

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ:

Факультет	<u>И</u> индекс факультета
Выпускающая кафедра	<u>И1</u> индекс кафедры
Группа	<u>И1М31</u> индекс группы

Заведующий кафедрой	И1
	индекс кафедры
Борейшо А.С.	
Фамилия ИО	подпись
« 14 »	2019 г.
марта	

ОТЧЕТ

о прохождении учебной практики

наименование практики

Разуваевой Ирины Сергеевны

Фамилия, имя, отчество обучающегося

обучающегося по направлению/специальности технологии	12.04.05 код	Лазерная техника и лазерные полное наименование направления/специальности
--	-----------------	--

Руководитель практики: Погода А.П., к.ф.-м.н., преподаватель
Фамилия ИО, ученая степень, ученое звание, должность

Срок прохождения практики: с 04.02.2019 г. по 14.03.2019 г.

Должность обучающегося на практике: **магистрант**

Руководитель практики:

Подпись _____

« 14 » _____ марта 2019 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019 г.

Оглавление

Введение.....	3
Постановка задачи.....	4
Методические указания к лабораторной работе.....	5
Заключение	11

Введение

Конструкции современных приборов создаются с помощью систем и средств автоматизированного проектирования. Процесс создания новой конструкции является итерационным и многостадийным, поэтому использование оптимального проектирования как одного из путей автоматизации может сократить трудоемкость проектирования. Применение методики оптимального проектирования позволяет найти наилучшую конструкцию, удовлетворяющую технологическим и прочностным ограничениям и обеспечивающую выполнение заданной целевой функции.

Выбор функции цели, критериев и ограничений является определяющим в постановке задачи оптимизации. В зависимости от назначения детали или конструкции необходимо рассматривать различные функции цели: минимум массы, максимум момента инерции, максимум жесткости и т.д. При оптимизации формы детали функция цели зависит от геометрических параметров проектирования, которые должны также удовлетворять ограничениям, накладываемым на эти параметры и на параметры состояния конструкции: размеры, напряжения, перемещения и др.

Для решения задачи оптимального проектирования конструктивных элементов в рамках лабораторной работы предлагается использовать программный пакет SolidWorks и встроенную функцию «Исследование проектирования».

Постановка задачи

В ходе лабораторной работы требуется оптимизировать сборку диска, пластинки и радиатора. Необходимо найти сценарий/сценарии сборки с минимальным нагревом, варьируя следующие параметры: толщину пластинки и толщину диска.

Цель лабораторной работы – научиться работать с функцией «Исследование проектирования» при помощи программного пакета Solidworks Simulation.

Задачи лабораторной работы:

- Определить целевые функции сборки, ограничения и параметры для оптимизации;
- Осуществить процесс оптимизации с помощью функции «Исследование проектирования»;
- Проанализировать результаты проведенного исследования.

Методические указания к лабораторной работе

В качестве исследуемой сборки будет рассматриваться модель, изображенная на рис.1. Работа над сборкой начинается с задания материалов компонентов. Для того, чтобы задать материал, в дереве конструирования, в примечаниях компонента нажатием правой кнопки мышки (ПКМ) вызываем диалоговое окно и выбираем опцию «Редактировать материал». Если в базе библиотеки нет нужного материала, необходимо добавить его (рис. 3), задав основные физические свойства, и применить к детали. Материалом для радиатора задаем сплав меди и вольфрама ВД15, т.к. он обладает большой теплопроводностью, что очень важно для эффективного теплоотвода, материал диска – кристалл Yb:YAG, а материал пластинки – алмаз CVD.

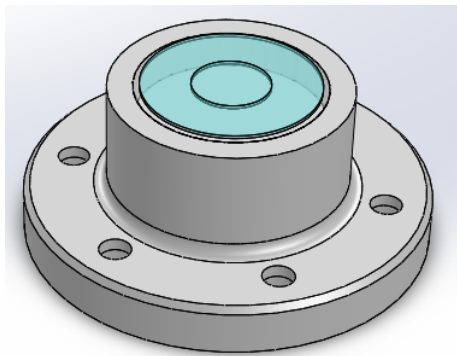


Рисунок 1 – Исследуемая сборка

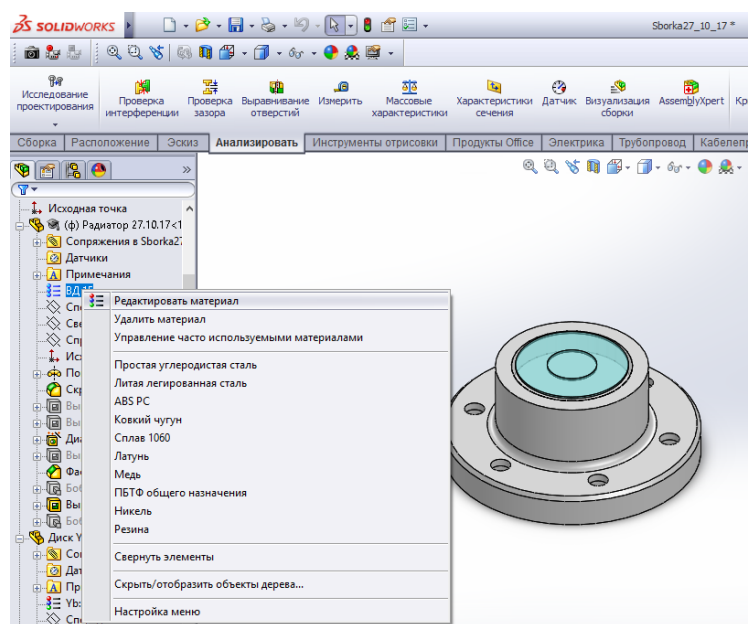


Рисунок 2 – Задание материала компонента

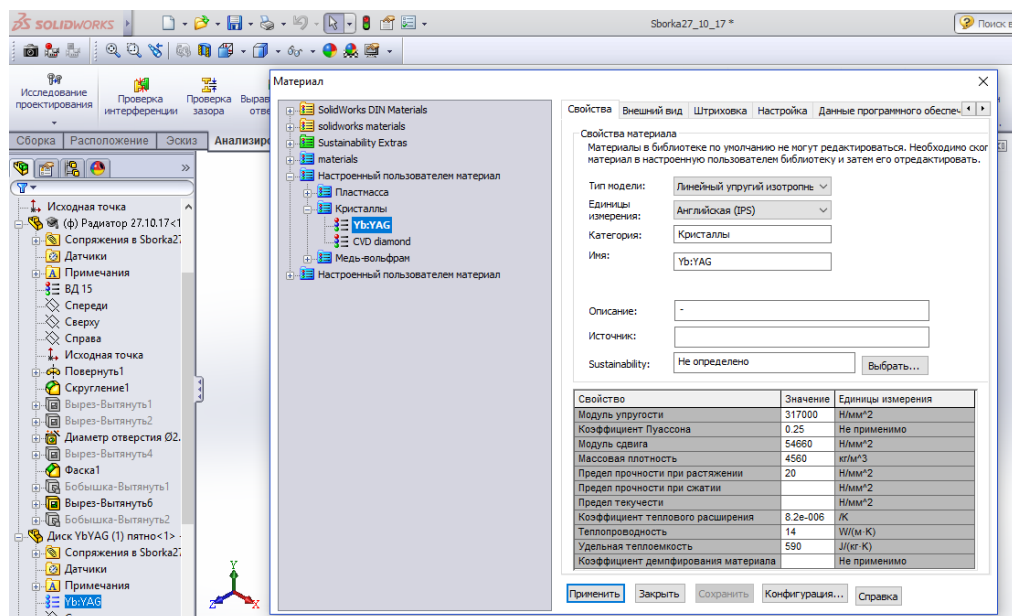


Рисунок 3 – Создание нового материала

Чтобы узнать, насколько хорошо радиатор выполняет свою функцию, создаем термическое исследование и задаем начальные условия. Для этого во встроенной библиотеке Simulation создаем новое исследование (рис. 4).

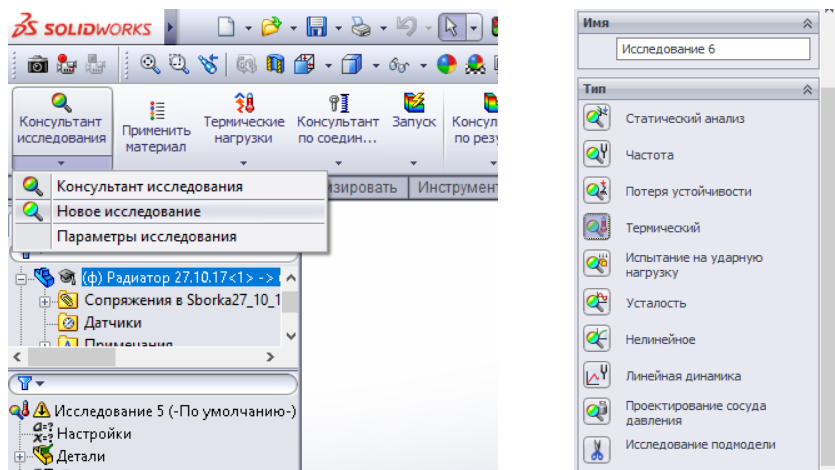
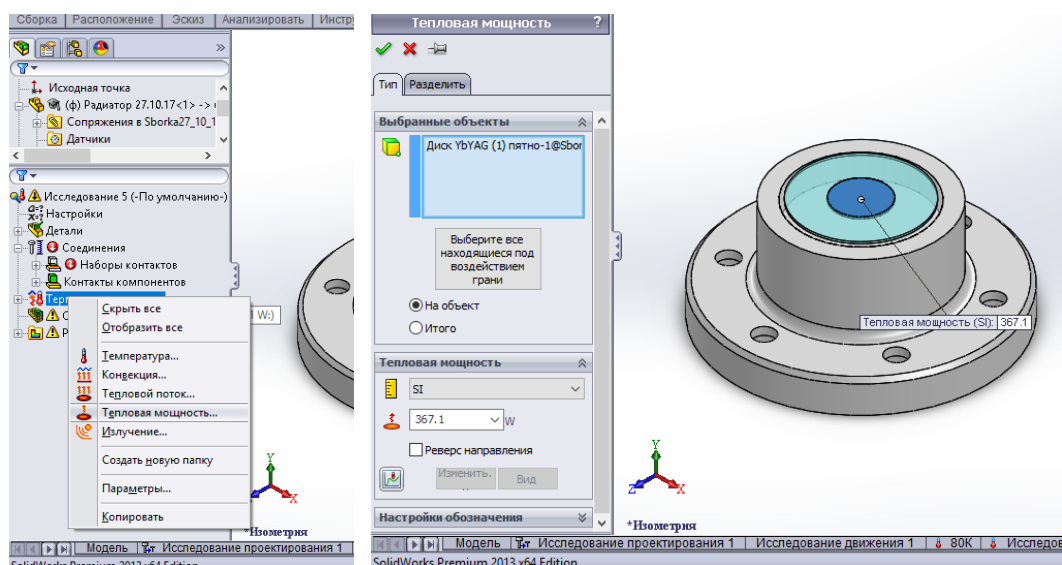


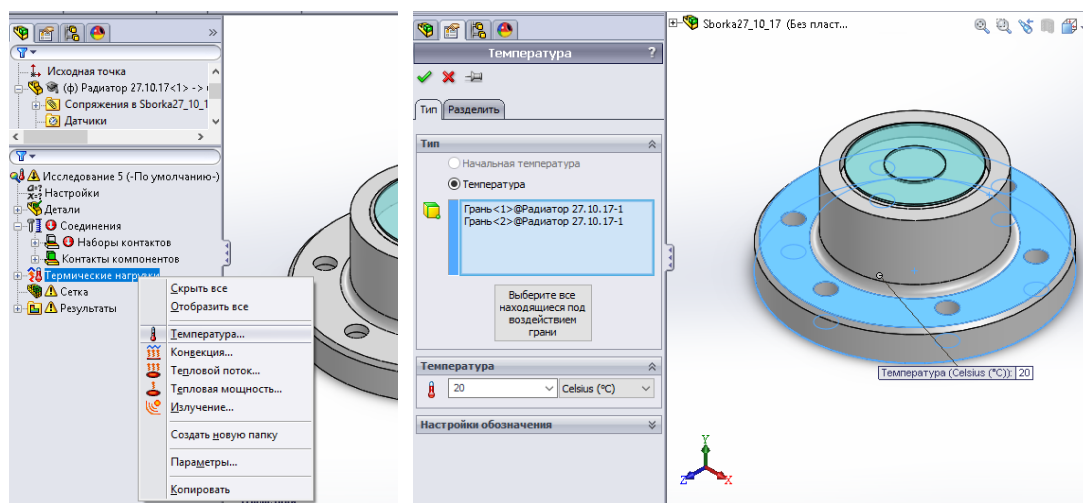
Рисунок 4 – Создание термического исследования

Рассмотрим случай, когда на диск падает луч лазерного излучения. Примем излучение лазера как тепловой поток, воздействующий на центральный объем диска. Для этого создаем тепловую нагрузку (Тепловая

мощность), выбираем объект, на который воздействует нагрузка и определяем ее величину, например, 367.1 Вт (рис.5, а). Дополнительно задаем температуру нижней грани радиатора 20°C, как показано на рис 5, б.



а)



б)

Рисунок 5 –Воздействие термических нагрузок

Далее в дереве исследования создаем сетку модели и запускаем расчет. Результаты расчета показаны на рис. 6, и можно заметить, что нагрев диска неравномерный и максимальная температура достигает почти 307°C, а на краях около 90°C. Первоначальная толщина диска - 350 мкм, толщина

пластинки – 0,6 мм. Чтобы узнать, является ли такая конфигурация сборки оптимальной, произведем оптимизационную задачу с помощью функции «Исследование проектирования».

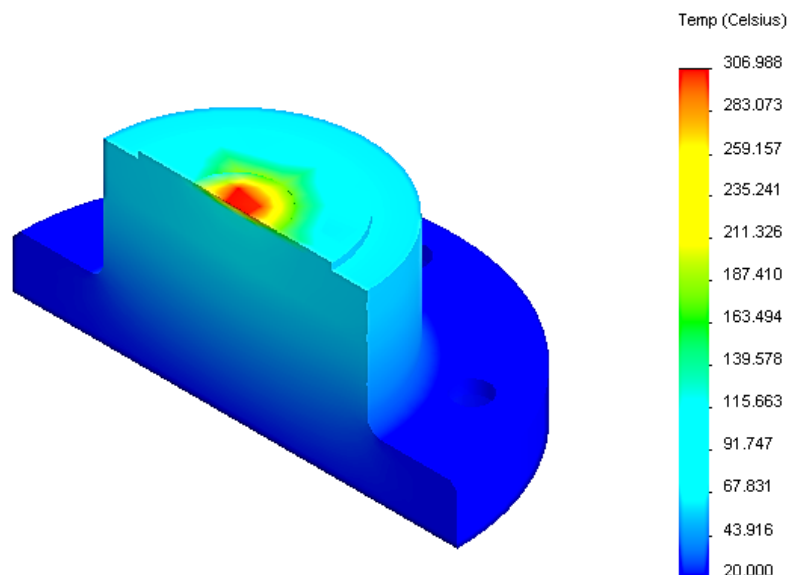


Рисунок 6 – Результаты термического исследования

С помощью исследования проектирования можно работать над несколькими задачами. Можно выполнять следующие действия:

- Определить несколько переменных, используя любой параметр моделирования или управляющие глобальные переменные;
- Определить множественные ограничения с использованием датчиков.
- Определить множественные цели с использованием датчиков;
- Анализ моделей без результатов моделирования. Например, можно свести к минимуму массу сборки, в качестве переменных используя плотность и размеры модели, а в качестве ограничения — объем, и др.

Чтобы произвести оптимизационную задачу, нужно в верхней панели, в меню «Вставка» нажатием ПКМ добавитб «Исследование проектирования», как покзано на рис. 7.

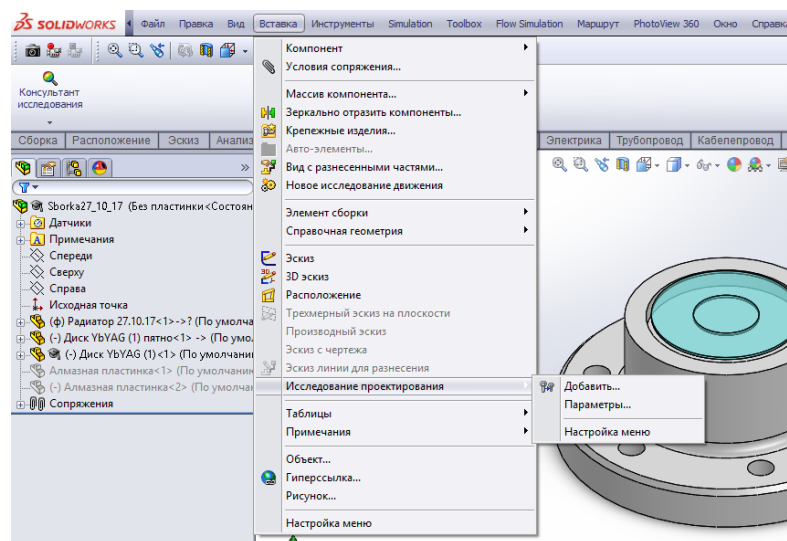


Рисунок 7 – Создание исследования проектирования

В качестве параметров для оптимизации в данном исследовании выбираем толщину диска и толщину алмазной пластинки. Они задаются как переменные данные с минимальным и максимальным значениями и определенным шагом (рис. 8).

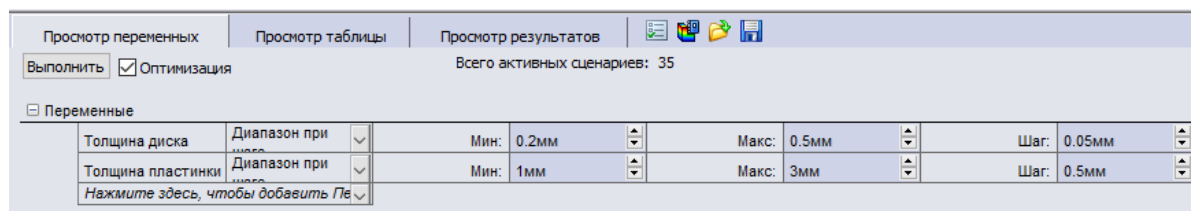


Рисунок 8 – Задание переменных сборки

После задаются ограничения для оптимизации. Ограничением в задаче оптимизации будет считаться максимальная температура сборки 353 K, что соответствует 80°C. Также необходимо определить цель исследования, в нашем случае выбираем две цели: максимизировать массу диска Yb:YAG и минимизировать массу алмазной пластинки (рис.9). Далее запускаем расчет исследования.

Ограничения

Термическая1	Меньше	Макс:	353K	исследование 5
Нажмите здесь, чтобы добавить Ог				

Цели

Масса1	Максимизировать	Масса:	5.00
Масса2	Минимизировать	Масса:	5.00
Нажмите здесь, чтобы добавить Це			

Рисунок 9 - Задание ограничений и целей исследования

В результате проведения исследования проектирования программным пакетом SolidWorks Simulation были проанализированы 37 сценариев сборки (рис 10).

анализировать

Инструменты отрисовки

Продукты Office

Электрика

Трубопровод

Кабеленпровод

Flow Simulation

Y

Z

X

Изометрия

Просмотр переменных

Просмотр таблицы

Просмотр результатов

Сбой оптимизации. 36 из 37 сценариев завершены успешно. Качество исследования проектирования: Высокое

		Текущая	Начальная	Оптимальная (0)	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5	Сценарий 6	С
Толщина диска		0.25мм	0.25мм		0.2мм	0.25мм	0.3мм	0.35мм	0.4мм	0.45мм	0
Толщина пластинки		0.6мм	0.6мм		1мм	1мм	1мм	1мм	1мм	1мм	1
Термическая1	< 353K	516.602K	516.602K		481.637K	502.938K	517.655K	539.741K	562.911K	581.392K	6
Масса1	Максимизировать	0.000175	0.000175		0.000140	0.000175	0.000211	0.000246	0.000281	0.000316	0
Масса2	Минимизировать	0.000373	0.000373		0.000622	0.000622	0.000622	0.000622	0.000622	0.000622	0

движения 1

Исследование проектирования 1

Рисунок 10 – Результаты исследования проектирования

Заключение

Данное исследование показало, что при заданных оптимизационных параметрах (изменяемые толщины диска и пластинки) и граничных условиях в заданных диапазонах измерения добиться оптимального результата, удовлетворяющего сразу всем критериям, невозможно. Таким образом, можно заключить, что для получения оптимального результата нужно изменить диапазон подбираемых параметров, либо увеличить их количество, также возможно задание менее жестких граничных условий (например, увеличение максимальной температуры), либо изменение нагрузок в термическом расчете (например, снижение температуры охлаждения радиатора).

Среди результатов проведенного исследования можно определить наилучшие параметры данной системы, которые, например, обеспечивают минимальный нагрев диска. Также можно оценить оптимальную толщину пластинки для различных толщин диска.