**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»**

**(МГТУ им. Н.Э.Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_ Робототехника и комплексная автоматизация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_ Компьютерные системы автоматизации производства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА***

***НА ТЕМУ:***

**ТЕМАТЕМАТЕМАТЕМАТЕМА**

Студент **\_\_\_\_РК9-82**\_\_\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_Д.В.Гусева\_\_\_\_\_**

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель ВКР **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_П.С.Шильников\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Нормоконтролер **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_М.Н.Святкина\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

*2017 г.*

**АННОТАЦИЯ**

Данная работа посвящена разработке узла испарителя электронной сигареты – rebuildable tank atomizer (RTA), который выполняет основные функции устройства.

На основании обзора существующих публикаций о проблеме курения в современном мире обоснована актуальность разработки электронных сигарет как электронных средств доставки никотина в организм человека в регулируемом количестве с целью борьбы с никотиновой зависимостью путем понижения концентрации вещества.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка конструкции и технологии изготовления RTA.

Работа включает в себя следующие разделы: состояние вопроса, цель и задачи работы; проектирование узла базы RTA; разработка технологии изготовления и управляющих программ для ЧПУ.

По итогам работы представлены результаты: спроектирована конструкция RTA, разработан технологический процесс изготовления данного узла, составлена программа на станок с ЧПУ.

Расчетно-пояснительная записка содержит страниц, рисунок, таблицы, библиографических источников, слайда презентации.

СОДЕРЖАНИЕ

[**НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ** 4](#_Toc484637532)

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc484637533)

[**1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ (5-10 лист, 3-4 слайд)** 6](#_Toc484637534)

[1.1. Анализ состояния проблемы по информационным источникам (исследуются аналоги, проектные решения, техническое и программно-методическое обеспечение) 6](#_Toc484637535)

[1.2. Целевое обследование объекта, для автоматизации которого предполагается проектировать систему. 7](#_Toc484637536)

[1.3. Анализ состояния, проблемы и пути её решения. 8](#_Toc484637537)

[2. КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ (5-10 лист, 4-5 слайд) 9](#_Toc484637538)

[2.1. Выбор общесистемной методологии проектирования. 9](#_Toc484637539)

[2.2. Выбор системы аналогов и выделение системы из среды. 10](#_Toc484637540)

[2.3. Выбор CASE (cad aided software engineering) средства проектирования. 11](#_Toc484637541)

[**2.4. Разработка архитектуры и состава системы.** 12](#_Toc484637542)

[2.5. Разработка укрупненной функциональной структуры системы. 13](#_Toc484637543)

[2.6. Выбор критерия оценки системы и оценка вариантов. 14](#_Toc484637544)

[3. РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ (2-5 лист) 15](#_Toc484637545)

[4. СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (10-15 лист, 5-6 слайд) 16](#_Toc484637546)

[5. РАБОЧЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ (10-15 лист, 4-5 слайд) 17](#_Toc484637547)

[6. АПРОБИРОВАНИЕ 18](#_Toc484637548)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 19](#_Toc484637549)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 20](#_Toc484637550)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 21](#_Toc484637551)

**НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ Р ИСО 10303-1-99 | Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными |
| ГОСТ Р 55375-2012 | Алюминий первичный и сплавы на его основе. Марки. |
| ГОСТ 859-2014 | Медь. Марки. |
| ГОСТ 15527-2004 | Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки (с Изменением N 1). |
| ГОСТ 12766.1-90 | Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Технические условия. |
| ГОСТ 2590-2006 | Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент. |
| ГОСТ 5949-75 | Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия. |

# ВВЕДЕНИЕ

**1.** ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ (5-10 лист, 3-4 слайд)

## 1.1. Анализ состояния проблемы по информационным источникам (исследуются аналоги, проектные решения, техническое и программно-методическое обеспечение)

## 1.2. Целевое обследование объекта, для автоматизации которого предполагается проектировать систему.

## 1.3. Анализ состояния, проблемы и пути её решения.

# 2. КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ (5-10 лист, 4-5 слайд)

## 2.1. Выбор общесистемной методологии проектирования.

## 2.2. Выбор системы аналогов и выделение системы из среды.

## 2.3. Выбор CASE (cad aided software engineering) средства проектирования.

2.4. Разработка архитектуры и состава системы**.**

## 2.5. Разработка укрупненной функциональной структуры системы.

## 2.6. Выбор критерия оценки системы и оценка вариантов.

# 3. РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ (2-5 лист)

# 4. СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (10-15 лист, 5-6 слайд)

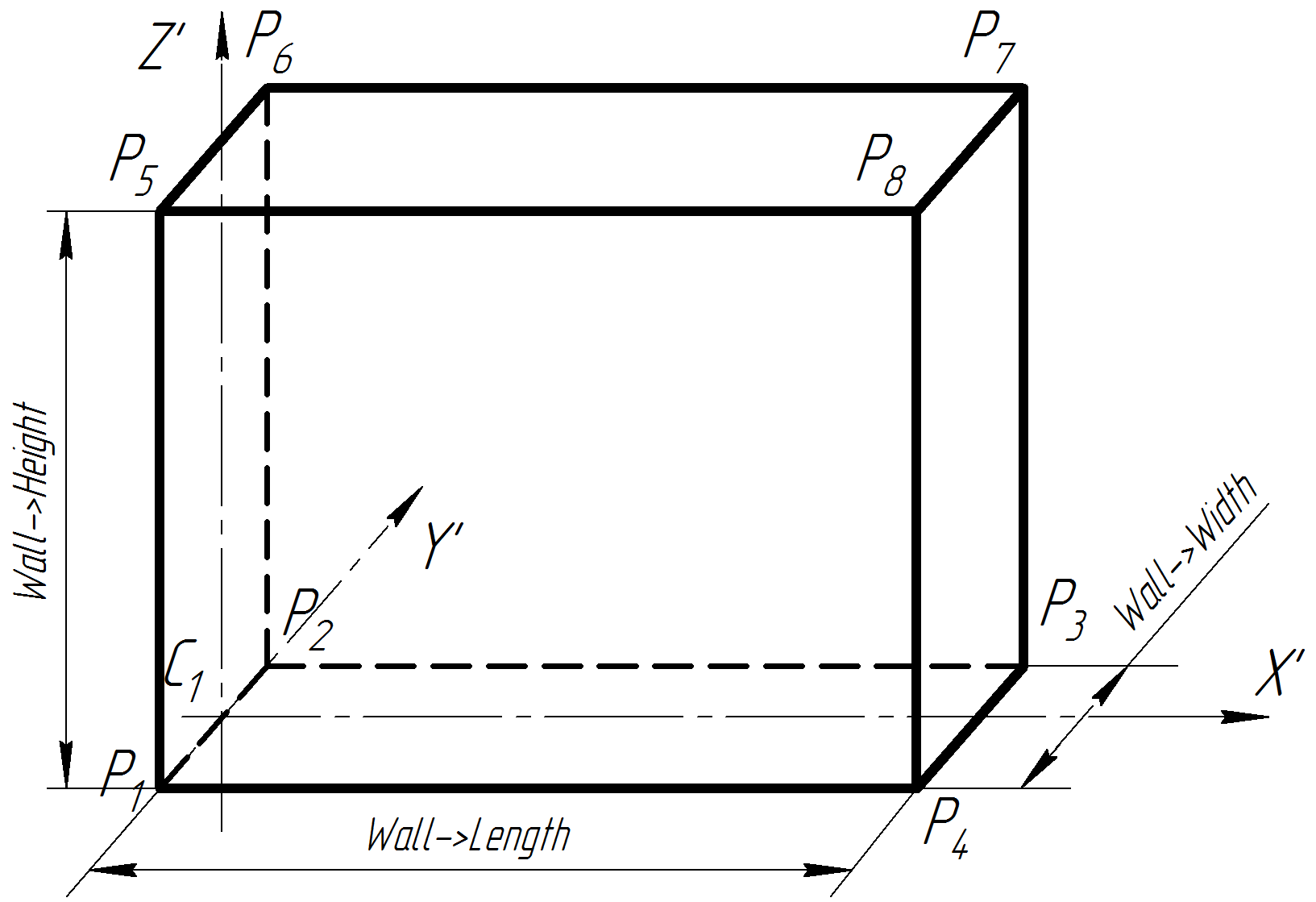
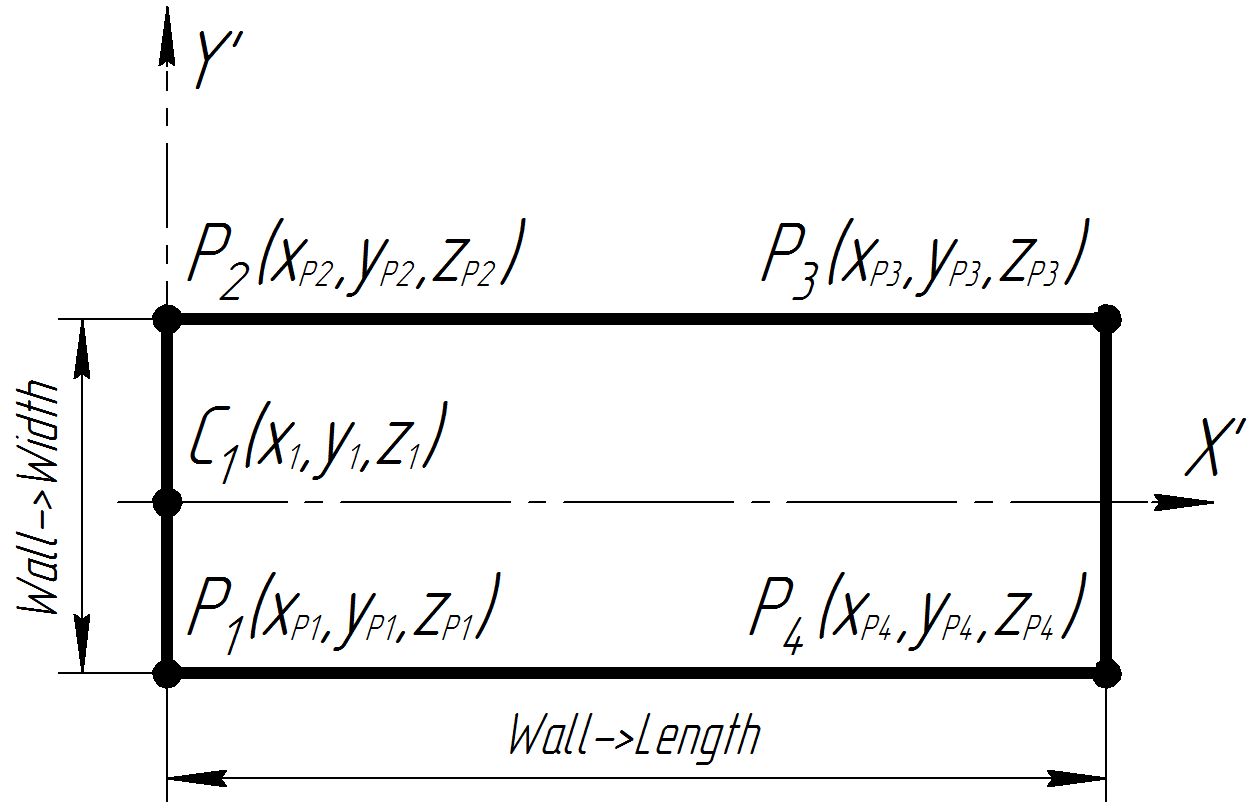
# 5. РАБОЧЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ (10-15 лист, 4-5 слайд)

# 6. АПРОБИРОВАНИЕ

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

# ПРИЛОЖЕНИЕ



OXYZ – глобальная система координат;

C1X’Y’Z’ – локальная система координат с центром в точке С1;

C1 – начальная точка образующего профиля геометрии SweptSolid, координаты которой в глобальной системе координат известны;

Pi – вершина профиля стены в геометрии AdvancedBrep;

Wall->Width – (от *англ.* wall – “стена”, width – “ширина”) ширина стены, в дальнейшем обозначается «W»;

Wall->Length – (от *англ.* length – “длина”) длина стены, в дальнейшем обозначается «L»;

Wall->Height – (от *англ.* height – “высота”) высота стены, в дальнейшем обозначается «H»;

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название точки | Координаты точки в локальной системе координат X’Y’Z’ | | | Координаты точки в глобальной системе координат XYZ | | |
| x | y | z | x | y | z |
| C1 | 0 | 0 | 0 | X1 | X2 | X3 |
| P1 | 0 | -W/2 | 0 | X1 | -W/2+X2 | X3 |
| P2 | 0 | W/2 | 0 | X1 | W/2+X2 | X3 |
| P3 | L | W/2 | 0 | L+ X1 | W/2+X2 | X3 |
| P4 | L | -W/2 | 0 | L+ X1 | -W/2+X2 | X3 |
| P5 | 0 | -W/2 | H | X1 | -W/2+X2 | H+ X3 |
| P6 | 0 | W/2 | H | X1 | W/2+X2 | H+ X3 |
| P7 | L | W/2 | H | L+ X1 | W/2+X2 | H+ X3 |
| P8 | L | -W/2 | H | L+ X1 | -W/2+X2 | H+ X3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Плоская поверхность | Образующие точки | | | |
| F1 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| F2 | P1 | P2 | P6 | P5 |
| F3 | P2 | P6 | P3 | P7 |
| F4 | P3 | P7 | P8 | P4 |
| F5 | P1 | P4 | P5 | P8 |
| F6 | P5 | P6 | P7 | P8 |

**Термины и сокращения**

**Иностранные аббревиатуры**

**BIM** – (англ. Building Information Modeling — информационное моделирование зданий) - подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и всё, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

**IFC** – (англ. Industry Foundation Classes) - формат данных с открытой спецификацией, которая не контролируется ни одной компанией или группой компаний. Получил широкое распространение в области BIM-технологий

**STEP** - (англ. STandard for Exchange of Product model data — стандарт обмена данными модели изделия) - совокупность стандартов ISO 10303 используемая в [САПР](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82). Позволяет описать весь жизненный цикл изделия, включая технологию изготовления и контроль качества продукции.

**SDAI** – (англ. Standard Data Access Interface — стандартный интерфейс доступа к данным) - это несколько томов стандарта STEP, относящихся к методам реализации в виде базы данных.

**Терминология**

**Сущность** **(Entity)** - отражение некоторого класса объектов в конкретной концептуальной схеме; Класс информации, характеризующийся общими свойствами. Сущность отражает некоторые свойства, существенные с точки зрения той концептуальной схемы, в которой эта сущность определена. Сущность не обязательно отражает все те свойства, которыми обладают объекты соответствующего класса.

**Экземпляр (Instance)** - идентифицируемое значение, т.е. информационный объект, обладающий набором конкретных значений и доступный непосредственно для чтения и модификации.

**Атрибут сущности** **(atribute)** - свойство соответствующего класса объектов реального мира, которым объекты, соответствующие данной сущности, обладают с точки зрения той концептуальной схемы, в которой сущность определена.

**Параметр -** значение свойства объекта реального мира, отраженное в экземпляре сущности, который отражает данный объект, т.е. значение атрибута сущности экземпляра сущности.

**SDAI сессия -** набор операций на наборе данных; объект “сессия” обеспечивает приложению доступ к внутреннему состоянию реализации SDAI.

**SDAI модель –** ассоциация, в которую объединены находящиеся в репозитории экземпляры сущностей.

**SDAI репозиторий -** это коллекции SDAI моделей, на физическом уровне представленные как базы данных.

**AdvancedBrep**

**SweptSolid**

**???**