментарий
	Контакт	Изгиб			
18-ГТ	2684	1143	61	12-ГН4А, 20-ГН4А	Цементация
18-ГТ	2728	1143	62	12-ГН4А, 20-ГН4А	Цементация
12-НЗА	2464	1600	56	12-ГН4А, 20-ГН4А	Цементация
12-НЗА	2508	1600	57	20-НЗА, 30-НЗА	Цементация
12-НЗА	2552	1600	58	20-НЗА, 30-НЗА	Цементация
12-НЗА	2596	1600	59	20-НЗА, 30-НЗА	Цементация
12-НЗА	2640	1600	60	20-НЗА, 30-НЗА	Цементация
12-НЗА	2684	1600	61	20-НЗА, 30-НЗА	Цементация
12-НЗА	2728	1600	62	20-НЗА, 30-НЗА	Цементация
38-С	2060	1058	285		Нормализация, отпуск
45Х	2335	1058	285		Нормализация, отпуск
45	1785	1058	285		Нормализация, отпуск

Рисунок 3 - Материалы для расчета валов.

После выполнения вышеперечисленных шагов можно провести расчет вала и подшипников.[3]

При расчете вала появляется окно с закладками на которых можно выбрать вид расчета, а также необходимые графики распределения сил и моментов. По окончании расчета автоматически выводится отчет с эпюрами, который можно сохранить и проанализировать.

Одним из основных преимуществ автоматического расчета валов в системе КОМПАС-3D является возможность быстрого изменения параметров модели и повторного выполнения расчетов для оптимизации конструкции вала. Это позволяет инженерам быстро и эффективно находить оптимальные решения для своих проектов.

Таким образом, выполнение автоматического расчета валов в системе КОМПАС-3D является важным инструментом для инженеров и проектировщиков, позволяющим упростить процесс проектирования и анализа механических систем, а также повысить их надежность и производительность.

Список использованных источников

- алы и оси. Классификация. Материалы и термообработка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://rimoyt.com/detali_mashin/valy-i-osi.php. Дата доступа: 25.11.2023.
- ОМПАС-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kompas.ru/>. Дата доступа: 25.11.2023.
- асчет вала и подшипников в «КОМПАС - 3D V14» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studwood.net/1798197/tovarovedenie/raschet_vala_podshipnikov_kompas. Дата доступа: 25.11.2023.