

Прахова Светлана Васильевна

старший преподаватель

Шмонина Светлана Алексеевна

старший преподаватель

Институт судостроения и морской арктической техники (филиал)

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный

университет им. М.В. Ломоносова»

г. Северодвинск, Архангельская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ SOLIDWORKS ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАБОТЕ ГРЕБНОГО ВАЛА

Аннотация: в статье перечисляются базовые функции программы SolidWorks, рассматривается возможность её применения для моделирования механических процессов при работе гребного вала и приводятся примеры использования различных упражнений.

Ключевые слова: программа SolidWorks, валопровод, подшипник, модель.

На современном этапе развития средств компьютерного моделирования процесс проектирования любого изделия невозможно представить себе без проведения различных видов инженерного анализа, таких как расчеты на прочность, моделирование кинематики механизмов или проверка поведения изделия в зависимости от различных атмосферных, тепловых и прочих условий. Инженерные расчеты призваны кардинально сократить время, затрачиваемое проектантом на поиск рациональных конструктивных решений, избежать ошибок на этапе проектирования, свести до минимума количество натурных испытаний и в кратчайшие сроки получить оптимальный результат. Характерной особенностью современных расчетных пакетов является работа с объемной геометрией, что позволяет достоверно моделировать физические процессы в трехмерном пространстве.

SolidWorks представляет собой мощный инструмент для 3D-моделирования и автоматизированного проектирования сложных изделий различного назначения. По сути, это полноценный набор для конструирования изделий в цифровом виде, который содержит в себе множество дополнительных инструментов, позволяющих производить над моделью виртуальные технические испытания.

Вкратце расскажем, для чего может применяться SolidWorks. Ниже перечислен базовый функционал программы, доступный без установки расширений. Разработчики также позаботились о создании дополнительных модулей, значительно увеличивающих возможности программы. Итак, вот что предлагает SolidWorks [7]:

- твердотельное 3D-моделирование;
- разработку сварных конструкций
- расчеты на прочность;
- просчет гидро/аэродинамики;
- возможность создания чертежей;
- проектирование с учетом материала изделия;
- визуализацию;
- просчет на изгиб;
- работу с данными 3D-сканирования (функция ScanTo3D);
- возможность проектирования изделий из листового металла;
- работу с электросхемами;
- возможность анимации готового изделия;
- экспорт данных в различные форматы.

С помощью SolidWorks была создана модель валопровода (рис. 1).

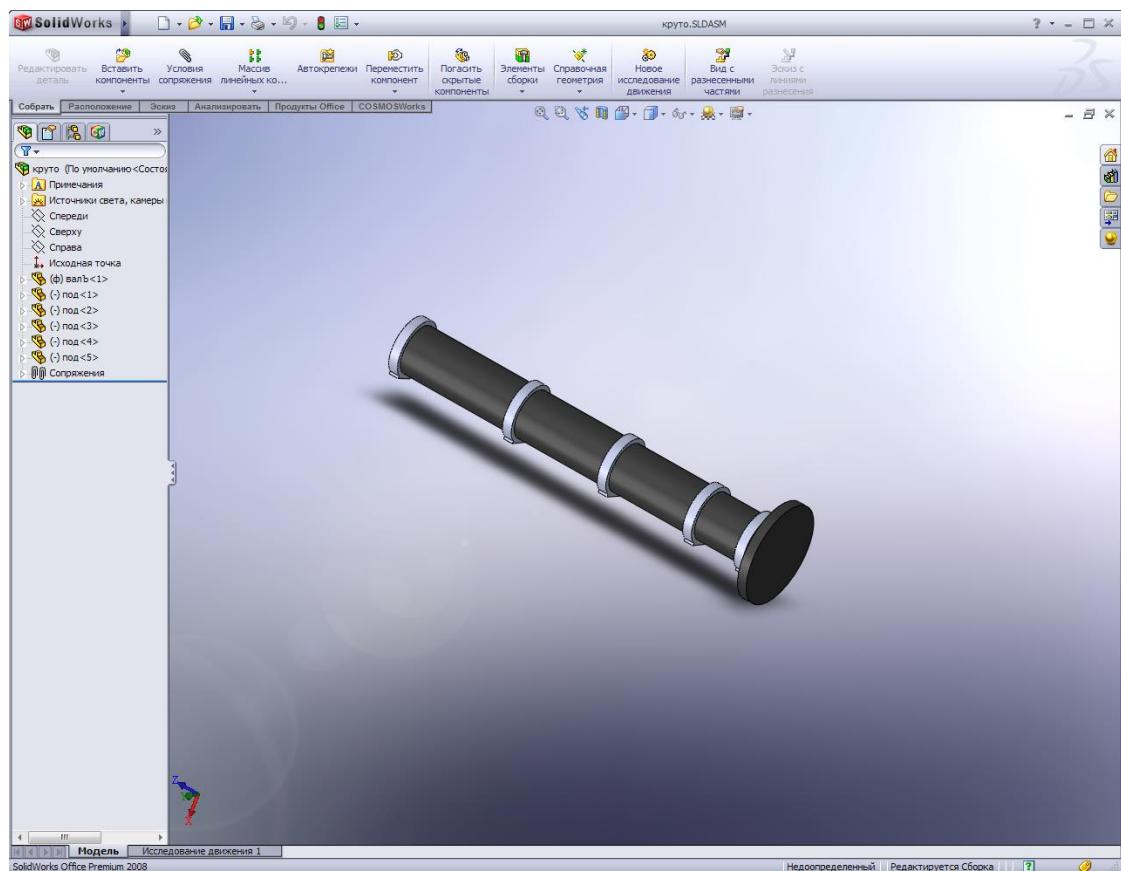


Рис. 1. Общий вид валопровода

На сборку были назначены ограничения. Было имитировано вращение вала, сила тяжести, действующую на всю систему, и закреплены основания каждого из подшипников [3].

Для начала были введены ограничения для подшипников. Правой кнопкой мыши щелкали на меню «Нагрузка/Ограничение», выбирали пункт «Ограничение» (Тип ограничения «Зафиксирован») и левой кнопкой мыши щелкали по нужным граням, в данном случае основаниям подшипников.

Вращение вала задавали так же через меню «Нагрузка/Ограничение» – Пункт «Центробежная сила».

Поле силы тяжести задавали через пункт «Сила тяжести» (рис. 2.).

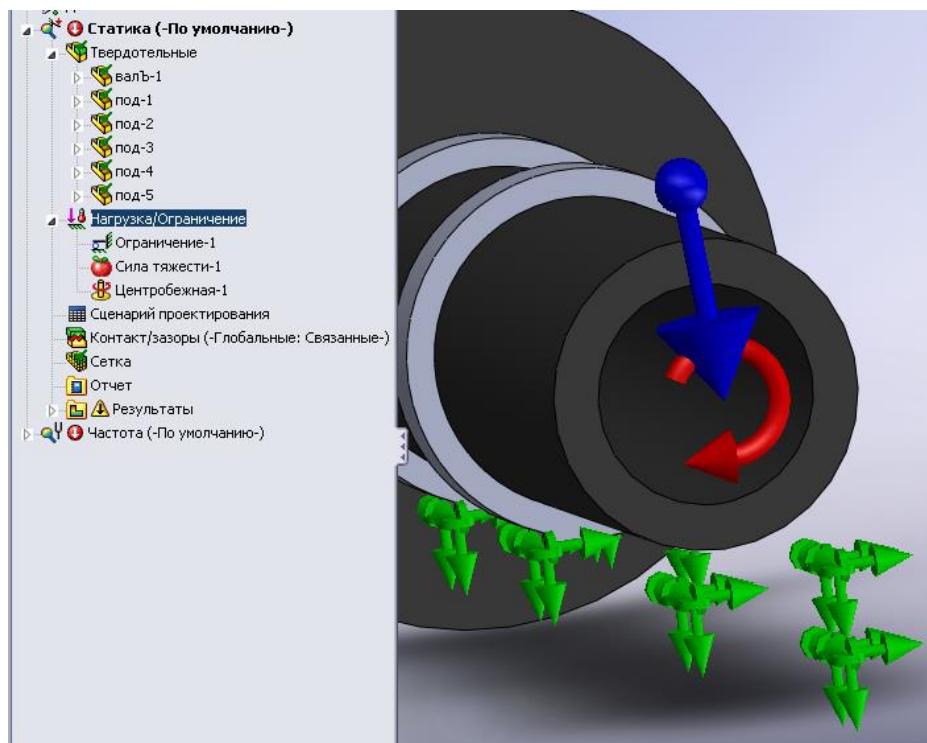


Рис. 2. Задание сил и нагрузок

Анализу подверглось три типа моделей, различающихся расположением и формой подшипников. За окружающую среду для всех трех случаев был принят воздух. Вращение вала происходило на скорости 1000 об. / мин [6] Материалы вала и подшипника от эксперимента к эксперименту оставались одинаковыми. Для вала и гребного винта материалом служила кованная нержавеющая сталь, доступная в стандартной библиотеке SolidWorks. Материал подшипников – нейлон, также доступный в стандартной библиотеке SolidWorks.

Были рассмотрены несколько упражнений.

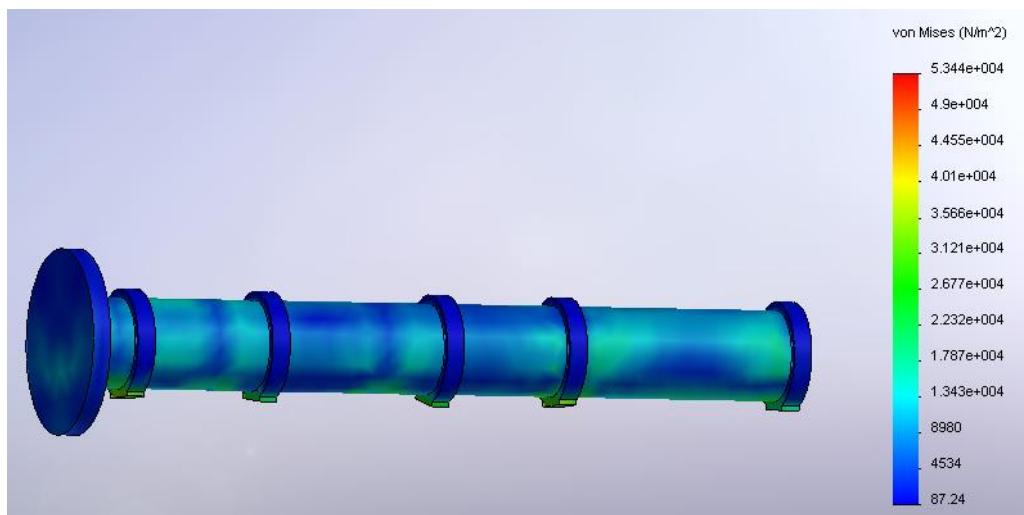


Рис. 3. Усилие сжатия

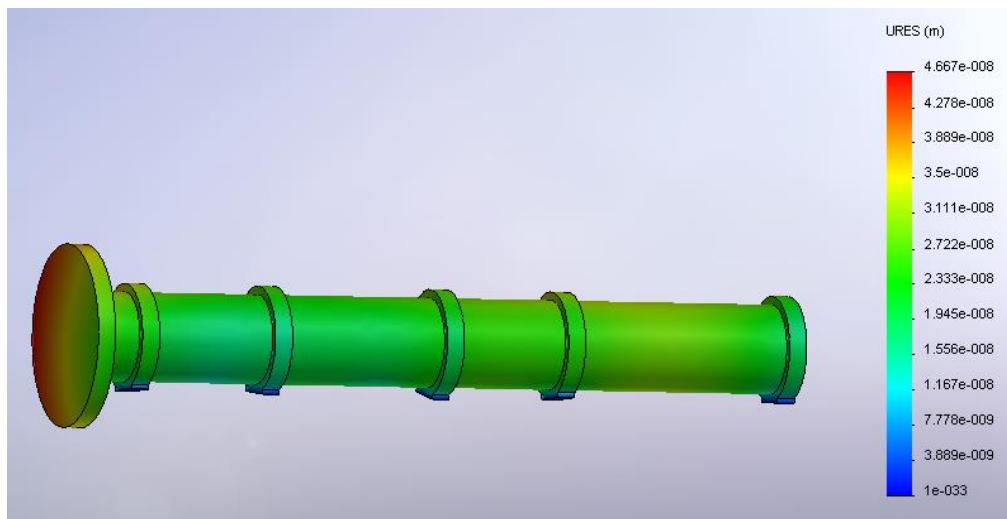


Рис. 4. Перемещение

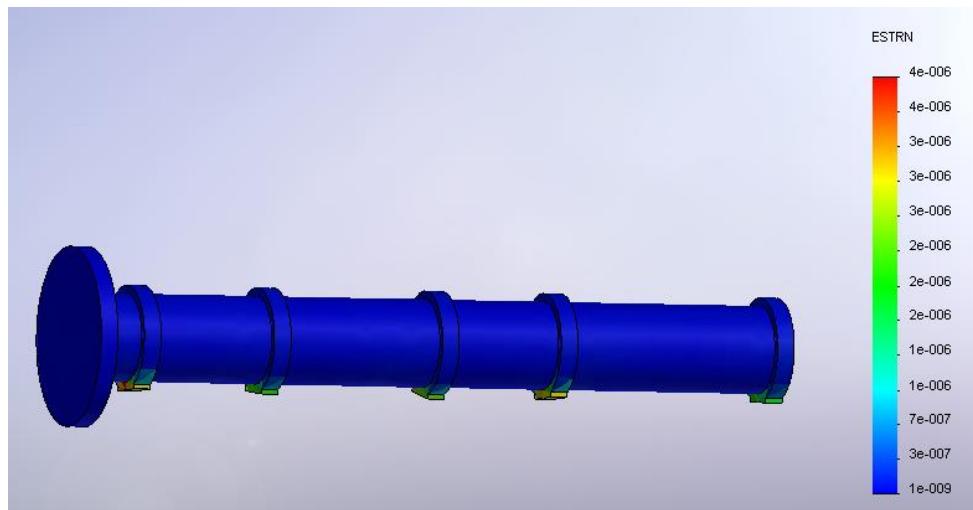


Рис. 5. Деформация

Таким образом, система SolidWorks позволяет разрабатывать различные модели и имитировать физические процессы, происходящие в действительности. Полученные виртуальные результаты можно переносить на реальные конструкторские модели, что позволяет экономить время и минимизировать ошибки при проектировании.

Список литературы

1. Алямовский А.А. SolidWorks/CosmosWorks 2006–2007. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М., 2007.

2. Алямовский А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, Н.Б. Пономарев, А.И. Харитонович. – СПб., 2005.
3. Лукинских С.В. Проектирование изделий в SolidWorks: Учебное пособие для студентов. – Екатеринбург, 2006.
4. Николаев В.А. Конструирование и расчет судовых валопроводов. – Л.: Судпромиз, 1956.
5. Поротников Е.М. SolidWorks – мощный инструмент трехмерного моделирования / Е.М. Поротников, А.Ю. Журенко, В.Г. Бугаев. – ДВГТУ, 2008.
6. Шиманский Ю.А. Строительная механика подводных лодок. – Л.: Судпромгиз, 1948. – 528 с.
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3ddevice.com.ua/blog/reviews/obzor-programmy-solidworks/SOLIDWORKS 2016: Краткий обзор программы>