

# Исследование и оптимизация системы охлаждения

Выполнил: Есис А. И., Руководитель проекта: Чмыхов М. А.

18 декабря 2023 г.

Цель данной работы заключается в исследовании и оптимизации системы охлаждения с использованием численных методов и оптимизации. В работе рассмотрены различные этапы исследования, включая анализ геометрии, оптимизацию процесса расчета, модификацию геометрии и параметров системы, применение эволюционных и градиентных методов оптимизации.

На предыдущих этапах исследования была проведена оптимизация системы с использованием полного перебора и анализа геометрии. Многопоточность была использована для ускорения процесса расчета. Полученные результаты послужили отправной точкой для более глубокого исследования.

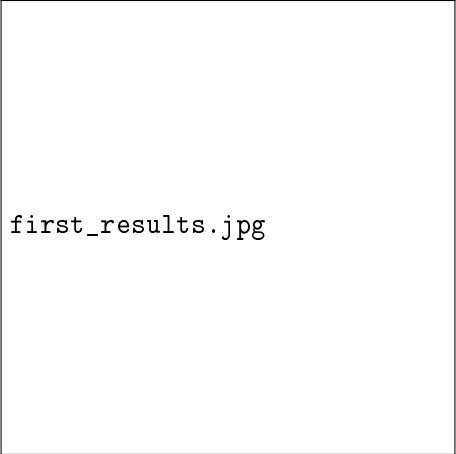
В процессе работы выявлена проблема с автоматической генерацией сетки в SALOME, а именно с ошибками в экспорте Python скрипта с сеткой. Рассмотрены проблемы и их решения, такие как SubShapeAllIDs, GetShapesOnBoxIDs, GetShapesOnPlaneWithLocationIDs.

Был представлен автоматизированный процесс генерации сетки и расчета. Процесс включает в себя использование SALOME для построения геометрии, генерации сетки и расчета тепловых

характеристик системы.

Основное внимание уделено особенностям фиксации и движения цилиндров в системе. Рассмотрены различные подходы к этим аспектам и их влияние на тепловые процессы.

На ранних этапах работы были получены первые результаты, включающие в себя зависимость максимальной температуры нагревателя от сдвигов цилиндров.



first\_results.jpg

Рис.: Пример зависимости температуры от сдвигов цилиндров.

Для повышения эффективности анализа была проведена оптимизация процесса расчета с использованием многопоточности. Это позволило ускорить проведение исследований и сделать их более подробными.

С целью получения более детального исследования было увеличено

количество точек для анализа. Эксперименты проводились с различными шагами, позволяя получить более точные представления о влиянии параметров на характеристики системы.

Первые результаты анализа геометрии системы показали интересные закономерности. Обнаружено, что минимумы характеристик системы наблюдаются при равных сдвигах цилиндров, способствуя более эффективному теплообмену.

Проведены эксперименты с геометрией системы, включая уменьшение диаметра цилиндров и изменение расположения. Получены более интересные результаты, подчеркивающие влияние геометрии на тепловые характеристики.

Для более глубокого анализа системы и выявления потенциальных выбросов в температурных данных была оптимизирована расчетная сетка, что позволило выделить особенности теплового распределения в системе.

Проведена серия изменений в геометрии системы, включая уменьшение воздуховода. Эти изменения привели к новым результатам и подчеркнули важность геометрических параметров для

эффективности охлаждения.

Был проведен анализ реальных условий системы охлаждения. Внесены изменения в скорость воздуха, материал радиатора и геометрию нагревателя, что привело к новым результатам и пониманию влияния параметров на тепловые характеристики.

Для более эффективного поиска оптимальных параметров в задаче охлаждения был применен эволюционный алгоритм. Это позволило достичь точек минимума всего за 50 расчетов, существенно сократив количество необходимых расчетов.

В работе был использован градиентный метод для оптимизации. Градиентные методы обеспечили быструю сходимость и точность результатов в задачах, где требуется высокая точность оптимизации. Работа предоставляет комплексный обзор исследования системы охлаждения, включая анализ геометрии, оптимизацию, модификацию параметров и применение различных методов оптимизации. Полученные результаты позволяют сделать вывод о важности оптимизации геометрии и параметров для повышения эффективности системы охлаждения.