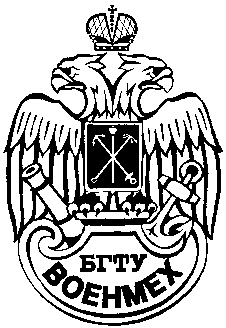
**Балтийский государственный технический университет**

**«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова**



Применение информационных технологий в исследованиях

Реферат по теме

**«Применения ИТ при модернизации в составе системы воздуховодов акустического стенда»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отметка о зачете «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»  Ст. преподаватель кафедры И9  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. В. Смирнов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. |  | Выполнили магистранты гр.О1М31  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Кобзарь Д.Д./  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Коробов Д.Д./  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. |

Содержание

1. Введение 3

2. Описание предметной (проблемной) области 4

3. Концептуальная модель предметной (проблемной) области 7

4. Проблемы предметной области и концепция предлагаемого решения 8

4.1 Проблемы предметной области 8

4.2 Концепция предлагаемого решения 9

4.2.1 Функциональные требования 10

4.2.2 Нефункциональные требования 12

4.2.3 Схема взаимодействия ИТ с предлагаемым решением 13

5. Концептуальная модель предлагаемого решения 15

6. Заключение 18

1. **Введение**

Информационные технологии — это процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

В истории человечества новации в области технологий не раз оказывали революционное влияние на общественное и экономическое развитие. В последние десятилетия благодаря стремительному развитию информационных технологий мировое сообщество вступило в эпоху формирования нового информационного пространства, которое создается на базе компьютеризации и сетевых телекоммуникаций. Это объективное явление современной действительности сопровождается нарастанием объемов социально значимой информации, используемой в структуре управления организационными системами с целью рационализации их деятельности. Накапливаемая в процессе развития общества информация становится источником экономии времени и общественного труда, т.е. мощным фактором ускорения общественного и производственного развития.

Объектом исследования данной работы являются информационные технологии, а предметом исследования — использование информационных технологий при модернизации в составе системы воздуховодов акустического стенда.

1. **Описание предметной (проблемной) области**

Акустический стенд (далее – АС), предназначен для:

определения в условиях свободного звукового поля уровней звуковой мощности (УЗМ) и направленности источников шума, в том числе воздухораспределительного оборудования, c максимальным линейным размером до 1,5м по звуковому давлению точным методом по ГОСТ 31273; и источников шума с максимальным линейным размером более 1,5м по техническому методу согласно ГОСТ Р 51401;

определения вносимых потерь (снижение УЗМ в воздуховоде позади испытуемого объекта, обусловленное установкой испытуемого объекта вместо замещающего воздуховода) в элементах вентиляционных систем и устройствах перемещения воздуха по ГОСТ (ИСО 7235:2003).

В настоящее время, при проведении акустических испытаний, для того, чтобы измерить расход воздуха, подаваемый в испытываемое изделие, необходимо в акустической камере монтировать участок воздуховода. В смонтированном участке присутствует мерное отверстие для измерения скорости воздуха или динамического давления. После получения данных по расходу воздуха (этап 1) участок воздуховода снимается и замеряется уровень звукового давления (этап 2). Не всегда существует возможность смонтировать участок воздуховода и приходится замерять расход воздуха в магистральном воздуховоде d=500мм вентиляционной системы ТВ1.

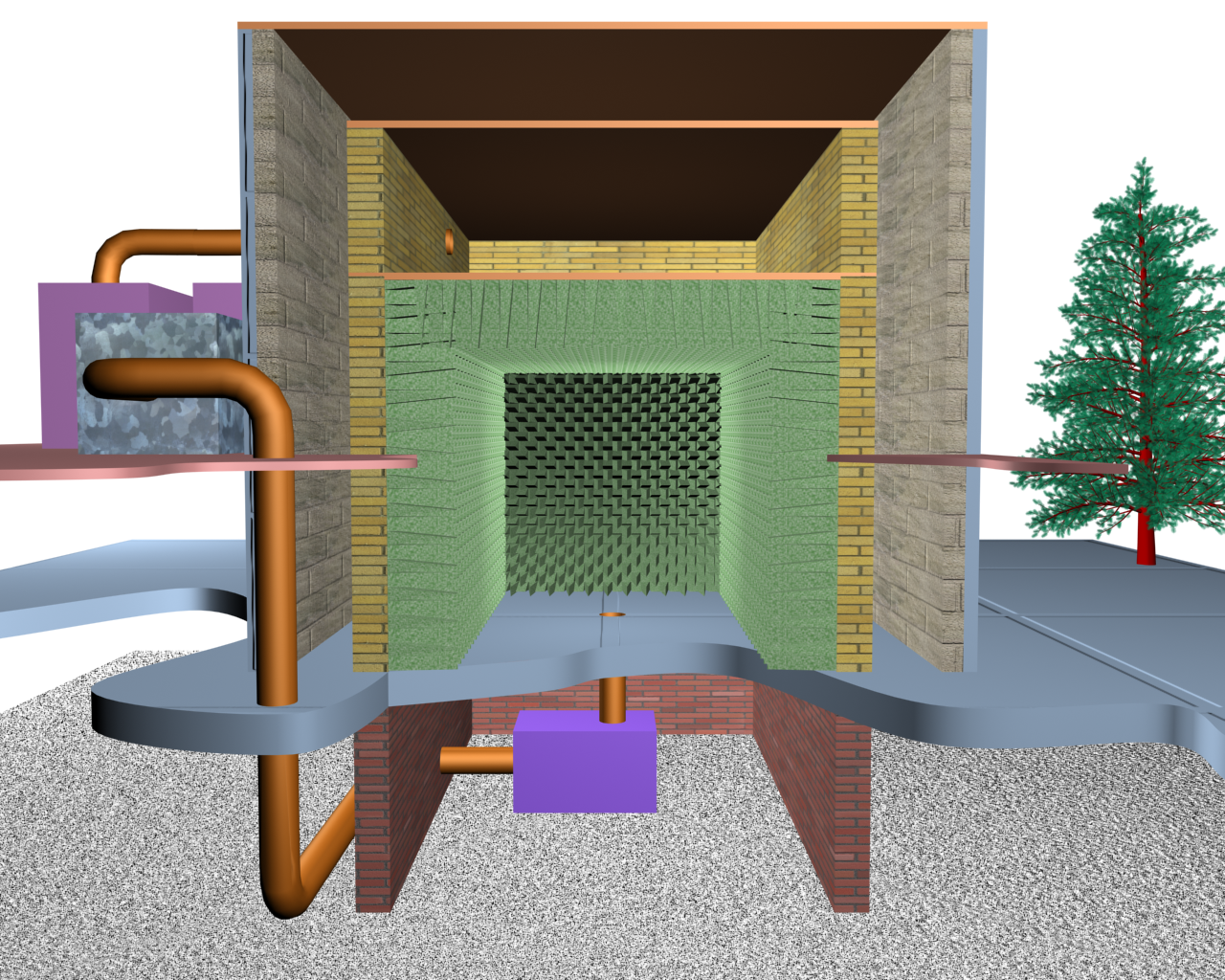
Конструктивно акустический стенд представляет собой систему смежных по горизонтали и вертикали основных и вспомогательных помещений:

Надкамерное помещение

Внутренняя стена АС

Внешняя стена АС

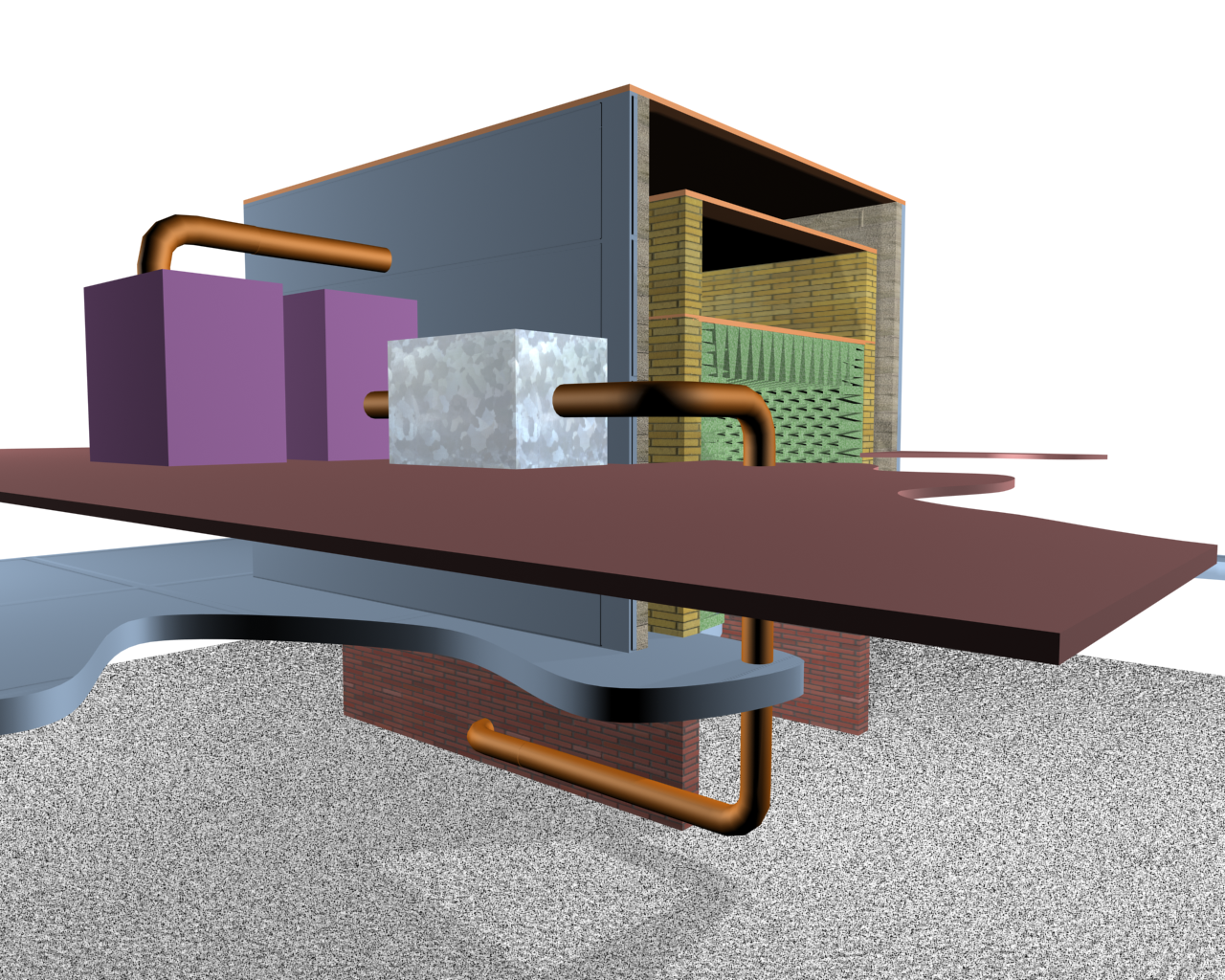
Измерительное помещение



Подкамерное помещение

Система подачи воздуха в измерительное помещение АС

Рисунок 1



Венткамера обеспечивающая приток воздуха в АС

Венткамера обеспечивающая отток воздуха из АС

шумоглушитель

Рисунок 2

Основное испытательное помещение (заглушенная камера со звукоотражающим полом) представляет собой параллелепипед прямоугольной формы.

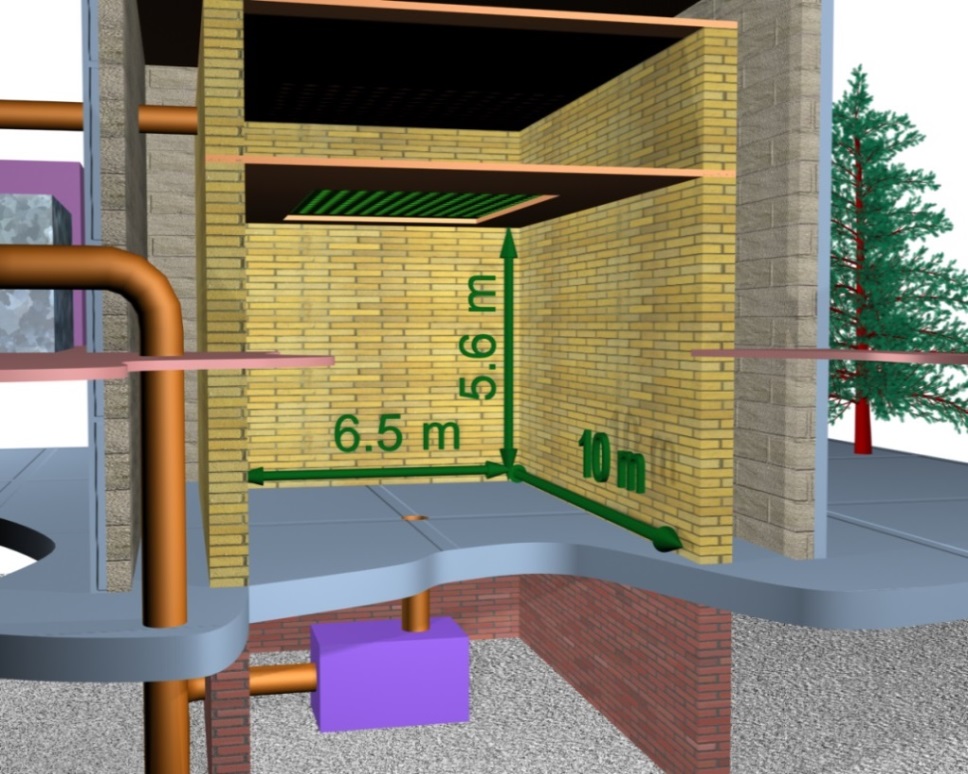


Рисунок 3**3. Концептуальная модель предметной (проблемной) области**

На данный момент система воздуховодов акустического стенда представляет собой систему подачи воздуха, затем глушения его и подачей его с определенной скоростью в сам АС. После чего он идет из самой измеряемой камеры АС в надкамерное помещение с последующим оттоком из АС. Концептуальная модель представлена на рисунке 4.

Рисунок 4

Венткамера обеспечивающая отток воздуха из АС

Надкамерное помещение

Акустический стенд

Венткамера обеспечивающая приток воздуха в АС

Шумоглушитель

Подкамерное пространство

**4. Проблемы предметной области и концепция предлагаемого решения**

**4.1 Проблемы предметной области**

Проблемы предшествующих приборов для измерения:

1. Запись полученной информации была на бумаге, без применения ИТ-технологий.
2. Недостаточная точность измерения у приборов.
3. Необходимо было применять различные модификации приборов, т.к. не было возможности поменять измерительные модули, что увеличивало количество измерений в 6 раз.

Погрешность в замерах расхода воздуха увеличивается из-за нескольких факторов:

1. Перемонтаж (установка и снятие участка воздуховода) может влиять на расход воздуха. Длина монтируемого участка воздуховода недостаточна для точных замеров.
2. Замер уровня звукового давления производится не вместе с замером расхода воздуха без изменения производительности вентиляционной установки ТВ1, а поэтапно. Сначала набираются данные по расходу воздуха для изделия при разной производительности ТВ1, в следующем этапе данные по уровню звукового давления. Погрешность может возникать в связи с тем, что при одной и той же производительности установки ТВ1, расход воздуха, подаваемый в изделие на этапах испытания, может отличаться.
3. Замерить расход воздуха с достаточной точностью в магистральном воздуховоде d=500мм практически невозможно из-за низкой скорости потока, а так же возможных утечках воздуха между мерным сечением и изделием.
   1. **Концепция предлагаемого решения**

Проект модернизации системы воздуховодов в помещении под акустическим стендом был сделан для повышения точности замеров расхода воздуха во время акустических испытаний, а так же для сокращения времени монтажа изделий. Блок-схема модернизации представлена на рисунке 5

Рисунок 5

4 участок

3 участок

2 участок

Система воздуховодов

1 участок

Венткамера обеспечивающая отток воздуха из АС

Надкамерное помещение

Акустический стенд

Венткамера обеспечивающая приток воздуха в АС

Шумоглушитель

Подкамерное пространство

**4.2.1 Функциональные требования**

Для замера скорости воздуха применяли прибор MP200, который в свою очередь может решать проблемы, связанные с замером:

***Давления:***

* Автоматическая самокалибровка с электромагнитным клапаном (МР200 Р)
* Ручная самокалибровка (МР200 М, МР200 G)
* Выбор единиц
* Объединение давлений (от 0 до 9)
* Точка/среднее значение в точке
* Автоматическое определение точки/среднего значения в точке
* Автоматическое определение среднего значения
* Минимальное/максимальное значение, удержание, среднеквадратическое отклонение
* Сохранение

***Скорость воздуха и объемный расход:***

* Большой выбор трубок Пито или пластин Дебимо для других чувствительных элементов
* Выбор типа трубок
* Выбор единиц
* Точка/среднее значение в точке
* Автоматическое определение точки/среднего значения в точке
* Автоматическое определение среднего значения
* Ручная или автоматическая тепловая абалансировка
* Ручное выравнивание давления воздуха
* Коэффициент К2
* Минимальное/максимальное значение, удержание, среднеквадратическое отклонение
* Сохранение

Так же у данного прибора есть преимущества перед другими аналогичными приборами:

1. Сменные измерительные модули
2. Прост в эксплуатации (управление с помощью джойстика)
3. Большой графический дисплей
4. До 8000 точек измерения
5. До 6 измерений одновременно
6. Беспроводная связь прибор/ПК

Для решения проблемы был выбран программный пакет SolidWorks. Программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения.

Позволяет решать поставленные задачи:

**1) Конструкторской подготовки производства (КПП):**

* + Создание конструкторской документации в строгом соответствии с ГОСТ.
* [3D](https://ru.wikipedia.org/wiki/3D) проектирование изделий (деталей и сборок) любой степени сложности с учётом специфики изготовления.
  + Промышленный дизайн.
  + Проектирование коммуникаций .
  + Инженерный анализ .
  + Управление данными и процессами на этапе КПП.

**2) Технологической подготовки производства (ТПП):**

* + Проектирование оснастки и прочих средств технологического оснащения.
  + Анализ технологичности конструкции изделия.
  + Разработка технологических процессов по ЕСТД.
  + Управление данными и процессами на этапе ТПП.

**3) Управление данными и процессами:**

* + Работа с единой цифровой моделью изделия.
  + Электронный технический и распорядительный документооборот.
  + Ведение архива технической документации по ГОСТ.
  + Защита данных. ЭП.

**4.2.2 Нефункциональные требования к ИТ;**

Прибор МР200 может управляться с помощью джойстика. С одним прибором доступно более 1 диапазона и 1 параметра. Разные модульные модификации возможны только при дополнительных опциях. Прибор имеет чувствительные элементы, у которых при превышения давления возможен выход из строя составляющих частей. Диапазон рабочих температур от 0 до +50оС. Температура хранения от -20 до +80 оС.

Программный комплекс САПР SolidWorks работает пока только на операционной системе Windows. Для осуществления работы программного пакета необходимы более современные , производительные вычислительные мощности.

Система включает программные модули собственной разработки, а также сертифицированное ПО от специализированных разработчиков (SolidWorks Gold Partners).

Дополнительные данные о применении ИТ технологии представлены в

Приложении №1 «Спецификация оборудования в предкамеру акустического стенда».

**4.2.3 Взаимодействия ИТ с предлагаемым решением**

******

Рисунок 6 - Прибор МР200

******

Рисунок 7 - Применение прибора МР200

На рисунке 6 изображен проект расстановки системы воздуховодов и оборудования в помещении под акустическим стендом, изображение сделано с помощью Solid Works.

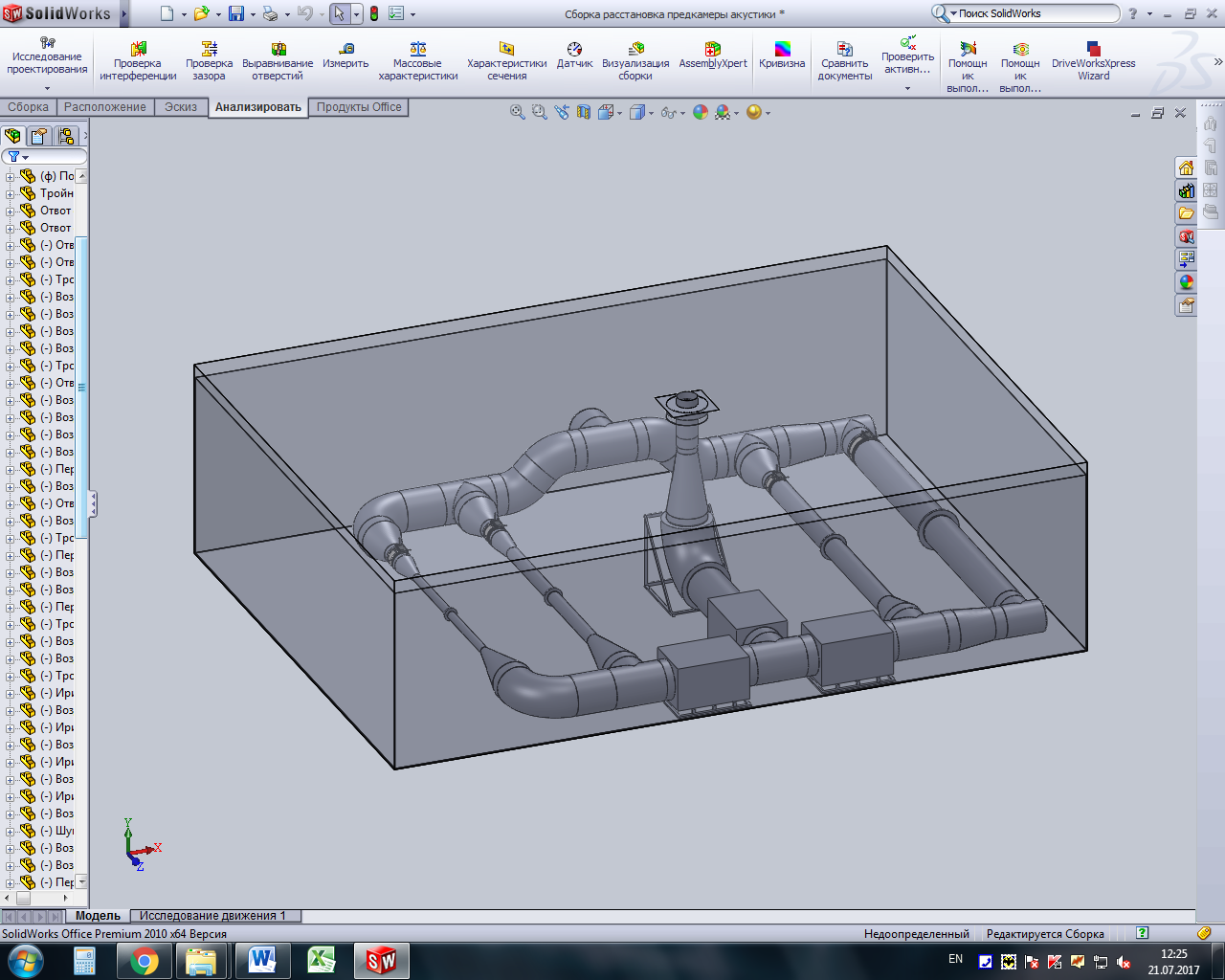


Рисунок 8 - Проект расстановки системы воздуховодов и оборудования.

1. **Концептуальная модель предлагаемого решения**

Для выведения данных с прибора МР200, необходимо иметь программное обеспечение регистратора Dataloger-10 для установки на ПК, для записи и обработки данных. Проводной (LFCF) или беспроводной (LPCR) интерфейс.

Программное обеспечение Dataloger-10 включает в себя:

* Запись нескольких параметров
* Ручное и автоматическое сохранение
* Память: до 8000 точек измерения или 50 записей
* Прост в использовании, возможность печати созданного пользователем отчета
* Управление коллектором данных, отслеживание периода проверки
* Планирование вмешательства
* Проводной или беспроводной интерфейс

Структура Solid works:



Рисунок 9

В состав САПР *Solid Work*s, кроме указанных на рисунке 9, входят такие пакеты как: *CAMWorks*, *COSMOSFloWorks*, *COSMOSMotion*, *COSMOSWorks*,*COSMOSWorks Advanced Professional*, *COSMOSWorks Designer*, *DBWorks*,*DezignWorks*, *FaceWorks*, *FeatureWorks*, *FormatWorks*, *GeometryWorks*3*D*,*MoldWorks*, *PDMWorks*, *PhotoWorks*, *ShapeWorks*, *SigmaNEST*, *SMARTEAM*,*SolidCAM*, *SolidMech*, *SolidParts*, *SolidWorks* *Animator*, *SolidWorks* *eDrawings*,*SolidWorks* *IDF* *3D* *Modeler*и др..

Применение пакета *eDrawings* позволяет создавать интерактивные модели и чертежи в форматах *EXE*, *HTML* и *STL.*

*1***. Cae-приложения**

При моделировании*Solid Works* позволяет проводить экспресс-анализ:

* вычислять массово-инерционные характеристики;
* имитировать работу механизмов;
* анализировать контактные взаимодействия и влияние гравитации;
* моделировать работу пружин и кулачков.

Приложение *MoldflowXpress*позволяет провести анализ проливаемости пресс-форм, а *COSMOSXpress*предназначен определение напряжений, деформаций, расчет коэффициента запаса прочности.

2**. Swr-Спецификация**

*SWR*-Спецификация –программа автоматической генерации и оформления текстовой КД – спецификации по моделям сборок *SolidWorks*, из *SWR*-*PDM* или из *XML*-файла, содержащего необходимые данные.

Программа является независимым приложением, работающим совместно с *SWR*-*PDM* и САПР *SolidWorks,*а также и в режиме независимого редактирования.

1. **Основные возможности:**

* чтение состава модели сборки *SolidWorks*, анализ конфигураций и поддержка вариантных исполнений;
* редактирование и запись свойств документов *SolidWorks*;
* чтение данных о составе изделия из *SWR*-*PDM*;
* импорт данных из *XML*-файла;
* обновление позиций на чертеже *SolidWorks* в соответствии с данным в документе-спецификации;
* поддержка различных бланков;
* генерация спецификаций по структуре изделий в *SWR*-*PDM*;
* поддержка механизма внедрения таблицы спецификации в другие документы, как это делает *Excel*, а также редактирование по месту;
* изменение номеров позиций и внесение дополнительных строк в ручном режиме.

Несмотря на заявляемые возможности формирование спецификаций по требованиям ЕСКД полностью автоматизированный выпуск указанного документа в настоящее время возможен только для изделий машиностроения. Для изделий ЭС, в которых содержится достаточно большое количество компонентов одинакового наименования и типоразмера, но разных типономиналов, автоматизированный выпуск спецификации по ЕСКД практически невозможен.

* 1. **Заключение**

Таким образом, внедрение информационных технологий позволяет модернизировать и оптимизировать процесс определения в условиях свободного звукового поля звуковой мощности и направленности источника шума:

- повысить класс точности измерения приборов,

- сократить количество измерений, тем самым, снизив расходы по трудозатратам и сокращению парка приборов.

Также, внедрение информационных технологий при модернизации в составе системы воздуховода акустического стенда на программном уровне, позволит в дальнейшем сформировать базу технических характеристик элементов вентиляционной установки и смоделировать работу системы на стадии проектирования, что в свою очередь, сократит сроки выполнения разработки проектной документации и снизит количество ошибок , допускаемых под влиянием человеческого фактора.

***Рекомендации***

В том же Solid Works для последующих модернизаций можно использовать дополнительные функциональные требования:

**1) Конструкторской подготовки производства (КПП):**

* + Экспресс-анализ технологичности на этапе проектирования.
  + Управление данными и процессами на этапе КПП.

**2) Технологической подготовки производства (ТПП):**

* + Анализ технологичности процессов изготовления (литье пластмасс, анализ процессов штамповки, вытяжки, гибки и пр.).
  + Материальное и трудовое нормирование.

**3) Управление данными и процессами:**

* + Технологии коллективной разработки.
  + Работа территориально-распределенных команд.
  + Проектное управление.
  + Подготовка данных для ERP, расчет себестоимости.