**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на выполнение в 2023 году работ по разработке плагина "Настенные часы" для системы автоматизированного проектирования SolidWORKS**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ** 3](#_Toc147260541)

[**1.1** **Полное наименование автоматизированной системы и ее назначение** 3](#_Toc147260542)

[**1.2** **Наименование заказчика** 3](#_Toc147260543)

[**1.3** **Перечень документов, на основании которых создается АС** 4](#_Toc147260544)

[**1.4** **Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС** 4](#_Toc147260545)

[**2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ** 5](#_Toc147260546)

[**2.1** **Цели создания АС** 5](#_Toc147260547)

[**2.2 Назначения АС** 5](#_Toc147260548)

[**3 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ** 6](#_Toc147260549)

[**3.1 Требования к структуре АС в целом** 6](#_Toc147260550)

[3.1.1 Требования к структуре и функционированию системы 6](#_Toc147260551)

[3.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы 7](#_Toc147260552)

[3.1.3 Показатели назначения 7](#_Toc147260553)

[3.1.4 Требования к надежности 7](#_Toc147260554)

[3.1.5 Требования к безопасности 8](#_Toc147260555)

[3.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике 8](#_Toc147260556)

[3.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы 8](#_Toc147260557)

[3.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа 8](#_Toc147260558)

[3.1.9 Требования по сохранности информации при авариях 8](#_Toc147260559)

[3.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий 9](#_Toc147260560)

[3.1.11 Требования к патентной чистоте 9](#_Toc147260561)

[3.1.12 Требования по стандартизации и унификации 9](#_Toc147260562)

[**3.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым АС** 9](#_Toc147260563)

[3.2.1 Перечень функций, задач или их комплексов 9](#_Toc147260564)

[**3.3 Требования к видам обеспечения АС** 10](#_Toc147260565)

[3.3.1 Требования к математическому обеспечению системы 10](#_Toc147260566)

[3.3.2 Требования к информационному обеспечению системы. 10](#_Toc147260567)

[3.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы 10](#_Toc147260568)

[3.3.4 Требования к программному обеспечению системы 10](#_Toc147260569)

[3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы 11](#_Toc147260570)

[3.3.6 Требования к метрологическому обеспечению 11](#_Toc147260571)

[3.3.7 Требования к организационному обеспечению 11](#_Toc147260572)

[**3.4 Общие технические требования к АС** 11](#_Toc147260573)

[**4 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ** 12](#_Toc147260574)

[**5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ** 13](#_Toc147260575)

[**5.1 Порядок организации разработки АС** 13](#_Toc147260576)

[**5.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС** 13](#_Toc147260577)

[**5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ** 13](#_Toc147260578)

[**6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ** 14](#_Toc147260579)

[**6.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей** 14](#_Toc147260580)

[**6.2 Общие требования к приёмке работ по стадиям** 14](#_Toc147260581)

[**7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ** 15](#_Toc147260582)

[**7.1 Перечень подлежащих разработке документов** 15](#_Toc147260583)

[**7.2 Вид представления и количество документов** 15](#_Toc147260584)

[**7.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов** 15](#_Toc147260585)

[**8 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ** 17](#_Toc147260586)

# **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

* 1. **Полное наименование автоматизированной системы и ее назначение**

Разработка плагина «Настенные часы» для системы автоматизированного проектирования (САПР) «SolidWORKS».

* 1. **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. **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. **Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС**

Плановый срок начала работ: с 12.09.2023.

Плановый срок окончания работ: не позднее 29.12.2023.

# **2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

* 1. **Цели создания АС**

Целями создания плагина «Настенные часы» для САПР «SolidWORKS» является автоматизация построения настенных часов.

## **2.2 Назначения АС**

Назначение данного плагина это быстрое моделирование настенных часов разных параметров, позволяющее посмотреть как будут выглядеть настенные часы при разных размерах и видах, задаваемых пользователем. На рисунке 2.1 представлена модель настенных часов.

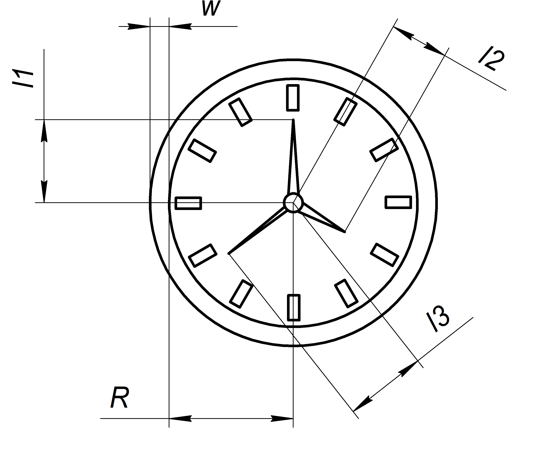


Рисунок 2.1 – Модель часов с размерами, чертеж из компаса

# **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 «SolidWORKS», который запускается непосредственно из САПР.
* В качестве сторонней программы, способной запустить процесс программы «SolidWORKS» для построения детали.

Изменяемые параметры для плагина (также часть обозначений показаны на рис. 2.1):

* R – радиус циферблата (100мм – 200мм);
* l1 – длина минутной стрелки (54мм – 198мм), R/2 + 4 < l1< R-2;
* l2 – длина часовой стрелки (20мм – 99мм), R/5 < l2 < l1/2;
* l3 – длина секундной стрелки (27мм – 194мм), l1/2 < l3 < l1-4;
* w – ширина бортика (30мм – 60мм);
* d – выступ бортика над циферблатом (глубина) (20мм – 40мм);
* Показывание только часов или часов и минут вместе;
* Вырез по периметру бортика, который задается малым радиусом r, в виде окружности, максимальный размер малого радиуса может быть r = R, тогда в окружность циферблата может войти 2 окружности выреза, количество вырезов k = π/arcsin(r/R+w), при r = R+w, получится k = 3,14 / 1,57 ≈ 2. Но надо и учитывать, что тогда вырезы перекроют циферблат, следовательно у нас малый радиус выреза должен ограничиваться шириной бортика w. 0 <= r < w;
* Так же можно задать и вручную количество этих самых вырезов k, которое ограничивается зависимостью k < = π/arcsin(r/R+w);

АС должна иметь пользовательский интерфейс с возможностью изменения значений, представленных выше, и последующим построении объекта «Настенные часы» в САПР «SolidWORKS». В плагине должна проходить валидация 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 введенные 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 учете 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 надежности

Дополнительные требования к надежности не предъявляются.

3.1.5 Требования к безопасности

Дополнительные требования к безопасности плагина «Настенные часы» 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 desktopинтерфейсов 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 верстке 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

Настенные часы – неотъемлемая часть каждой квартиры, которая выполняет главную функцию – показывать время, и дополнительную функцию – дополнять интерьер. Обычно часы представляют из себя окружность (иногда квадрат, овал и т.п.) с бортиками (бывает и без), со стрелками (часовая, минутная, секундная) и с отображением рисок, обозначающих часы/минуты. Необходимо создать окружность с наложением необходимых компонентов, исходя из выбранных и заданных параметров.

В рамках задачи должен быть спроектирован и реализован механизм задания параметров с проверкой их корректности, а также разработана система взаимодействия с API САПР «SolidWORKS», производящая построение настенных часов 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 SolidWORKS версии 2021. Помимо этого, разработанная система должна работать на ПК с ОС Windows версии 10 и старше и разрядностью х64 с NET Framework 4.7.2.

3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы

* ЦП 2.5 ГГц;
* 16 ГБ ОЗУ;
* место на диске — 40 ГБ;
* графический процессор с объемом памяти 1 ГБ, пропускной способностью 29 ГБ/с и поддержкой DirectX 11.

### 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 «Настенные часы» для САПР SolidWORKS приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Этапы проведения работ по разработке плагина «Настенные часы» для САПР SolidWORKS.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап | Состав работ | Наименования документа | Обозначение | Разработан согласно | Сроки выполнения |
| 1 | Создание технического задания | Техническое задание | – | ГОСТ 34.602–2020 | Не позднее 4 октября 2023 года |
| 2 | Создание проекта системы | Проект системы | – | ОС ТУСУР 01-2021 | Не позднее 18 октября 2023 года |
| 3 | Реализация плагина | Программный код | – | RSDN Magazine #1- 2004 | Не позднее 30 ноября 2023 года |
| Документ с тремя вариантами дополнительной функциональности плагина для согласования |
| Модульные тесты |
| 4 | Доработка плагина Создание пояснительной записки | Программный код | – | RSDN Magazine #1- 2004 ОС ТУСУР 01-2021 | Не позднее 31 декабря 2023 года |
| Модульные тесты |
| Пояснительная записка |

# **5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

**5.1 Порядок организации разработки АС**

Работа по разработке АС организуется в удаленном 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 «Настенные часы» для САПР SolidWORKS нужны следующие документы:

– документация для языка программированию C#;

– ГОСТ 27752-88 «Часы электронно-механические кварцевые настольные, настенные и часы-будильники. Общие технические условия».

**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 ПРИЕМКИ 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 приемочного 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. 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.

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»;