|  |  |
| --- | --- |
| Описание: Описание: Описание: http://almetpt.ru/img/emblema.png | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  **«АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»** |

«Утверждаю»

Зам. директора по УПР

\_\_\_\_\_\_\_\_ Петров Е.Г.

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_202\_ г.

**Техническое задание**

на разработку «Модуля автоматизированной системы управления состоянием оборудования в цехах»

г. Альметьевск, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Введение………………………………………………………………… | 3 |
| Анализ предметной области…………………………………………… | 4 |
| Техническое задание……………………………………………………  Архитектура программного средства………………………………… | 8  15 |

**Введение**

Эта работа направлена на разработку программного продукта с целью автоматизации управления оборудованием в цехах. В работе содержится анализ компании "ТМС групп" и техническое задание на разработку программного обеспечения, а также разработка его архитектуры.

**Анализ предметной области.**

Компания УК ООО «ТМС групп» была создана в 2005 году как база обслуживания наземного нефтепромыслового оборудования. Сегодня это холдинг с диверсифицированным бизнесом. Компания ориентирована на выпуск продукции станочного парка, в том числе, высокоточного машиностроения. В сферу её деятельности входит производство изолированной трубной продукции повышенной надежности, нефтепромыслового, глубинно-насосного и бурового оборудования. Мощности компании позволяют оказывать услуги по ремонту и обслуживанию оборудования нефтегазового сектора.

Уровень конкуренции для компании низкий, так как на рынке нет ближайших серьезных конкурентов ООО «ТМС групп». Имеет два филиала – в городе Альметьевск.

Адреса и телефоны

423453, г. Альметьевск, Объездной тракт 1А – основной офис

423453, г. Альметьевск, ул. Цеховая д. 2 – дополнительный офис

+7 (8553)300-442, факс: 371-381

Контактные лица

Директор - Яруллин Анвар Габдулмазитович

Сотрудники

На момент проведения диагностики штат компании составляет 233 сотрудника.

Основными целями проекта автоматизации компании "ТМС групп " являются:

1. Разработка и внедрение комплексной автоматизированной системы поддержки производственных процессов компании.
2. Повышение эффективности работы всех подразделений компании и обеспечение ведения учета в единой информационной системе.

Видение выполнения проекта и границы проекта

В рамках проекта развертывание новой системы предполагается осуществить только в следующих подразделениях ООО "ТМС групп":

* Отдел закупок;
* Отдел продаж;
* Отдел ремонта;
* Группа планирования и маркетинга;
* Группа логистики;
* Производственный отдел;
* Учетный отдел;
* Бухгалтерия (только в части учета закупок, продаж, поступлений и платежей).

**Отчет об обследовании**

Список программного обеспечения, используемого компанией на момент обследования

1. "1С:Предприятие 8.3" ("Бухгалтерия", "Торговля", "Зарплата", "Кадры", "Касса", "Банк") для работы бухгалтерии.
2. Excel для планирования продаж.

Существующий уровень автоматизации представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень автоматизации

|  |  |
| --- | --- |
| Количество рабочих станций, всего: | 30 |
| Количество сотрудников отдела IT | 28 |
| Количество ПК, одновременно работающих в сети | 25 |
| Наличие и форма связи с удаленными объектами | Терминальная связь со складом |
| Количество рабочих станций на удаленном объекте | 4 |
| Характеристики компьютеров | От core i5 и выше |
| Операционная система | Windows 10 |
| Системы, которые представляется возможным оставить без изменения | "1С: Предприятие 8.3" в модульном составе "Бухгалтерия", "Зарплата", "Кадры", для работы бухгалтерии |

**Общие требования к информационной системе**

Одно из основных требований компании "ТМС групп" к будущему решению состоит в том, чтобы оно было построено на фундаменте единой интегрированной системы, а работа всех сотрудников велась в одном информационном пространстве.

Ключевые функциональные требования к информационной системе:

1. Мощные средства защиты данных от несанкционированного доступа. Разграничения доступа к данным в соответствии с должностными обязанностями.
2. Возможность удаленного доступа.
3. Управление запасами. Оперативное получение информации об остатках на складе.
4. Управление закупками. Планирование закупок в разрезе поставщиков.
5. Управление продажами. Контроль лимита задолженности с возможностью блокировки формирования отгрузочных документов.
6. Полный контроль взаиморасчетов с поставщиками и клиентами.
7. Получение управленческих отчетов в необходимых аналитических срезах - как детальных для менеджеров, так и агрегированных, для руководителей подразделений и директоров фирмы.

Организационная диаграмма

Оргструктура предприятия ООО "ТМС групп" имеет вид, представленный в соответствии с рисунком 1.

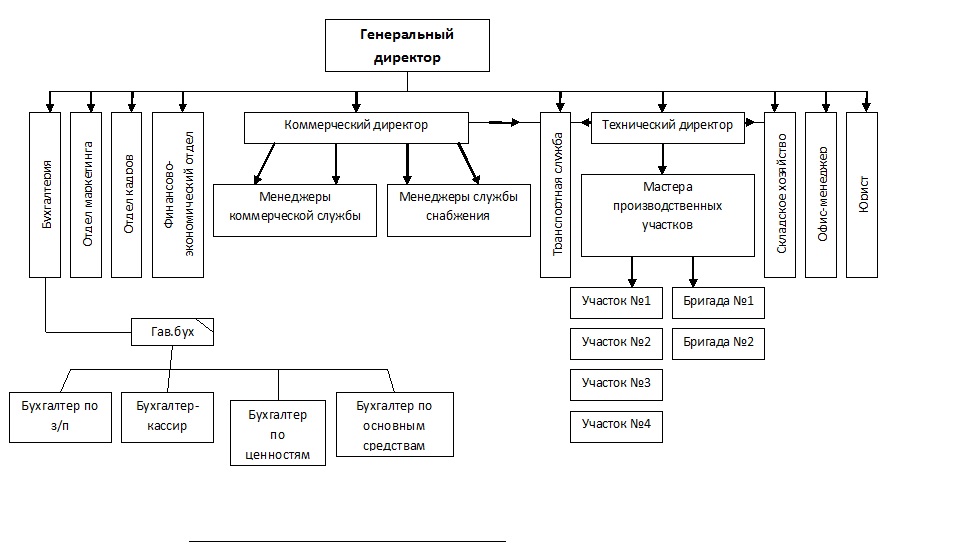


Рисунок 1 – Организационная структура предприятия ООО «ТМС групп»

Описание состава автоматизируемых бизнес-процессов

Бизнес-процессы компании, подлежащие автоматизации, приведены в следующей таблице 6.

Таблица 6 – Бизнес-процессы компании

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **п.п** | **Код бизнес-процесса** | **Наименование бизнес-процесса** |
| 1. | Закуп-1 | Закупки |
| 2. | Склад-2 | Запасы-Склад |
| 3.  4. | Прод-3  Врасч-4 | Продажи  Взаиморасчеты с поставщиками и клиентами |

Каждый бизнес-процесс имеет свой уникальный номер. Нумерация бизнес-процессов построена по следующему принципу: "префикс-номер", где префикс обозначает группу описываемых бизнес-процессов, а номер - порядковый номер бизнес-процесса в списке.

**2. Основание для разработки**

2.1. Основанием для данной работы служит договор № 1234 от 10 января 2023 г.

2.2. Наименование работы: «Автоматизированная система оперативно- диспетчерского управления оборудованием».

2.3. Исполнители: ОАО «Лаборатория создания программного обеспечения».

2.4. Соисполнители: нет.

**3. Назначение разработки**

Создание модуля для контроля и оперативной корректировки состояния основных параметров оборудования в цехах.

**4. Технические требования**

4.1. Требования к функциональным характеристикам.

4.1.1. Состав выполняемых функций. Разрабатываемое ПО должно обеспечивать:

− предварительный анализ информации на предмет нахождения параметров в допустимых пределах и сигнализирование при выходе параметров за пределы допуска;

− выдачу рекомендаций по дальнейшей работе;

− отображение текущего состояния оборудования (работает/не работает) (режим работы круглосуточный);

− визуализацию информации по расходу электроэнергии: - текущую, аналогично показаниям счетчиков;

− с накоплением за прошедшие сутки, неделю, месяц - в виде почасового графика для информации за сутки и неделю;

− суточный расход — для информации за месяц.

По отдельному запросу осуществляются внутренние настройки.

В конце отчетного периода система должна архивировать данные.

4.1.2. Организация входных и выходных данных.

Исходные данные в систему поступают в виде значений с датчиков, установленных в помещениях цехов. Эти значения отображаются в программе на компьютере диспетчера. После анализа поступившей информации оператор диспетчерского пункта устанавливает необходимые параметры для оборудования. Возможна также автоматическая установка некоторых параметров для устройств регулирования.

Основной режим использования системы — ежедневная работа.

4.2. Требования к надежности.

Для обеспечения надежности необходимо проверять корректность получаемых данных с датчиков.

4.3. Условия эксплуатации и требования к составу и параметрам технических средств.

Для работы системы должен быть выделен ответственный оператор. Требования к составу и параметрам технических средств уточняются на этапе эскизного проектирования системы.

4.4. Требования к информационной и программной совместимости. Программа должна работать на платформах Windows 10.

4.5. Требования к транспортировке и хранению. Программа поставляется на лазерном носителе информации.

Программная документация поставляется в электронном и печатном виде.

4.6. Специальные требования:

− программное обеспечение должно иметь дружественный интерфейс, рассчитанный на пользователя (в плане компьютерной грамотности) квалификации;

− ввиду объемности проекта задачи предполагается решать поэтапно, при этом модули ПО, созданные в разное время, должны предполагать возможность наращивания системы и быть совместимы друг с другом, поэтому документация на принятое эксплуатационное ПО должна содержать полную информацию, необходимую для работы программистов с ним;

− язык программирования - по выбору исполнителя, должен обеспечивать возможность интеграции программного обеспечения с некоторыми видами периферийного оборудования.

**5. Требования к программной документации**

Основными документами, регламентирующими разработку будущих программ, должны быть документы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД): руководство пользователя, руководство администратора, описание применения.

**6. Технико-экономические показатели**

Эффективность системы определяется удобством использования системы для контроля и управления основными параметрами оборудования помещений цехов, а также экономической выгодой, полученной от внедрения аппаратно-программного комплекса.

**7. Порядок контроля и приемки**

После передачи Исполнителем отдельного функционального модуля программы Заказчику последний имеет право тестировать модуль в течение 7 дней. После тестирования Заказчик должен принять работу по данному этапу или в письменном виде изложить причину отказа принятия. В случае обоснованного отказа Исполнитель обязуется доработать модуль.

**8. Календарный план работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № этапа | Название этапа | Сроки этапа | Чем заканчивается этап |
| 1 | Изучение предметной области. Проектирование системы. Разработка предложений по реализации системы | 20.01.2023- 28.02.2023 | Предложения по работе системы. Акт сдачи-приемки |
| 2 | Разработка программного модуля по сбору и анализу информации со счетчиков и устройств управления. Внедрение системы для одного из корпусов МИЭТ | 01.03.2023- 31.08.2023 | Программный комплекс, решающий поставленные задачи для пилотного цеха ТМС. Акт сдачи-приемки |
| 3 | Тестирование и отладка модуля. Внедрение системы во всех цехах ТМС групп | 01.09.2023- 30.12.2023 | Готовая система контроля оборудования ТМС групп, установленная в диспетчерском пункте. Программная документация. Акт сдачи - приемки работ |

Руководитель работ Гараева Л. А.

**Архитектура программного средства.**

**Цель работы:** реализация начальных этапов процесса разработки программного средства в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207

1. **Краткие теоретические сведения**

При возникновении потребностей в заказе, приобретении, разработке, эксплуатации и сопровождении программ перед всеми сторонами, вовлеченными в жизненный цикл программного средства (ПС), возникает целый ряд вопросов, связанных с определением и детальным структурированием жизненного цикла (ЖЦ) ПС, с организационными и техническими правами и обязанностями сторон, с управлением ЖЦ и контролем за его реализацией. Одним из действенных инструментов для решения данных вопросов является использование унифицированных подходов, закрепленных в современных международных и российских стандартах.

Понятия «жизненный цикл системы» или «жизненный цикл программного средства» часто появляются в статьях и звучат в разговорах разработчиков, по крайней мере руководителей проектов и подразделений. Всем понятно, что относятся они к тому, что и в какой последовательности должно делаться при создании и эксплуатации систем. Но прежде чем две организации или два специалиста договорятся о том, что конкретно входит или не входит в ЖЦ, проходит значительное время. А позже вполне может обнаружиться, что эти двое (две «стороны») все-таки по-разному понимают, какие работы будут входить в ЖЦ, а какие - нет, какие проверки будут планироваться, когда и т. д. Естественно, общие принципы организации работ описаны давно, но что делать сторонам в конкретном проекте — это каждый раз приходится решать заново.

В стандартах, регламентирующих жизненный цикл программных средств, обобщаются опыт и результаты исследований множества специалистов и рекомендуются наиболее эффективные современные методы и процессы создания и развития комплексов программ. В результате таких обобщений оттачиваются технологические процессы и приемы разработки, а также методическая база для их автоматизации.

ЖЦ ПС в стандартах представляет собой набор этапов, частных работ и операций в последовательности их выполнения и взаимосвязи, регламентирующих ведение работ от подготовки технического задания до завершения испытаний ряда версий и окончания эксплуатации ПС или информационной системы (ИС).

Стандарты включают правила описания исходной информации, способов и методов выполнения операций, устанавливают правила контроля технологических процессов, требования к оформлению их результатов, а также регламентируют содержание технологических и эксплуатационных документов на комплексы программ. Они определяют организационную структуру коллектива, обеспечивают распределение и планирование заданий, а также контроль за ходом создания ПС.

Кроме вопросов выбора типа общего устройства ЖЦ есть проблемы с решением частных вопросов о включении или невключении в ЖЦ отдельных работ, очень важных для качества ПС и системы: что документировать при создании системы и ПС, какие работы должны будут гарантировать качество продукта, с какой степенью организационной независимости должны выполняться проверочные процедуры разных типов, чем будет обеспечиваться соответствие разрабатываемого ПС требованиям ко всей системе и соответствие ПС потребностям в системе.

Для того чтобы привнести порядок и понимание, общие для любых сторон, участвующих в ЖЦ систем и ПС, давно разрабатывались стандарты различных уровней утверждения - национальные и международные.

В России основы построения и использования профилей стандартов ЖЦ ПС заложены принятием в качестве базового стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Данный документ введен в действие с 1 июля 2000 г., тесно взаимоувязан с рядом стандартов, принятых ранее, и с некоторыми стандартами, разрабатываемыми в данное время на основе прямого применения стандартов ИСО.

Актуальность стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 для современных условий настолько высока, что принятие в ISO его исходного, международного варианта вскоре вызвало самую положительную оценку российских экспертов. Был дан ряд рекомендаций, но его использованию в реальных условиях.

В данном стандарте **программное обеспечение** (ПО) или программный продукт определяется как набор компьютерных программ,процедур и,возможно, связанной с ними документации и данных.

Процесс определяется как совокупность взаимосвязанных действий*,* преобразующих некоторые входные данные в выходные. Каждый процесс характеризуется определенными задачами и методами их решения, исходными данными, полученными от других процессов, и результатами.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 все процессы ЖЦ ПО разделены на три группы:

1)Основные процессы:

−приобретение;

−поставка;

−разработка;

−эксплуатация;

−сопровождение.

2)Вспомогательные процессы:

−документирование;

−управление конфигурацией;

−обеспечение качества;

−верификация;

−аттестация;

−совместная оценка;

−аудит;

−разрешение проблем.

3)Организационные процессы:

−управление;

−усовершенствование;

−создание инфраструктуры;

−обучение.

Процесс разработки предусматривает действия и задачи, выполняемые разработчиком, и включает следующие действия:

− Подготовительная работа начинается с выбора модели ЖЦ ПО, соответствующей масштабу, значимости и сложности проекта. Действия и задачи процесса должны соответствовать выбранной модели. Разработчик должен выбрать, адаптировать к условиям проекта и использовать согласованные с заказчиком стандарты, методы и средства разработки, а также составить план выполнения работ.

− Анализ требований к системе подразумевает определение ее функциональных возможностей, пользовательских требований, требований к надежности и безопасности, требований к внешним интерфейсам и т.д. Требования к системе оцениваются исходя из критериев реализуемости и возможности проверки при тестировании.

Анализ требований к ПО предполагает определение следующих характеристик для каждого компонента:

−функциональных возможностей, включая характеристики производительности и среды функционирования компонента;

−внешних интерфейсов;

−спецификаций надежности и безопасности;

−эргономических требований;

−требований к используемым данным;

−требований к установке и приемке;

−требований к пользовательской документации;

−требований к эксплуатации и сопровождению.

Требования к ПО оцениваются исходя из критериев соответствия требованиям к системе, реализуемости и возможности проверки при тестировании.

− Проектирование архитектуры системы на высоком уровне заключается в определении компонентов ее оборудования, ПО и операций, выполняемых эксплуатирующим систему персоналом. Архитектура системы должна соответствовать требованиям, предъявляемым к системе, а также принятым проектным стандартам и методам.

Проектирование архитектуры ПО включает задачи (для каждого компонента ПО):

−трансформацию требований к ПО в архитектуру, определяющую на высоком уровне структуру ПО и состав ее компонентов;

−разработку и документирование программных интерфейсов ПО и баз данных;

−разработку предварительной версии пользовательской документации;

−разработку и документирование предварительных требований к тестам и планам интеграции ПО.

Архитектура компонентов ПО должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ним, а также принятым проектным стандартам и методам.

− Детальное проектирование ПО включает следующие задачи:

−описание компонентов и интерфейсов между ними на более низком уровне, достаточном для их последующего самостоятельного кодирования и тестирования;

−разработку и документирование детального проекта базы данных;

−обновление (при необходимости) пользовательской документации;

−разработку и документирование требований к тестам и плана тестирования компонентов ПО;

−обновление плана интеграции ПО.

− Кодирование и тестирование ПО охватывает задачи:

−разработку и документирование каждого компонента ПО и базы данных, а также совокупности тестовых процедур и данных для их тестирования;

−тестирование каждого компонента ПО и базы данных на соответствие предъявляемых к ним требованиям. Результаты тестирования компонентов должны быть документированы;

−обновление (при необходимости) пользовательской документации;

−обновление плана интеграции ПО.

−Интеграция ПО предусматривает сборку разработанных компонентов ПО в соответствии с планом интеграции и тестирование агрегированных компонентов. Для каждого из агрегированных компонентов разрабатываются наборы тестов и тестовые процедуры, предназначенные для проверки каждого из квалификационных требований при последующем квалификационном тестировании.

Интеграция системы заключается в сборке всех ее компонентов, включая ПО и оборудование. После интеграции система, в свою очередь, подвергается квалификационному тестированию на соответствие совокупности требований к ней. При этом также производится оформление и проверка полного комплекта документации на систему.

− Квалификационное тестирование - это набор критериев и условий,

которые необходимо выполнить, чтобы квалифицировать программный продукт как соответствующий своим спецификациям и готовый к использованию в условиях эксплуатации.

Квалификационное тестирование ПО проводится разработчиком в присутствии заказчика (по возможности) для демонстрации того, что ПО удовлетворяет своим спецификациям и готово к использованию в условиях эксплуатации. Квалификационное тестирование выполняется для каждого компонента ПО по всем разделам требований при широком варьировании тестов. При этом также проверяются полнота технической и пользовательской документации и ее адекватность самим компонентам ПО.

− Установка ПО осуществляется разработчиком в соответствии с планом в той среде и на том оборудовании, которые предусмотрены договором. В процессе установки проверяется работоспособность ПО и баз данных. Если устанавливаемое программное обеспечение заменяет существующую систему, разработчик должен обеспечить их параллельное функционирование в соответствии с договором.

−Приемка ПО предусматривает оценку результатов квалификационного тестирования ПО и системы и документирование результатов оценки, которые проводятся заказчиком с помощью разработчика. Разработчик выполняет окончательную передачу ПО заказчику в соответствии с договором, обеспечивая при этом необходимое обучение и поддержку.