

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”

Работа допущена к защите

зав. кафедрой

_____ Яблочников Е.И., к.т.н., доцент

«_____» _____ 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К

Тема: **Обоснование применения ...**

Направление: 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

Выполнил студент гр. Р4275

_____ Крылова Анастасия Андреевна

Научный руководитель,

_____ Афанасьев М.Я. к.т.н., доцент

Содержание

Список используемых сокращений	8
Введение	9
Глава 1 Глава 1	13
1.1 Раздел	13
Глава 2 Имя главы	14
2.1 Имя раздела	14
2.1.1 Имя подраздела	14
Глава 3 Глава	15
3.1 Раздел	15
Заключение	16
Список литературы	17
Приложение А Имя приложения	18

Список используемых сокращений

ЧПУ — Числовое программное управление

MES — Manufacturing Execution System

ERP — Enterprise Resource Planning

SCADA — Supervisory Control And Data Acquisition

Введение

Анализируя тенденции современного производства, стоит отметить одно наиболее важное изменение — переход от массового производства конвейерного типа к гибким автоматизированным и роботизированным производственным комплексам. Начало распространения комплексной автоматизации было обусловлено множеством технических предпосылок, и в первую очередь — это появление в начале 80-х годов достаточно мощных микропроцессоров и носителей памяти, а также удешевление и распространение компьютерной техники, что позволяло разрабатывать и внедрять такие системы. Естественно, одним из направлений автоматизации являлась автоматизация технологического оборудования. Благодаря научно-техническому прогрессу в этой области, удалось создать точное высококласное оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ) и привести его к такому виду, каким оно является сейчас.

В настоящее время информационные технологии распространяются повсеместно, и данный процесс не обходит стороной и производственную сферу. Фактически, промышленность вступает в новую эпоху Четвертой промышленной революции (известной также как Индустрия 4.0¹), которая влечет за собой массовое внедрение киберфизических систем на производстве. На предприятиях присутствует огромное количество задач разных уровней, решение которых должно быть автоматизировано. Для этого применяется совокупность информационно-управляющих систем иерархически связанных друг с другом: ERP, MES, SCADA и встроенные системы полевого уровня. Однако не стоит забывать, что технологическое оборудование, являясь одной из важнейших частей производства в

¹Индустрия 4.0 — это понятие, введенное в Германии в 2011 году, обозначает собой государственную программу поддержки и развития промышленности, главной стратегией которой является интеграция киберфизических систем в производственные процессы.

целом, представляет собой не менее сложную информационно-управляющую систему. И облегчение процесса внедрения оборудования в общую производственную сеть является одной из главных задач Индустрии 4.0.

На данный момент в России уже предпринимаются попытки решения данной проблемы, так, например, разрабатывается и применяется платформа промышленного интернета Winnum² [1]. Она позволяет считывать и обрабатывать данные с разнообразных станков и подсоединять их к общей производственной сети с помощью дополнительного узла. Интеграция в сеть с использованием такого узла требует трудоемких настроек, что обусловлено существенными различиями в организации систем управления производителями технологического оборудования, однако является приемлемой как временная мера на этапе перехода.

В наши дни система управления технологическим оборудованием представляет собой монолитную систему, части которой жестко интегрированы и неотъемлемы друг от друга. Все это вызывает необходимость создания дополнительного слоя управления над таким оборудованием для объединения его с современной киберфизической системой, что в свою очередь требует значительных финансовых и временных затрат. Очевидно, что необходим пересмотр самой парадигмы проектирования оборудования с ЧПУ. Нужно рассматривать любое новое оборудование с точки зрения возможности включения его в единую информационно-телекоммуникационную среду с использованием открытого протокола. Попытки реализации подобного подхода делались уже неоднократно, в том числе и в России. Например, предлагался подход к построению переносимого ядра ЧПУ на основе платформы независимых библиотек [2]. Открытая архитектура данной системы ЧПУ включает в себя уровни абстракции для реализации различных человеко-машинных интерфейсов, а также

²Winnum — это платформа промышленного интернета, главными задачами которой являются мониторинг, диагностика и оптимизация производственных процессов и оборудования.

имеет возможность описания компонентов системы на различных языках программирования. Компоненты системы связываются между собой по шине Fieldbus³. Однако вышеуказанной концепции все еще недостаточно для создания модульного технологического оборудования.

Все вышеперечисленное указывает на **актуальность** рассматриваемой темы и доказывает необходимость как пересмотра парадигмы построения ЧПУ систем в целом, так и компонентов системы управления, в том числе и человеко-машинного интерфейса.

Объектом исследования является пользовательский интерфейс системы управления технологическим оборудованием. В качестве **предмета исследования** рассматриваются методики и инструменты, применяемые для его создания.

Целью данной работы является обоснование применения структурно-модульного подхода к разработке графического интерфейса системы управления технологическим оборудованием. Для этого требуется решить следующие основные **задачи**:

- Рассмотреть существующие методы и инструменты создания графического пользовательского интерфейса.
- Определить, какие требования к данному компоненту предъявляет модульная система управления.
- Создать компонент пользовательского интерфейса и библиотеку базовых графических элементов.

Структура магистерской диссертации приведена далее. Магистерская диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, библиографии и 3(?) приложений.

³Fieldbus – семейство протоколов промышленных сетей, используемых для распределенного контроля в реальном времени, описывается стандартом IEC 61158 [3]

В введении рассматриваются актуальность темы работы, степень ее исследования, а также объект и предмет исследования. Далее сформулированы цель и задачи работы.

В первой главе рассматриваются существующие методы и инструменты создания графического пользовательского интерфейса, проводится их сравнительный анализ.

В второй главе рассмотрен перечень требований, которые предъявляет модульная система управления технологическим оборудованием, а также решения, принятые с целью выполнения данных требований.

В третьей главе демонстрируется работа разработанного компонента пользовательского интерфейса.

В заключении приводятся результаты и выводы.

Глава 1

Глава 1

1.1 Раздел

Глава 2

Имя главы

2.1 Имя раздела

2.1.1 Имя подраздела

Глава 3

Глава

3.1 Раздел

Заключение

Список литературы

1. Winnum Platform [Электронный ресурс]. URL: <http://www.winnum.ru> (дата обращения: 12.04.2017).
2. Grigoriev S. N., Martinov G. M. Research and Development of a Cross-platform CNC Kernel for Multi-axis Machine Tool // Procedia CIRP. 2014. Vol. 14. P. 517–522. 6th CIRP International Conference on High Performance Cutting, HPC2014.
3. Industrial communication networks - Fieldbus specifications - Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series: Standard: International electrotechnical commission, 2014.

Приложение А

Имя приложения