

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение в 2024 году работу по разработке плагина**  
**“Монитор” для системы автоматизированного проектирования**  
**Компас 3D**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>4</b>
1.1 Полное наименование автоматизированной системы и её условное обозначение	4
1.2 Наименование заказчика	4
1.3 Перечень документов, на основании которых создается АС	4
1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию АС	5
<b>2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ</b>	<b>6</b>
2.1 Цели создания АС	6
2.2 Назначение АС	6
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ</b>	<b>7</b>
3.1 Требования к структуре АС в целом	7
3.1.1 Требования к структуре и функционированию системы	7
3.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы	8
3.1.3 Показатели назначения	8
3.1.4 Требования к надёжности	9
3.1.5 Требования к безопасности	9
3.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике	9
3.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы	9
3.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа	9
3.1.9 Требования по сохранности информации при авариях	9
3.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий	9
3.1.11 Требования к патентной чистоте	10
3.1.12 Требования по стандартизации и унификации	10
3.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым АС	10
3.2.1 Перечень функций, задач или их комплексов	10
3.3 требования к видам обеспечения АС	10
3.3.1 Требования к математическому обеспечению системы	10

3.3.2 Требования к информационному обеспечению системы .....	10
3.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы.....	11
3.3.4 Требования к программному обеспечению системы .....	11
3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы .....	11
3.3.6 Требования к метрологическому обеспечению .....	11
3.3.7 Требования к организационному обеспечению.....	11
3.4 Общие технические требования к АС .....	11
<b>4 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>13</b>
5.1 Порядок организации разработки АС.....	13
5.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС	13
5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ .....	13
<b>6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>14</b>
6.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей.	14
6.2 Общие требования к приёмке работ по стадиям .....	14
<b>7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ .....</b>	<b>16</b>
7.1 Перечень подлежащих разработке документов.....	16
7.2 Вид представления и количество документов .....	16
7.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов.....	16
<b>8 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ .....</b>	<b>18</b>

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1 Полное наименование автоматизированной системы и её условное обозначение

Разработка плагина «Монитор» для системы автоматизированного проектирования (САПР) Компас 3D

## 1.2 Наименование заказчика

Заказчиком работ является: кандидат технических наук, доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Калентьев Алексей Анатольевич.

Адрес заказчика: 634045 Томская область Томск ул. Красноармейская 147 СБИ, офис 210.

## 1.3 Перечень документов, на основании которых создается АС

Выполняемая работа и оформление её результатов должны отвечать требованиям нормативно-правовых актов, а также соответствующих государственных стандартов из числа Комплекса стандартов на автоматизированные системы:

- ГОСТ 34.602-2020 “Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы”;

- ОС ТУСУР 01-2021 “Образовательный стандарт ВУЗа. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления”;

- ОК 012-93 “Общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов (классификатор ЕСКД)”;

– ГОСТ 19.103-77 “Единая система конструкторской документации. Обозначения программ и программных документов”.

#### 1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию АС

Плановый срок начала работ: с 23 сентября 2024 года

Плановый срок окончания работ: не позднее 29 декабря 2024 года.

## 2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

### 2.1 Цели создания АС

Целями выполнения работ по разработке плагина «Отвёртка» для САПР Компас 3D является автоматизация построения отвёрток.

### 2.2 Назначение АС

Назначение разрабатываемого плагина обусловлено быстрым моделированием мониторов разных соотношений сторон и размеров дисплея (в дюймах). Благодаря данному расширению, производители мониторов смогут наглядно рассмотреть спроектированную модель, при необходимости перестроить под необходимые им параметры. На рисунке 2.1 представлена модель монитора.

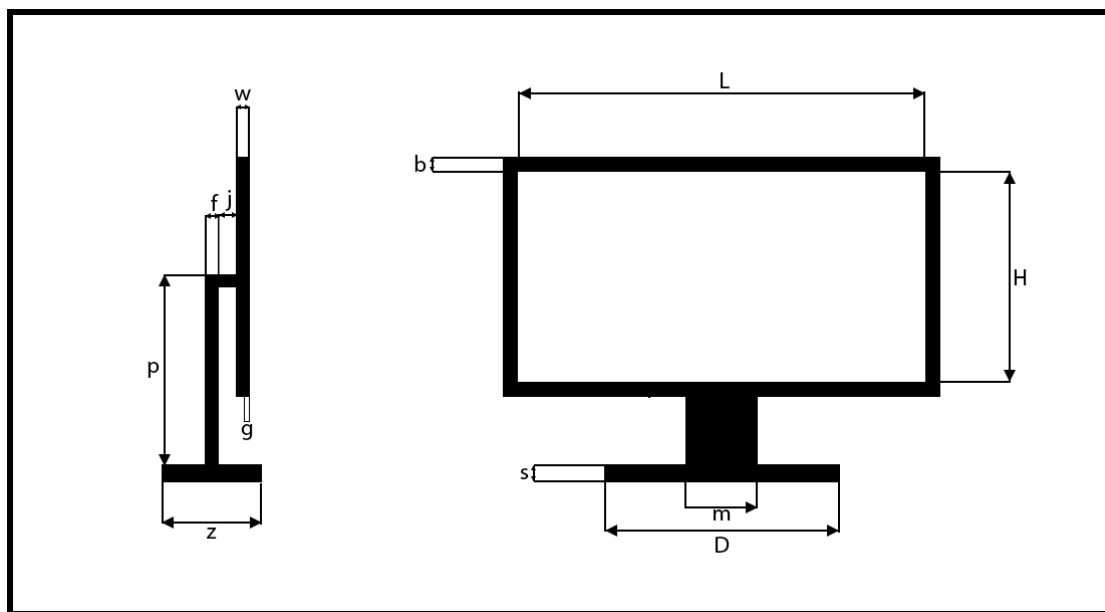


Рисунок 2.1 – Модель монитора с размерами

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ

#### 3.1 Требования к структуре АС в целом

##### 3.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

Система должна быть выполнена в одном из двух вариантов:

– В качестве встроенного плагина САПР «Компас 3D», который запускается непосредственно из САПР.

– В качестве сторонней программы, способной запустить процесс программы «Компас 3D» для построения детали.

*Изменяемые параметры для плагина* (также все обозначения показаны на рисунке 2.1):

**Ширина экрана  $L$**  (400–900 мм);

**Высота экрана  $H$ :**

- Для **4:3** экранов высота составляет 75% от ширины  $L$ , то есть  $H=0.75 \cdot L$ ;
- Для **16:10** экранов высота будет 62.5% от ширины  $L$ , то есть  $H=0.625 \cdot L$ ;
- Для **16:9** экранов высота составляет 56% от ширины  $L$ , то есть  $H=0.56 \cdot L$ ;
- Для **21:9** экранов высота будет 43% от ширины  $L$ , то есть  $H=0.43 \cdot L$ .

**Высота рамки  $b$**  (5–30 мм);

**Толщина рамки  $w$**  (5–20 мм);

**Глубина экрана  $g$**  (0–10 мм; если  $g=0$ , то экран и рамка находятся на одной плоскости);

**Высота стойки  $p$**  (50–200 мм);

**Ширина стойки  $m$**  (30–100 мм);  
**Толщина стойки  $f$**  (10–50 мм);  
**Высота подставки  $s$**  (50–150 мм);  
**Ширина подставки  $D$**  (150–400 мм);  
**Толщина подставки  $z$**  (10–50 мм);  
**Длина рычага  $j$**  (50–200мм).

АС должна иметь пользовательский интерфейс с возможностью изменения значений, представленных выше, и последующим построении объекта «Монитор» в САПР Компас 3D. В плагине должны проходить проверки значений, вводимых пользователем. Реализуемый плагин должен обеспечивать обработку ошибочных ситуаций, возникающих в процессе работы. При нажатии на кнопку «Построить» должна проходить проверка правильности ввода данных. Если данные некорректные, то должно высветиться окно с ошибкой построения и не будут применяться введённые параметры.

**3.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы**  
Дополнительные требования к численности и квалификации персонала системы не предъявляются.

**3.1.3 Показатели назначения**

Разработанная система должна обеспечивать следующие показатели назначения:

- Время построения детали при учёте уже запущенной программы САПР не должно превышать одной минуты;
- Система не должна позволять создавать детали с некорректно заданными параметрами (см. п. 3.1.1. *«Изменяемые параметры для плагина»*).
- Требования к аппаратной части и масштабированию для обеспечения перечисленных показателей должны быть определены на этапе технического проектирования.



#### 3.1.4 Требования к надёжности

Дополнительные требования к надёжности не предъявляются

#### 3.1.5 Требования к безопасности

Дополнительные требования к безопасности не предъявляются

#### 3.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

Пользовательские интерфейсы для всех подсистем, разработанных в рамках создания системы должны быть выполнены в виде desktop-интерфейсов с помощью фреймворков WindowsForms, WPF или аналогичных им, позволяющих создавать пользовательские интерфейсы для ОС Windows 10 и выше.

Интерфейсы должны быть адаптированы под минимальную высоту экрана 1080 пикселя и ширину экрана 1920.

Элементы интерфейса должны отвечать рекомендациям по вёрстке интерфейсов desktop-приложений указанным в источнике [1].

#### 3.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Дополнительные требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы не предъявляются.

#### 3.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Дополнительные требования к защите информации от несанкционированного доступа не предъявляются.

#### 3.1.9 Требования по сохранности информации при авариях

Дополнительные требования по сохранности информации при авариях не предъявляются.

#### 3.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Дополнительные требования к защите от влияния внешних воздействий не предъявляются.

#### 3.1.11 Требования к патентной чистоте

Дополнительные требования к патентной чистоте не предъявляются.

#### 3.1.12 Требования по стандартизации и унификации

Разработка системы должна осуществляться в рамках рекомендаций по стандартизации Р 50-54-38-88 «Общесистемное ядро САПР машиностроительного применения. Общие требования».

### 3.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым АС

#### 3.2.1 Перечень функций, задач или их комплексов

Монитор – главное периферийное устройство для ЭВМ, предназначенная для вывода изображения, графической информации. Зачастую монитор представляет из себя набор параллелепипедов, формирующих экран, стойку и подставку (разъемы не учитываются). Чтобы смоделировать такую архитектуру, достаточно задать простую форму для каждой из его частей и вытянуть на необходимое расстояние, а дальше отредактировать модель.

В рамках задачи должен быть спроектирован и реализован механизм задания параметров с проверкой их корректности, а также разработана система взаимодействия с API САПР «Компас 3D», производящая построение секций забора по заданным параметрам.

### 3.3 требования к видам обеспечения АС

#### 3.3.1 Требования к математическому обеспечению системы

Дополнительные требования к математическому обеспечению системы не предъявляются.

#### 3.3.2 Требования к информационному обеспечению системы

Дополнительные требования по информационному обеспечению системы не предъявляются.

### 3.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы

При разработке программы допускается использовать русский и английский языки, при этом не допускается использование обоих одновременно. При реализации сразу двух языков должна быть предусмотрена возможность переключения между ними.

### 3.3.4 Требования к программному обеспечению системы

При выборе программного обеспечения необходимо отдавать предпочтение платформам разработки и библиотекам, распространяемым под лицензией MIT или аналогичным ей лицензиям, допускающим свободное использование в любом ПО и освобождающим использующих от любой оплаты. Версия САПР «Компас 3D» v22.

Помимо этого, разработанная система должна работать на ПК с ОС Windows версии 10 и старше и разрядностью x64 с NET Framework 4.7.2.

### 3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы

- ЦП 3 ГГц;
- ОЗУ 16 ГБ;
- Место на диске - 15 ГБ.

### 3.3.6 Требования к метрологическому обеспечению

Дополнительные требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

### 3.3.7 Требования к организационному обеспечению

Дополнительные требования к организационному обеспечению не предъявляются.

## 3.4 Общие технические требования к АС

Требования к общим техническим требованиям к АС не предъявляются.

## 4 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Этапы проведения работ по разработке плагина «Монитор» для САПР «Компас 3D» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Этапы проведения работ по разработке плагина «Монитор» для САПР «Компас 3D».

Этап	Состав работ	Наименование документа	Обозначение	Разработано согласно	Сроки выполнения
1	Создание технического задания	Техническое задание	—	ГОСТ 34.602-2020	Не позднее 8.10.2024
2	Создание проекта системы	Проект системы	—	ОС ТУСУР 01-2021	Не позднее 29.10.2024
3	Реализация плагина	Программный код	—	RSDN Magazine #1-2004	Не позднее 10.12.2024
		Документ с тремя вариантами дополнительной функциональност и плагина для согласования			
		Модульные тесты			
4	1. Доработка плагина 2. Создание пояснительной записки	Программный код	—	1. RSDN Magazine #1-2004 2. ОС ТУСУР 01-2021	Не позднее 31.12.2024
		Модульные тесты			
		Пояснительная записка			

## **5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

### **5.1 Порядок организации разработки АС**

Работа по разработке АС организуется в удалённом формате с возможностью очного присутствия в рабочие часы и использовании для разработки ПК, находящихся в распоряжении кафедры КСУП.

### **5.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС**

Для разработки плагина «Монитор» для САПР «Компас 3D» нужны следующие документы:

- документация для языка программирования С#;
- ГОСТ Р МЭК 61747-2-1-2015 “Устройства дисплейные жидкокристаллические”.

### **5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ**

По окончании соответствующих этапов работ должен быть предоставлен следующий перечень документов:

- документ технического задания;
- документ проекта системы;
- программный код;
- пояснительная записка.

## **6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

### **6.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей**

Испытания должны быть организованы и проведены в соответствии с [2-3].

Должны быть проведены следующие виды испытаний:

- предварительные испытания;
- опытная эксплуатация (ОЭ);
- приёмочные испытания.

В предварительные испытания плагина входят следующие пункты:

- модульное тестирование логики;
- нагрузочное тестирование;
- ручное тестирование

В этап опытной эксплуатации входит ручное тестирование.

В этап приёмочного испытания входит ручное тестирование.

### **6.2 Общие требования к приёмке работ по стадиям**

Приёмка результатов работ осуществляется поэтапно в соответствии с календарным планом выполнения работ (п. 4).

В процессе приёмки работ должна быть осуществлена проверка системы на соответствие требованиям разработанных ТЗ.

Прочие требования и дефекты системы, выявленные на испытаниях и не относящиеся к требованиям, приведённым в разработанных частных технических заданиях, могут документироваться как желательные доработки. Наличие

желательных доработок не влияет на приёмку работ и процесс передачи системы в эксплуатацию.

Комплектность передаваемой отчётной документации подлежит проверке Заказчиком.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ**

Отчётная документация должна передаваться Заказчику в электронном виде на русском языке. Вспомогательная документация (не указанная в качестве непосредственного результата работ) также передаётся только в электронном виде.

### **7.1 Перечень подлежащих разработке документов**

Документы «Проект системы» и «Пояснительная записка» должны разрабатываться согласно требованиям [4].

### **7.2 Вид представления и количество документов**

Нижеперечисленные документы к АС предоставляются в электронном виде в форматах .docx и .pdf по одному экземпляру каждый

1. Техническое задание;
2. Проект системы;
3. Пояснительная записка;
4. Три варианта дополнительной функциональности на согласование.

### **7.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов**

Документы на Систему оформляют в соответствии с требованиями ОС ТУСУР-2021.

Общие требования:



– размер бумаги – А4. Допускается для размещения рисунков и таблиц использование листов формата А3 с подшивкой по короткой стороне листа;

- шрифт – Times New Roman 14;
- первая строка – отступ 1,25 см;
- межстрочный интервал – полуторный;
- выравнивание – по ширине;
- перенос слов – автоматический
- перенос слов из прописных букв – отменить.

## 8 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

В настоящем документе использованы следующая литература и нормативные документы:

1. Новые технологии в программировании : учебное пособие / А. А. Калентьев, Д. В. Гарайс, А. Е. Горяинов — Томск : Эль Контент, 2014. — 176 с.
2. ГОСТ 34.603 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»
3. ГОСТ 34.602 – 2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
4. ОС ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления от 25.11.2021»;
5. Рабочая программа дисциплины «Основы разработки САПР»;
6. Учебное пособие для студентов направления «Электроника и микроэлектроника» «Математические модели и САПР электронных приборов и устройств»;
7. Введение в UML от создателей языка [Текст] : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 494 с. : ил. - (Классика программирования). - Предм. указ.: с. 483- 493. - ISBN 978-5-94074-644-7;
8. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.:«Питер», 2004. – 560с.