

Компания IT\_ONE  
Стажировка по направлению "Системный Анализ"

Головизнин Д.И.

Автоматизированная Система по производству и контролю качества  
горшков-кашпо

Техническое задание в соответствие с  
"Домашнее задание 1 - ГОСТ 34.602-2020"

Заказчик: Компания IT_ONE, в лице	Должность: _____
	Имя сотрудника: _____
	Подпись: _____
	М.П. _____

Исполнитель: Головизнин Д.И., в лице	Должность: _____
	Имя сотрудника: _____
	Подпись: _____
	М.П. _____

# Содержание

<b>1</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>3</b>
1.1	Название темы	3
1.2	Заказчик	3
1.3	Исполнитель	3
1.4	Основание для создания	3
1.5	Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС	3
1.6	Сведения об источниках и порядке финансирования	3
<b>2</b>	<b>Цели и назначение создания автоматизированной системы</b>	<b>3</b>
2.1	Цели создания АС	3
2.1.1	Объект автоматизации	3
2.1.2	Технические показатели	4
2.1.3	Технологические показатели	4
2.1.4	Производственно-экономические показатели	4
2.2	Назначение создания АС	4
<b>3</b>	<b>Характеристика объектов автоматизации</b>	<b>4</b>
3.0.1	Область применения	4
3.0.2	Требования к хранению и эксплуатации	5
<b>4</b>	<b>Требования к автоматизированной системе</b>	<b>5</b>
4.1	Требования к структуре АС	5
4.2	Перспективы развития	5
4.3	Требования к задачам, подлежащим автоматизации	6
4.4	Требования к видам обеспечения АС	6
4.4.1	Техническое обеспечение	6
4.4.2	Программное обеспечение	7
4.4.3	Организационное обеспечение	7
4.4.4	Методическое обеспечение	7
4.5	Общие технические требования к АС	7
4.5.1	Требования к численности и квалификации персонала и пользователей АС	7
4.5.2	Требования к надёжности	7
4.5.3	Требования по безопасности	8
4.5.4	Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов АС	8
4.5.5	Требования по сохранности информации при авариях	8
<b>5</b>	<b>Состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы</b>	<b>8</b>
5.1	Общее планирование	8
5.2	Предпроектное обследование	8
5.3	Сбор и анализ требований	8
5.4	Проектирование	8
5.5	Разработка	8
5.6	Тестирование	8
5.7	Исправление дефектов	9
5.8	Техническая поддержка	9
<b>6</b>	<b>Порядок разработки автоматизированной системы</b>	<b>9</b>
6.1	Порядок организации разработки АС	9
6.2	Перечень документов и исходных данных для разработки АС	9
6.2.1	Запрос на разработку ТЗ для АС	9
6.2.2	Методическая документация	9
6.3	Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ	9
6.3.1	Проектное обследование	9
6.3.2	Сбор и анализ требований	9
6.3.3	Проектирование	9
6.3.4	Разработка	10
6.3.5	Тестирование	10
6.3.6	Техническая поддержка	10
6.4	Порядок проведения экспертизы технической документации	10

6.4.1	Рабочий процесс создания и сдачи документации . . . . .	10
6.5	Перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний . . . . .	10
6.6	Требования к гарантийным обязательствам разработчика . . . . .	10
6.7	Порядок проведения технико-экономической оценки разработки АС . . . . .	10
<b>7</b>	<b>Порядок контроля и приемки автоматизированной системы</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Требования к документированию</b>	<b>11</b>
9.1	Требования к документированию . . . . .	11
9.2	Список документов для разработки . . . . .	12
<b>10</b>	<b>Источники разработки</b>	<b>12</b>
<b>11</b>	<b>Приложение</b>	<b>14</b>
11.1	К секции 1 . . . . .	14
11.2	К секции 2 . . . . .	14
11.2.1	Вид глины . . . . .	14
11.2.2	Технические вычисления для объекта . . . . .	15
11.2.3	Технические вычисления для производительности . . . . .	15
<b>12</b>	<b>Согласование Технического Задания</b>	<b>16</b>

## 1 Общие сведения

### 1.1 Название темы

Автоматизированная Система по производству и контролю качества горшков-кашпо  
Здесь и далее - Система

### 1.2 Заказчик

Компания IT\_ONE, г. Москва, БЦ «Калибр», м. Алексеевская, ул. Годовикова, 9, стр. 17  
Юридическое лицо: ООО «ИТ1», ИНН: 5010028861, КПП: 771701001, ОГРН: 1065010021284  
Юридический адрес: 129085, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Останкинский, ул. Годовикова, д. 9, стр. 17, этаж 6, помещ. 1,2,15,17,19,Ч.3,5,7

### 1.3 Исполнитель

Физическое лицо, стажёр по направлению "Системный анализ Головизнин Даниил Игоревич,  
ИНН: 434588675807

### 1.4 Основание для создания

- 1.4.1. Техническое задание на АС создаётся согласно Домашнему заданию для стажёров по направлению "Системный Анализ"(источник: Екатерина Панова, сотрудник компании IT\_ONE). Оригинальная ссылка и визуальная фиксация задания находятся в Приложении "К части 1 фигура 1, а.
- 1.4.2. АС создаётся на основании художественного нарративного вымысла, исходящего из описываемого выше основания.

### 1.5 Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС

- 1.5.1. Предпроектное обследование: 23.04.2024 - 28.04.2024
- 1.5.2. Сбор и анализ требований: 28.04.2024 - 30.04.2024
- 1.5.3. Проектирование: 30.04.2024 - 04.05.2024
- 1.5.4. Разработка: 04.05.2024 - 19.05.2024
- 1.5.5. Тестирование: 19.05.2024 - 26.05.2024
- 1.5.6. Исправление дефектов: 26.05.2024 - 09.06.2024
- 1.5.7. Техническая поддержка: 09.06.2024 - 09.12.2024

### 1.6 Сведения об источниках и порядке финансирования

- 1.6.1. Стороны в письме от 10 апреля 2024 года и при собеседовании 17 апреля 2024 года пришли к соглашению, что стажировка по направлению "Системный Анализ" не оплачивается (Приложение "К части 1 фигура 1, б). Исходя из этого факта расходы Исполнителя не будут компенсированы в материальном эквиваленте, однако исполнитель проинформирован и заинтересован в получении обратной связи по составленному Техническому Заданию.
- 1.6.2. Ввиду эфемерности создаваемой АС, иные финансовые издержки не предусмотрены.

## 2 Цели и назначение создания автоматизированной системы

### 2.1 Цели создания АС

#### 2.1.1 Объект автоматизации

Горшок-Кашпо

### 2.1.2 Технические показатели

Искомый объект автоматизации должен соответствовать следующим техническим показателям:

- Материал: глина,
- Цвет: белый,
- Форма: параллелепипедная<sup>1</sup>,
- Высота: 10 см,
- Ширина: 10 см,
- Длина: 20 см,
- Расчётная масса в полости: 5 кг,
- Поперечное сечение грани<sup>2</sup>: 2 см,
- Тип: закрытый (кашпо).

### 2.1.3 Технологические показатели

- Обжиг: высокий (1200-1250°C)<sup>3</sup>
- Марка глины: GE221IMP Белая глина R&B<sup>4</sup>

### 2.1.4 Производственно-экономические показатели

Приблизительные расчёты указаны в приложении 11.2.2. и 11.2.3.

- Планируемые приблизительные затраты материалов для одного объекта (без учёта брака): 1773sm<sup>3</sup>
- Планируемые показатели брака на начальных и средних этапах: 35%
- Планируемые затраты материалов для одного объекта: 2728sm<sup>3</sup>
- Ожидаемая производительность продуктовой линии: 1,7 горшка в час (10 горшков в 6 часов)
- Количество производственных линий: 1
- (на основании 2-х предыдущих пунктов) Производительность АС: 1,7 горшка в час (10 горшков в 6 часов)
- Планируемые затраты энергоэнергии на 1 производственный цикл: до 800 рублей
- Иные затраты продуктовой линии: 300 тысяч рублей в месяц на зарплату персонала в период разработки. Далее бюджет может быть снижен до 180-200 тысяч в месяц.

## 2.2 Назначение создания АС

Вид автоматизируемой деятельности: производство

## 3 Характеристика объектов автоматизации

В пункте 2.1. упоминалась большая часть технических требований к объекту, в данный пункт вынесены оставшиеся части

### 3.0.1 Область применения

Горшок-Кашпо предназначен для решения задач декоративного применения. Изделие не предназначено к использованию в бытовых, производственных и иных условиях. За счёт параллелепипедной формы может быть поставлен на любую относительно ровную поверхность, способную выдержать вес горшка с содержимым.

<sup>1</sup>Изначально была указана кубическая форма, была заменена исходя из габаритных размеров

<sup>2</sup>Отсутствовало в техническом задании, дополнено исходя из эмпирических результатов измерения иного горшка

<sup>3</sup>Выбран исходя из соображений, описанных на сайте <https://vc.ru/u/996955-keramist-evgeniya-dikaya/320512-kak-keramiku-obzhigat-na-nizkih-i-vysokih-temperaturah-kakaya-raznica-mezhdu-obzhigami>

<sup>4</sup>Характеристики глины в Приложении 11.2.1.

### 3.0.2 Требования к хранению и эксплуатации

- Хранить и использовать при температуре от -30 до +45 С.
- Избегать длительного воздействия солнечных лучей.
- До начала эксплуатации хранить в упаковке изготовителя в сухом, проветриваемом помещении.
- Избегать прямого физического воздействия, в особенности опора на боковые грани
- Срок годности не ограничен

## 4 Требования к автоматизированной системе

### 4.1 Требования к структуре АС

АС может и должна делиться на отделения, характерно соответствующие каждому из этапов производства, а также имеет дополнительное отделение обслуживания, управления и контроля качества.

Перечень отделений:

1. Отделение хранения материалов - отвечает за приём поставок глины и её правильном размещении на складе. Производственная ветвь. Режимы функционирования: простой, подготовка к приёму/передаче, приём/передача
2. Отделение подготовки материала (глины) - отвечает за подготовку глины перед лепкой. Производственная ветвь. Режимы функционирования: простой / подготовка / передача
3. Отделение лепки - отвечает за придание глине определённой формы изделия. Производственная ветвь. Режимы функционирования: простой / работа / передача
4. Отделение обжига - отвечает за обжиг заготовок из глины. Производственная ветвь. Режимы функционирования: Простой / Приём / 1-я стадия обжига / 2-я стадия обжига / Передача
5. Отделение хранения изделий - отвечает за хранение готовых изделий. Производственная ветвь. Режимы функционирования: Хранение / Принятие на хранение
6. Отделение обслуживания - отвечает за аппаратную часть производства, занимается её проверкой и регулярным обслуживанием. Вспомогательная ветвь. Режимы функционирования: Простой / Проверка / Обслуживание
7. Отделение контроля качества - отвечает за проверку изделий на соответствие параметрам, имеет право списать изделие с браком, ведёт статистику. Вспомогательная ветвь. Проверка изделий / Передача / Утилизация / Простой
8. Отделение управления (глава производства) - осуществляет общее руководство и координацию

Уровней иерархии производства: 2 (горизонтальный и управленческий). Горизонтальный уровень делится на 2 ветви: производственная и вспомогательная. Взаимосвязь между отделениями производственной ветви - последовательная, каждое отделение контактирует с предыдущим и следующим отделением при передаче заготовок/изделий или при определении нештатных задержек.

Отделение обслуживания взаимодействуют со всеми подразделениями в 2-х возможных вариантах: плановая проверка и запрос на обслуживание. Отделения могут подавать запросы на обслуживание с различными приоритетами.

Отделение контроля качества принимает изделия в отделении хранения изделий. Каждое изделие обязано пройти проверку перед поступлением на склад. Выпускает статистику произведённых, проверенных и допущенных изделий.

Отделение управления коммуницирует со всеми отделениями и улучшает координацию между ними, а также решает проблемы за пределами компетенции какого-либо отделения. Анализирует статистику.

### 4.2 Перспективы развития

Потенциал горизонтального улучшения - увеличение количества продуктовых линий.

Потенциал качественного улучшения - замена оборудования на более совершенное, увеличение автоматизации, внедрение технологий и эксперименты с глиной.

Потенциал улучшения управления - Снижение простоя производственных отделений (кроме крайних) за счёт грамотного подсчёта загруженности каждого отдела

### 4.3 Требования к задачам, подлежащим автоматизации

- 4.3.1. Общая задача разработки и автоматизации технологических процессов и их документации. Цель: выработать алгоритм рабочих процессов, задокументировать и внедрить его (разделимо на три подзадачи). Финальным результатом является задокументированный набор рабочих процессов для каждого отделения на каждую ситуацию, подлежащий обязательному исполнению внутри АС.
- 4.3.2. Система управления ресурсами. Система должна самостоятельно собирать информацию о ресурсах и объектах внутри неё и принимать решения по алгоритму. Финальным результатом является выполнение следующих требований
- 4.3.2.1. Задача поставок. В проекте должна быть реализована автоматизация закупки необходимых ресурсов для производства в соответствие с запасами материалов.
  - 4.3.2.2. Задача контроля количества заготовок объектов на каждом этапе. Каждое отделение знает о статусе и количестве заготовок объектов на каждом этапе.
  - 4.3.2.3. Задача взаимосвязанности компонентов. Каждое отделение знает о статусе и количестве заготовок в каждом из отделений, а также знает о состоянии самих отделений.
  - 4.3.2.4. Задача о вычислении производственной мощности. Отделения знают о собственной производственной мощности, а также о мощности всей системы в целом.
  - 4.3.2.5. Задача принятия решений. Система и её компоненты принимают решения о функциональном статусе на основании информации из предыдущих пунктов.
- 4.3.3. Задача приоритезации обслуживания. Системе необходим алгоритм управления ресурсами обслуживающего персонала. Финальным результатом является набор правил приоритезации задач обслуживающего отделения.
- 4.3.4. Задача прозрачности. Информация о ресурсах системы и объектах должна быть доступна в любой момент для заинтересованного допущенного лица в виде программы с пользовательским интерфейсом.
- 4.3.5. Задача автоматизации производственного взаимодействия производственных отделов согласно производственному процессу. Передача заготовок между отделами должна производиться в автоматическом режиме и без посредников.
- 4.3.6. Автоматизация проверки объектов. Отделение контроля качества автоматически и при помощи современных механизмов проверяет поступающие изделия.
- 4.3.7. Автоматизация подготовки материалов. Цель: снизить участие человека в рутинном процессе. Результатом служит полностью автономная система по подготовке (вскрытие из пакетов, подготовка, замешивание) и передачи готового ресурса.
- 4.3.8. Автоматизация создания заготовок. Цель: снизить участие человека в рутинном процессе. Финальным результатом служит автоматическое заполнение требуемых форм глиной и передача заготовок далее по производственной цепи.
- 4.3.9. Автоматизация обжига печи. Требуется чтобы заготовки попадали в отделение обжига (соответственно и в печь) или покидали настоящее отделение автоматически. Также должна быть реализована система контроля производственных показателей (таких как время, температура и так далее) и автоматическое окончание процедуры обжига.
- 4.3.10. Автоматизация поставки изделия на склад. После прохождения процедуры проверки качества, изделие должно быть размещено на складе автоматически, а в базе данных склада - появиться информация о соответствующей ячейке хранения.

### 4.4 Требования к видам обеспечения АС

#### 4.4.1 Техническое обеспечение

- 4.4.1.1. Запрашиваются электропечи для высокого обжига с вместительной камерой и полками для заготовок. Мощность до 15 кВт. Управляющий модуль с возможностью подключения к модулю контроля должен присутствовать. Смотровое окно опционально.
- 4.4.1.2. Запрашивается конвейер для передачи из одного отделения в другое. Ширина конвейера высчитывается как сумма ширины изделия и двух отступов по 5 сантиметров и равна 20 сантиметрам. Обладает управляющим модулем, способным посылать простой сигнал с информацией о движении заготовки.

- 4.4.1.3. Модуль контроля. В состоянии поддерживать техническую связь со всеми компонентами производства и отсылать информацию на сервер. Предпочтительный язык С.
- 4.4.1.4. Серверная компонента. Получает информацию об изменениях статусов объектов и выводит её. Требуется выделенное устройство с пространством HDD не менее 15 гигабайт, процессором не ниже 1x1,33 GHz, RAM не ниже 1 Gb. Также должно обладать выводами для подключения к модулю контроля.

#### **4.4.2 Программное обеспечение**

- 4.4.2.1. Операционная система сервера - на базе Linux, предпочтительная система Ubuntu 22.04.
- 4.4.2.2. Программы разработки - на базе языка С, допустимо использование Arduino и иных языков на базе С.
- 4.4.2.3. СУБД - PostgreSQL
- 4.4.2.4. Пользовательский интерфейс и ручного управления должны быть на базе JavaScript (express.js, react.js)

#### **4.4.3 Организационное обеспечение**

- 4.4.3.1. Требования к системам из 4.3.2.: язык С, вывод пользовательского интерфейса для каждого отделения через монитор, хранение данных в базе данных под управлением PostgreSQL.
- 4.4.3.2. Требования к форс-мажорным обстоятельствам: необходима система мониторинга и оповещения (например Grafana/ELK, servicedesk)
- 4.4.3.3. Требование к обеспечению нормативными документами для разработки: GitHub Wiki или Confluence
- 4.4.3.4. Требование к системе управления проектами: Jira

#### **4.4.4 Методическое обеспечение**

Перечень документации:

- ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое
- ГОСТ 32092-2013. Посуда гончарная.
- ГОСТ Р 57317-2016. Системы промышленной автоматизации и интеграция
- ГОСТ 34.321-96. Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными
- ГОСТ Р 51904-2002. Программное обеспечение встроенных систем.

### **4.5 Общие технические требования к АС**

#### **4.5.1 Требования к численности и квалификации персонала и пользователей АС**

Минимальная численность персонала: 3 (гончарный мастер, разработчик на С и менеджер)

Режим работы: 8 часовая смена, 5 рабочих дней в неделю.

Планируемый бюджет: Гончарный мастер - 100 тысяч рублей, Разработчик на С - 200 тысяч в процессе разработки и 80 тысяч во время стадии обслуживания (неполный рабочий день).

#### **4.5.2 Требования к надёжности**

Приоритетом является профилактика отказов технических компонент. Проверка оборудования должна проводиться не менее раз в 2 рабочих дня с составлением протокола проверки (чек-листов).

Аварийные ситуации:

- Выход оборудования из строя
- Ошибка исполнения Аппаратного или Програмного Обеспечения
- Нарушение техники безопасности с причинённым ущербом материальной части
- Нарушение техники безопасности с причинённым ущербом персоналу
- Внешние обстоятельства (такие как временное отключение электричества, землетрясение и так далее)
- Внутренние нештатные ситуации (такие как затопление, пожар, задымление и так далее)

Общие требования к техническому обеспечению: сертификация оборудования в соответствии с государственными стандартами Общие требования



#### **4.5.3 Требования по безопасности**

На производстве должны соблюдаться действующие требования законодательства Российской Федерации. Во время монтажа и использования оборудования должна неукоснительно соблюдаться техника безопасности. Также должна быть разработана и внедрена техника безопасности на рабочем месте.

#### **4.5.4 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов АС**

При эксплуатации оборудования сотрудник обязан следовать инструкциям и чек-листам. Неавторизованному сотруднику запрещено отступать от данных требований.

Техническое обслуживание и ремонт имеют право проводить только авторизованные и компетентные сотрудники. В общем случае персонал следует заранее подготовленным инструкциям. В тех случаях, когда таких инструкций нет, алгоритм действия должен соответствовать технике безопасности и должен быть одобрен вышестоящим сотрудником.

Хранение стационарное, любые перемещения оборудования могут быть выполнены только с разрешения вышестоящего сотрудника и в соответствии с техникой безопасности.

#### **4.5.5 Требования по сохранности информации при авариях**

Требования не предъявляются, так как информация носит технический характер.

### **5 Состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы**

#### **5.1 Общее планирование**

5.1.1. Предпроектное обследование: 23.04.2024 - 28.04.2024

5.1.2. Сбор и анализ требований: 28.04.2024 - 30.04.2024

5.1.3. Проектирование: 30.04.2024 - 04.05.2024

5.1.4. Разработка: 04.05.2024 - 19.05.2024

5.1.5. Тестирование: 19.05.2024 - 26.05.2024

5.1.6. Исправление дефектов: Исправление дефектов: 26.05.2024 - 09.06.2024

5.1.7. Техническая поддержка: 09.06.2024 - 09.12.2024

#### **5.2 Предпроектное обследование**

Включает в себя преобразование Технического задания в Устав проекта и План проекта, а также формирования плана управления рисками

#### **5.3 Сбор и анализ требований**

Включает в себя уточнение требований и формирование общего листа требований.

#### **5.4 Проектирование**

Формирование Технических Заданий и Частных Технических Заданий. Выбирается (уточняется) архитектура систем проекта.

#### **5.5 Разработка**

Принимаются, монтируются и готовятся аппаратные компоненты проекта. Разрабатывается и/или адаптируется Программное Обеспечение под данный проект. Процессы документируются.

#### **5.6 Тестирование**

Тестируется как работоспособность, целостность и стабильность производственных компонент, так и качество финального объекта. Разрабатывается программа и методика испытаний. Систематизируется документация для разработки и обслуживания.

## 5.7 Исправление дефектов

При выявлении дефектов на этапе тестирования планируется этап исправления дефектов. В данный срок дефекты исправляются и согласовывается дополнительное тестирование или принятие проекта.

## 5.8 Техническая поддержка

Дополнительно пишутся технические руководства по работе с системой и её объектами. Вводятся запросы на изменение и запросы на обслуживание. Из-за ограничений по количеству линий, тестирование внедряемых компонент производится по отдельности и только на последнем этапе внедряется в систему и тестируется уже в ней.

# 6 Порядок разработки автоматизированной системы

## 6.1 Порядок организации разработки АС

Разработка организуется силами Исполнителя с привлечением специалистов на основе подряда.

## 6.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС

### 6.2.1 Запрос на разработку ТЗ для АС

Указан в пункте 1.4. настоящего документа.

### 6.2.2 Методическая документация

- Захаров А. И. Конструирование керамических изделий : учебное пособие
- ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое
- ГОСТ 32092-2013. Посуда гончарная.
- ГОСТ Р 57317-2016. Системы промышленной автоматизации и интеграция
- ГОСТ 34.321-96. Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными
- ГОСТ Р 51904-2002. Программное обеспечение встроенных систем.

## 6.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ

### 6.3.1 Проектное обследование

- Устав проекта
- План проекта
- План Управления рисками

### 6.3.2 Сбор и анализ требований

- Список требований к аппаратной части
- Список требований к программной части (SRS)
- Расширенный список функциональных требований к обеим частям
- Business Requirements Document [опционален]

### 6.3.3 Проектирование

- Набор Технических Заданий
- Набор Частных Технических Заданий
- План-схема связей функций системы

#### **6.3.4 Разработка**

- Планы и чертежи аппаратной части
- Код программного обеспечения

#### **6.3.5 Тестирование**

- Программа и методика испытаний системы
- Программа и методика испытаний объекта
- Протокол тестирования

#### **6.3.6 Техническая поддержка**

- Документ-инструкция по работе с аппаратной частью
- Руководства пользователя
- Запрос на изменение [опционален]
- Запрос на обслуживание [опционален]

### **6.4 Порядок проведения экспертизы технической документации**

#### **6.4.1 Рабочий процесс создания и сдачи документации**

1. Обоснование необходимости создания документа
2. Изучение стандартов
3. Подготовка документа
4. Отправка на согласование вышестоящему
5. Получение замечаний
6. Исправление (если было исправление - продолжить с пункта 4)
7. Согласование

Экспертизу проводит непосредственно вышестоящий сотрудник, принимая во внимание как содержание, так и целостность документа.

#### **6.5 Перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний**

Ввиду ограничений финансирования, физические демонстрационные и тестовые макеты не разрабатываются. Разработка и тестирование проводится на оборудовании, которое будет участвовать в производстве.

#### **6.6 Требования к гарантийным обязательствам разработчика**

Подрядчик обеспечивает полугодовую поддержку работоспособности проекта после сдачи проекта. Доработки проекта за пределами требований, описанных в данном Техническом Задании, проводятся по запросу и за счёт стороны, разместившей данный запрос.

Если какая-либо заявленная функция не выполняется или какое-либо обстоятельство не соответствует требованиям Технического задания в проекте и это произошло по вине разработчика, то последний обязуется исправить данную ситуацию за собственный счёт.

#### **6.7 Порядок проведения технико-экономической оценки разработки АС**

После этапа тестирования проводятся дополнительные замеры всех потребляемых ресурсов и производимых объектов, с использованием, но не ограничиваясь такими метриками, как: потребление электроэнергии, потребление глины, затраты на поддержание работоспособности системы, количество производимых изделий, время лепки и обжига. На более длительной дистанции показатели также считаются и стабилизируются.

## 7 Порядок контроля и приемки автоматизированной системы

Перед тестированием разрабатывается программа и методика испытаний для АС, которая может делиться на 2 вида тестирований: внутренний (на стороне Исполнителя) и финальный (в присутствии ответственных лиц Заказчика). Методы описаны в ГОСТ Р 8.883-2015.

На внутренних тестированиях могут присутствовать сотрудники задействованных в тестировании отделений, отделение обслуживания, отделение контроля качества, Глава производства и Исполнитель.

На внешних тестированиях комиссия формируется из числа ответственных лиц Заказчика, перед которой держат ответ Исполнитель при содействии нанятых сотрудников.

По результатам испытаний оформляется протокол с обоснованным выводом комиссии.

## 8 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие

Перечень мероприятий при подготовке к вводу АС:

1. Координационная встреча с Заказчиком - согласования ТЗ.
2. Координационная встреча сотрудников, причастных к разработке Предпроектного обследования.
3. Сдача предпроектного обследования Исполнителю
4. Координационная встреча сотрудников, причастных к разработке Сбору и анализу требований.
5. Сдача требований
6. Координационная встреча сотрудников, причастных к Проектированию
7. Сдача Проектирования
8. Координационная встреча сотрудников, причастных к Разработке
9. Сдача Разработки
10. Согласование программы требований
11. Проведение внутренних тестирований
12. Сессии обучения персонала
13. Финальное тестирование с Заказчиком
14. Координационная встреча всех сотрудников Исполнителя, Исполнителя и Заказчика для согласования дальнейшей технической поддержки

## 9 Требования к документированию

### 9.1 Требования к документированию

Документ должен обладать не только конструктивным содержанием, но и:

- Наименованием,
- Статусом,
- Наименованием проекта (подпроекта)
- Указанием на связь с другими документами,
- Историей изменений,
- Целью,
- Задачами,
- Текущим и целевым видением реализации.

Вся документация должна быть представлена в виде файла с расширением .docx или .pdf. Допускается использование Google Suit для процесса согласования документа.

## 9.2 Список документов для разработки

1. Устав проекта - кол. 1, в соотв. с ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент
2. План проекта - кол. 1, в соотв. с ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент
3. План Управления рисками - кол. 1, в соотв. с ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент
4. Список требований к аппаратной части - кол.1 (объединённый), свободный
5. Список требований к программной части (SRS) - кол.1 (объединённый), свободный
6. Расширенный список функциональных требований к обеим частям - кол.1 (объединённый), свободный
7. Список методических рекомендаций - кол.1 (объединённый), свободный
8. Business Requirements Document [опционален] - кол.1 (объединённый), свободный
9. Набор Технических Заданий - кол.1 (объединённый), свободный
10. Набор Частных Технических Заданий - кол.1 (объединённый), свободный
11. План-схема связей функций системы - кол.1 (объединённый), свободный
12. Планы и чертежи аппаратной части - кол.1 (объединённый), ГОСТ Р 2.106-2019 Единая система конструкторской документации и методические рекомендации
13. Код программного обеспечения - кол.1 (объединённый), ГОСТ Р 51904-2002 Программное обеспечение встроенных систем, разработка с учётом методических рекомендаций
14. Программа и методика испытаний системы - кол.1 (объединённый), свободный
15. Программа и методика испытаний объекта - кол.1 (объединённый), свободный
16. Протокол тестирования - кол.1 (объединённый), свободный
17. Документ-инструкция по работе с аппаратной частью - кол.1 (объединённый), свободный
18. Руководства пользователя - кол.1 (объединённый), свободный
19. Запрос на изменение [опционален] - кол.? (объединённый), свободный
20. Запрос на обслуживание [опционален] - кол.? (объединённый), свободный
21. Техника безопасности - кол.1, свободный

## 10 Источники разработки

1. ГОСТ 34.602-2020 "Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы <https://www.swrit.ru/doc/gost34/34.602-2020.pdf>
2. ГОСТ Р 51904-2002 Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294817/4294817035.pdf>
3. ГОСТ Р 2.106-2019 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293730/4293730231.pdf>
4. ГОСТ Р 8.883-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Программное обеспечение средств измерений. - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293763/4293763493.pdf>
5. ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент - <https://mpk.amurobl.ru/upload/iblock/af5/f603dj01vcw7t0gram564u35cpm742p9.pdf>
6. Захаров А. И. Конструирование керамических изделий : учебное пособие - [https://kastdecor.online/storage/editor/3aa47b94\\_Zaharov\\_Konstruirovanie\\_keramicheskikh\\_izdeliy\\_pdf.io.pdf](https://kastdecor.online/storage/editor/3aa47b94_Zaharov_Konstruirovanie_keramicheskikh_izdeliy_pdf.io.pdf)
7. ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293767/4293767640.pdf>
8. ГОСТ 32092-2013. Посуда гончарная. - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293767/4293767635.pdf>

- 
9. ГОСТ Р 57317-2016. Системы промышленной автоматизации и интеграция - <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/b2a/4293749322.pdf>
  10. ГОСТ 34.321-96. Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294816/4294816986.pdf>

## 11 Приложение

### 11.1 К секции 1

**Домашнее задание**

Одним из самых важных документов для создания системы является техническое задание. Вам необходимо будет на основании ГОСТ 34.602-2020 написать ТЗ на создание горшка для цветов.

Требования следующие, все что тут не указано - на ваше усмотрение:

- Материал: глина
- Цвет: белый
- Форма: кубическая
- Высота: 10 см
- Ширина: 10 см
- Длина: 20 см
- Тип: закрытый (кашпо)

Структура по ТЗ ГОСТу:

- общие сведения;
- цели и назначение создания автоматизированной системы;
- характеристика объектов автоматизации;
- требования к автоматизированной системе;
- состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы;
- порядок разработки автоматизированной системы;
- порядок контроля и приемки автоматизированной системы;
- требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие;
- требования к документированию;
- источники разработки

(a) Задание на создание ТЗ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSec8tqC1iCkZIwaH8GV5b6Uu8Gy\\_oZmZ3\\_r0x1xm0JQZL-JjQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSec8tqC1iCkZIwaH8GV5b6Uu8Gy_oZmZ3_r0x1xm0JQZL-JjQ/viewform)

IT-One Career career@it-one.ru 10 апреля в 12:12



Приглашаем на стажировку будущих аналитиков и Java-разработчиков!

Получите опыт работы в профессиональной среде, развивайте свои навыки под руководством опытных специалистов и откройте новые возможности для своей карьеры в IT индустрии.

- **Кого мы ищем:** студентов старших курсов и недавних выпускников;
- **Период:** апрель-май 2024, 4 недели;
- **Онлайн формат:** 2 занятия в неделю по 2 часа + домашние задания;
- **Этапы отбора:** заполнение анкет -> ревью -> собеседование;
- **Обучение:** занятия с преподавателями и практические задания;
- Стажировка не оплачивается;
- **Возможность трудоустройства после стажировки.**

Будет дополнительным преимуществом для аналитика:

- 1) Базовые знания SQL
- 2) Опыт работы с базами данных
- 3) Знание основных нотаций
- 4) Опыт написания и разработки требований

Будет дополнительным преимуществом для Java-разработчика:

- 1) Знание базового синтаксиса Java, опыт написания программ
- 2) Опыт работы с Spring
- 3) Базовые знания SQL
- 4) Опыт работы с системами контроля версий
- 5) Базовые навыки программирования

Ссылка для заполнения анкеты: <https://clck.ru/39oSbb>

(b) Условия стажировки

Рис. 1: Материал к 1-й части

### 11.2 К секции 2

#### 11.2.1 Вид глины

Характеристики:

- GE221IMP Белая глина R&B (10 кг)
- Глина содержит 20% шамота фракции 0-0,125 мм
- Температура обжига 1000-1280°C
- Усадка при сушке 5 %
- Усадка при обжиге 5 %
- Влапоглощение 1 %
- КТР 20-400 °C  $44 * 10^{-7}$
- КТР 20-500 °C  $54 * 10^{-7}$
- КТР 20-500 °C  $64 * 10^{-7}$

Стоимость: 289 рублей за кг

Продукт: [https://ceramistam.ru/catalog/glina\\_frantsiya/ge221imp\\_belaya\\_glina\\_r\\_b\\_10\\_kg/#desc](https://ceramistam.ru/catalog/glina_frantsiya/ge221imp_belaya_glina_r_b_10_kg/#desc)

### 11.2.2 Технические вычисления для объекта

Горшок имеет форму параллелепипеда с одной отсутствующей гранью  $bc$ . Исходя из этого общая формула объёма материала в уже готовом изделии:

$$V_0 = 2 * D_0 * (ac + ab + (\frac{bc}{2}))$$

. При подстановке мы получаем  $V_0 = 1600\text{см}^3$ ; Дополнительно подсчитаем потерю объёма при производстве:

$$V_1 = \frac{V_0}{(1 - \text{Потеря})^2} \approx 1773\text{см}^3$$

Потеря в квадрате из-за усадки при сушке и обжиге.  $V_1$  - расход материала при идеальном горшке.  $V_2 = \frac{V_1}{(1 - \text{брак})} = \frac{1773}{(1 - 0,35)} \approx 2728\text{см}^3$  - потери с учётом процента брака.

### 11.2.3 Технические вычисления для производительности

#### 11.2.3.1. Характеристики:

- SNOL 80/1200
- Объем, л: 80
- Нагрев °C: 1200
- Камера Ш\*Д\*В, мм: 400 \* 400 \* 500
- Габариты, Ш\*Д\*В, мм: 940 \* 980 \* 1570
- Мощность, кВт: 7,5
- Напряжение, В: 380
- Вес, кг: 248

Продукт: <https://labor-snol.ru/catalog/promyshlennye-elektropechi-snol/snol-801200>

#### 11.2.3.2. Подсчёт вместимости Примем 2,5 сантиметра за отступ между заготовками, тогда:

$$V = \frac{2 * (D_0 + 2,5) * (ac + ab + (\frac{bc}{2}))}{(1 - \text{Потеря})^2} \approx 4000\text{см}^3$$

Что соответствует 4 кубическим дециметрам. 80 литров есть 80 куб. дециметров, а значит вместительность достигает вплоть до 20 горшков за одну процедуру в одной печи. Однако, такое количество горшков не будет эффективным с точки зрения обжига. В качестве минимальной производительности, минимальным объёмом будет служить пример с полкой для схожей по размерам печи<sup>5</sup>, тогда сделаем корректировку минимального числа горшков до 10. Как время для изготовления горшков можно взять 6 часов (два обжига).

<sup>5</sup>Пример на сайте <https://portalkeramiki.ru/index.php/experience/statii/171-firing-ceramics>



## 12    Согласование Технического Задания

Заказчик: Компания IT\_ONE, в лице

Должность: \_\_\_\_\_

Имя сотрудника: \_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_

М.П.

Исполнитель: Головизнин Д.И., в лице

Должность: \_\_\_\_\_

Имя сотрудника: \_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_

М.П.