МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Профиль «Арктика»
Командный кейс «Тепло ли тебе, красная?»

Актуальность

Последние десятилетия структура используемых человечеством источников энергии радикально меняется из-за тренда на увеличение энергоэффективности. Одной из самых значимых потерь в случае домохозяйств являются теплопотери, возникающие при обогреве в холодное время года, – в северных странах, таких как Россия или Канада, они могут достигать 60 % от их общего потребления энергии. Качество термоизоляции и места основных теплопотерь можно выявить, в частности, при помощи термографии (измерении температурной карты дома при помощи тепловизора). Если же совместить её с аэрофотосъёмкой, то можно составить карту теплопотерь домов для целого города. Ещё острее проблема уменьшения теплопотерь возникает в случае низких внешних температур при ограничении возможного потребления энергии, что, например, происходит за полярным кругом.

В этом задании Вам предлагается создать испытательный стенд для моделирования процессов теплообмена дома с внешней средой, провести измерения и проанализировать их результаты, на их основе предложить способы уменьшения теплопотерь и проверить их эффективность.

Этапы работы над кейсом:

- Анализ литературы по теме теплопереноса и обогрева.
- Создание испытательного стенда для исследования процессов теплообмена дома с внешней средой при обогреве.
- Проведение эксперимента.

- Качественный и количественный анализ полученных результатов.
- Исследование теплопереноса посредством ПО.
- Анализ способов для уменьшения теплопотерь.
- Выбор двух наилучших способов по результатам анализа и экспериментальная проверка их эффективности.
- Помимо модельного эксперимента также можно дополнительно провести измерение реальных процессов теплообмена в доме.

Примерный перечень средств и инструментов для выполнения задания:

- Оборудование для создания экспериментального стенда (любые материалы, использующиеся для строительства домов, либо похожие на них; источник тепла – обогреватель или лампа накаливания).

- Термометр (датчик) либо тепловизор.

Требования к представлению решения кейса:

Подаваемая от команды работа на очный финал представляет собой описание проведённого эксперимента, поставленных в его ходе задач и полученных результатов и их анализа в формате .pdf. Объём основного текста не более 25 страниц, включая рисунки, без учёта приложения (например, графиков).

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется пользоваться шрифтами Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Рекомендуемые отступы – от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста – по ширине.

Титульный лист содержит следующие атрибуты: название кейса, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс), название олимпиады.

Структура и содержание работы

Работа должна содержать следующие разделы:

- Методика.

- Результаты.

- Обсуждение.

- Заключение.

- Список литературы.

Раздел «Методика» включает в себя определение целей и задач, поставленных перед исполнителем работы, характеристику методов решения проблемы, сравнение существующих и предлагаемых методов решения, обоснование выбранного варианта решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т. д.).

Раздел «Результаты» содержит полученные в ходе работы результаты, включая описание и анализ полученных экспериментальных данных по теплопереносу и теплопотерям. Объёмные таблицы и графики можно вынести в приложение.

Раздел «Обсуждение» содержит обработку полученных результатов, их обсуждение в контексте известных теорий.

В заключении кратко и чётко формулируются выводы и результаты, полученные авторами.

В список литературы заносятся использованные авторами источники.

Кроме того, работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, таблицы, фотографии и т. п.). На каждое приложение должна быть дана ссылка в тексте работы.

Литература

1.https://oee.nrcan.gc.ca/corporate/statistics/neud/dpa/showTable.cfm?type=AN&sector=res&juris=00&rn=11&page=0

2. https://www.concordia.ca/news/stories/2019/10/01/thermal-imaging-of-housing-stock-can-tell-us-where-energy-costs-will-hurt-say-concordia-researchers.html

3. https://heat.myheat.ca/st-albert/

4. Берман Р. Теплопроводность твёрдых тел: Пер. с англ. – Мир, 1979.

5. Малявина Е.Г. Теплопотери здания // М.: Авок-Пресс, 2007.

6. Nellis G., Klein S. Heat Transfer // Cambridge, New York, 2009.