

ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D МОДЕЛИ КЛИМАТИЧЕСКОЙ КАМЕРЫ «ТЕПЛА И ВЛАГИ» ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

студент гр 10309119 Леоник А. И.

Научный руководитель – Полынькова Е. В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Климатическая камера (англ. climate chamber) — камера, позволяющая точно моделировать агрессивное воздействие окружающей среды и применяемая в научно-исследовательских учреждениях, разрабатывающих оборудование для машиностроения, а также оборонной и авиационной промышленности, предполагает наличие высокоточного измерительного прибора для контроля влажности и температуры воздуха [8].

Разновидности испытательных камер

Видов испытательных камер множество. Все они спроектированы таким образом, чтобы имитировать конкретные погодные условия и атмосферные воздействия. Эти камеры представлены в различных моделях, а потому могут функционировать в самых разных режимах [8]:

- термокамеры (холод, тепло);
- климатические (к температуре добавляется влажность);
- термоудара (кратковременного воздействия температурой – как низкой, так и высокой);
- соляного тумана;
- солнечной радиации;
- барокамеры (в емкости создаются нужные показатели давления);
- термоциклирования и прочие вариации.

Конструктивные особенности

На примере рассмотрим стандартное климатическое оборудование, которое пользуется наибольшим распространением. Такие аппараты состоят из четырех главных элементов:

- рабочий объем (теплоизолированная емкость) – имеет самое важное значение, поскольку именно сюда помещается испытуемый материал или предмет;
- паровой генератор;
- панель с управлением – располагается все электрооборудование, с помощью которого представляется возможным настраивать процесс испытания;
- корпус камеры – здесь находятся все ключевые элементы аппарата;

- охладитель (холодильный агрегат) – здесь проходит последующая обработка материала после первоначального воздействия; это необходимо для сохранения материалом первоначальных технико-эксплуатационных характеристик.

Внутри камеры имеются теплообменники. Обязательно встроена защита дверцы, а также смотровой иллюминатор. Всем зазорам и отверстиям уделяется должное внимание, поскольку режим испытания ни в коем случае не может быть нарушен. Также и продолжительность открытия дверцы должна быть минимальна.

Если говорить о камерах малых или средних размеров, объем внутреннего резервуара которых составляет до 500 литров, то такое оборудование изготавливается с жесткой колесной рамой – высокопрочные прорезиненные ролики. Большие системы обычно исполняются стационарными. Охлаждающая часть защищена особыми кожухами. На наружной стене – автоматическая панель управления со всем необходимым дополнительным оборудованием.

Для конкурентоспособности, разрабатываемая камера должна обладать характеристиками, соотносимыми с характеристиками своих аналогов, что будет учтено и отразится на приведенной далее разработке модели.

Разработка моделей составных элементов климатической камеры

1 Трехмерная модель корпуса

Корпус это основной элемент сборки, так как к нему крепятся все остальные элементы сборки. К корпусу крепятся лампы, система увлажнения, система осушения, система тепло-холод и датчики. Для всех систем и датчиков предусмотрены отверстия и резьбы для крепления. Для системы осушения предусмотрено крепление грубого воздушного фильтра, крепление фильтра-осушителя и крепление вентилятора системы осушения. Для системы тепло-холод предусмотрены отверстия для крепления испарителя, отверстия для крепления нагревателя, отверстия для крепление вентиляторов, а также предусмотрено крепление крышек для закрытия воздушного канала тепло-холод.

Трехмерная модель корпуса представлена на рисунке 18.

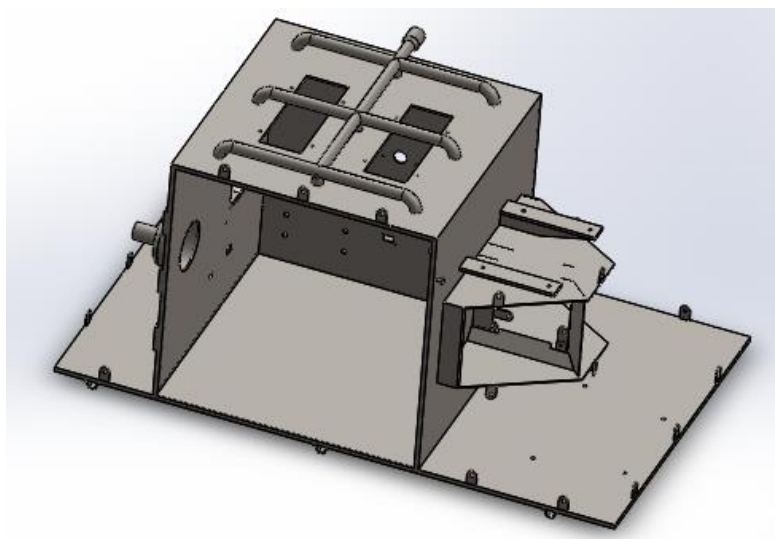


Рисунок 18 – 3D модель корпуса

2 Трехмерная модель дверцы

Дверца состоит из дверных петель, резиновых прокладок, стеклянного барьера, пластмассовых крепежей для стеклянного барьера, ручки дверцы, крышки дверцы, а также всех элементов крепежей, типа винтов и болтов.

Трехмерная модель дверцы представлена на рисунке 19.

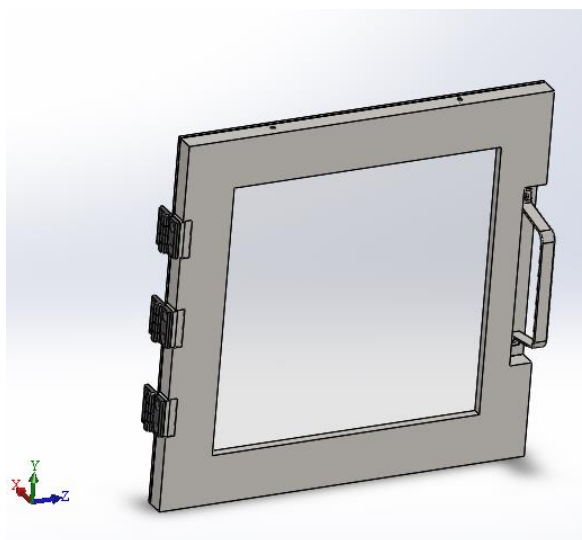


Рисунок 19 – Трехмерная модель дверцы

3 Трехмерная модель лампы

Единичная лампа состоит из алюминиевой подложки для отвода тепла, светодиодов 3W, пластмассовой крышки-корпуса с эффектом диффузного пропускания для широкого диапазона света, платы с разъемами для подвода питания.

Трехмерная модель лампы представлена на рисунке 20.

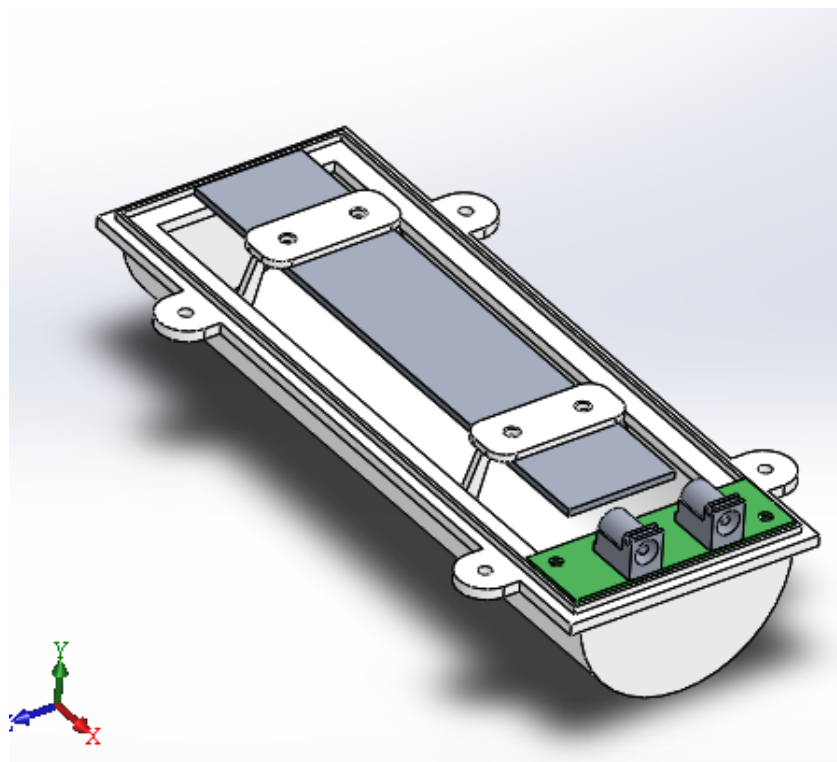


Рисунок 20 – Трехмерная модель лампы

4 Трехмерная модель увлажнителя

Увлажнитель состоит из ультразвукового излучателя, корпуса, крышки и вентилятора. Увлажнитель представляет собой емкость с водой, над поверхностью которой проходит воздушный канал. Вентилятор приводит воздух в движения, подбирая увлажненный воздух и возвращая этот увлажненный воздух по трубкам в рабочую область.

Трехмерная модель увлажнителя представлена на рисунке 21. Трехмерная модель увлажнителя в разрезе представлена на рисунке 22.

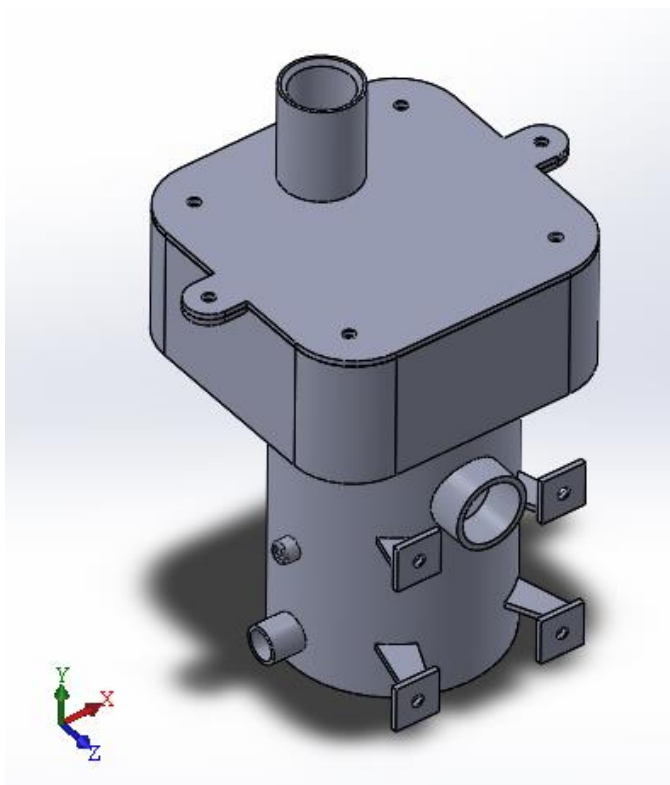


Рисунок 21 – Трехмерная модель увлажнителя

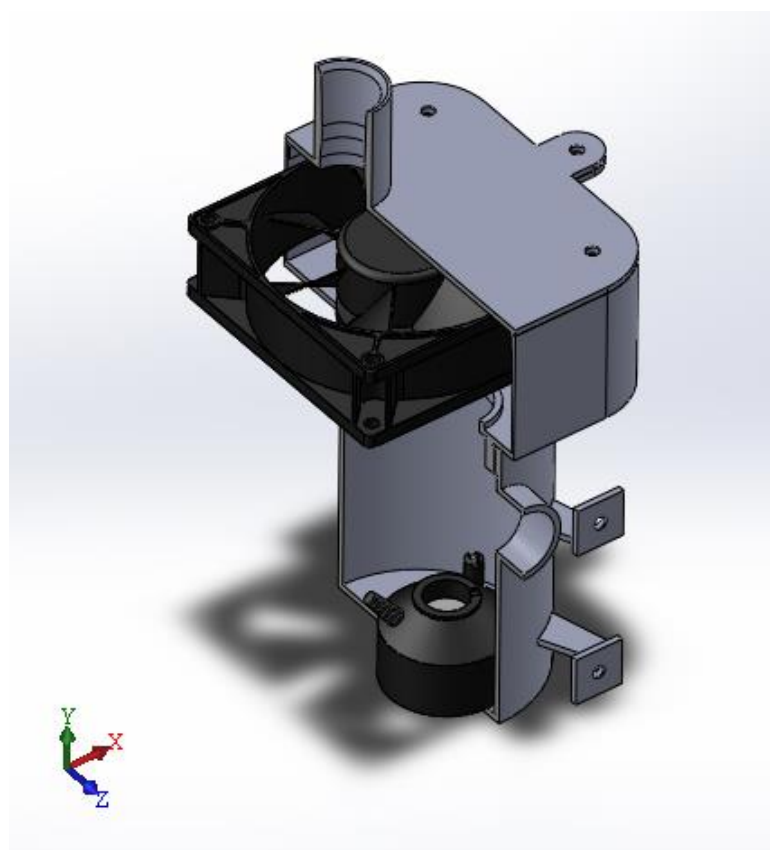


Рисунок 22 – Трехмерная модель увлажнителя в разрезе

5. Трехмерная модель главной платы

Главная плата необходима для управления всей системой КИК: контроль вентиляторов, нагревателя, охладителя, вращения двигателей, прием сигналов с датчиков.

Трехмерная модель главной платы представлена на рисунке 23.

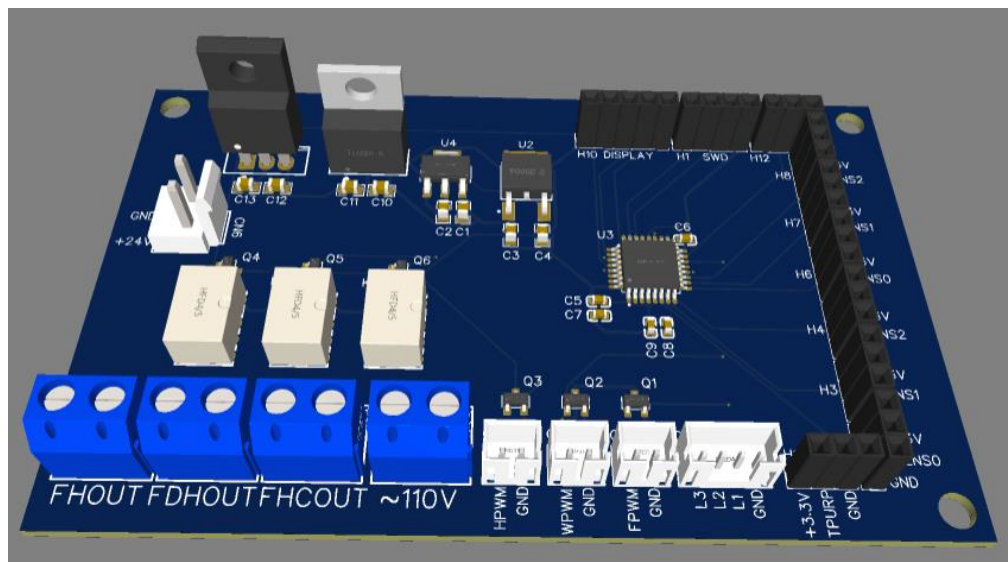


Рисунок 23 – Трехмерная модель главной платы

6 Трехмерная модель сборки

Данная сборка состоит из большого числа компонентов, образуя сложную систему температура-влажность контроля внутри камеры. Все компоненты устанавливаются на корпус и закрываются с помощью кожуха.

Трехмерная модель полной сборки КИК представлена на рисунке 23. Трехмерная модель полной сборки КИК с прозрачным кожухом представлена на рисунке 24.

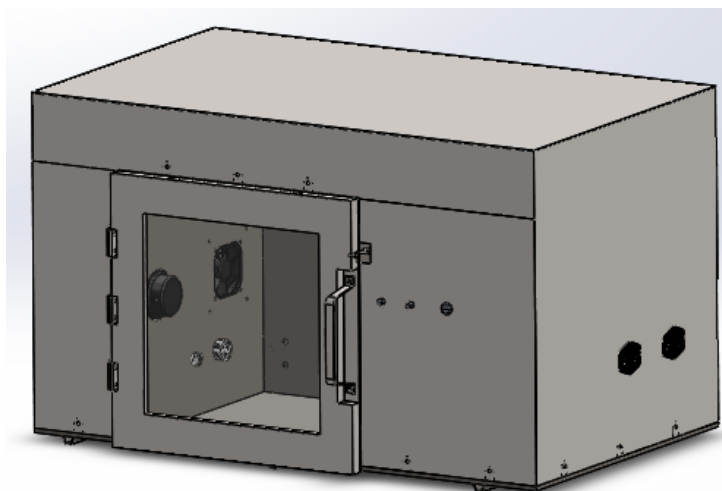


Рисунок 24 – Трехмерная модель полной сборки КИК

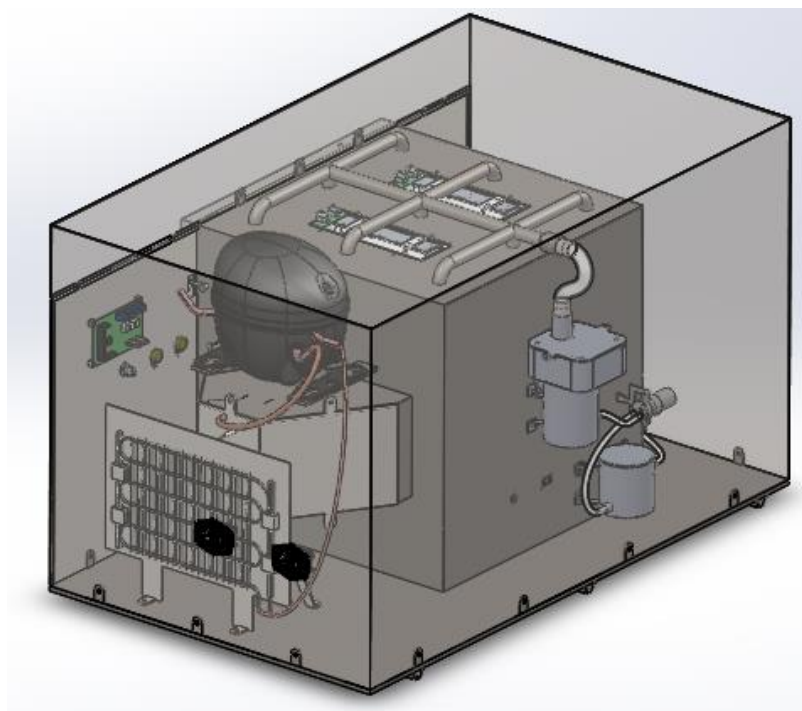


Рисунок 25 – Трехмерная модель полной сборки КИК с прозрачным кожухом

Заключение

Разработанная модель при помощи встроенных функций программы Solidworks 3D CAD, была подвергнута ряду проверок на устойчивость к внешним воздействиям. Данная камера искусственного климата прошла испытание на прочность, соответствует условиям герметичности и обладает рабочими функциями регуляции температуры и влажности внутрикамерной среды, и, следовательно, годится для использования в реальных условиях.