

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ

ФАКУЛЬТЕТ «ЭЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА»
КАФЕДРА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ»

На правах рукописи

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

УМИРЗАКОВА Умиджон Махаммадовича

на тему: «Информационно-поисковая система контроля и управления
для технологического оборудования сборочно-монтажных работ»
по направлению 5330200 - «Информатика и информационные
технологии (в управлении)» для получения степени бакалавра

Зав.кафедрой

к.т.н., доц. Севинов Ж.У.

Руководитель

д.т.н., доц. Зарипов О.О.

Ташкент – 2016 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

ВВЕДЕНИЕ.....

ГЛАВА I. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

- 1.1. Классификация информационно-поисковых систем
- 1.2. Анализ современных информационно-поисковых систем контроля и управления производством
- 1.3. Основные виды, требования и параметры технологического оборудования для сборочно-монтажных работ
- 1.4. Анализ современных системы управления базами данных

ГЛАВА II. ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СБОРОЧНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

- 2.1. Концептуальные, логические и физические модели базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ
- 2.2. Выбор СУБД и расчет надежности
- 2.3. Обоснование выбора языка программирования приложения базы данных
- 2.4. Разработка алгоритма работы программы
- 2.5. Разработка интерфейса информационно-поисковой системы контроля и управления для технологического оборудования сборочно-монтажных работ

ГЛАВА III. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЕ

ВВЕДЕНИЯ

Работа сложных систем автоматизации и управления в производстве неразрывно связана с техническими состояниями оборудования. Основой любого производственного процесса является технологический процесс. Технологическим процессом называется часть производственного процесса, содержащая действия по изменению последующему определению состояния предмета производств. Проектирование технологического процесса сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры начинается с тщательного изучения исходных данных. Под технологичностью конструкции понимают совокупность ее свойств, проявляемых в возможности оптимальных затрат труда, средств, материалов и времени при технической подготовке производства, изготовлении, эксплуатации и ремонте по сравнению с соответствующими показателями конструкций изделий аналогичного назначения при обеспечении заданных показателей качества.

В настоящее время хранение информации является одной из важнейших процедур для любой отрасли деятельности человека. На практике, человек имеет дело с большим количеством информации, которую надо не только структурировать, а и обезопасить от стохастических факторов. С появлением ЭВМ стало возможно автоматизировать процессы, связанные с информацией, то есть использовать саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека, либо существенного уменьшения степени участия или трудоёмкости операций получения, преобразования, передачи информации. Безопасность хранения информации существенно увеличилась, так как стало возможным создание резервного копирования и восстановления информации, существенно уменьшилось влияние негативного человеческого фактора. Актуальность создания информационно-поисковой системы контроля и управления для технологического оборудования сборочно-монтажных работ обуславливается с одной стороны необходимостью учёта большого количества параметров

технологического оборудования, а с другой сложностью структурирования описания различного оборудования. Целесообразным представляется создать такую информационно-поисковую систему, которая бы позволила автоматизировать системы контроля и управления процесса сбора, хранения, использования данных, разделение доступа к данным и операций с ними, повышение безопасности хранения информации.

Таким образом, тема выпускной работы, посвященная изучению и разработке информационно-поисковые системы контроля и управления для технологического оборудования сборочно-монтажных работ, является актуальной.

ГЛАВА I. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

1.1. Классификация информационно-поисковых систем

Информационные системы можно классифицировать по целому ряду различных признаков. В основу рассматриваемой классификации положены наиболее существенные признаки, определяющие функциональные возможности и особенности построения современных систем. В зависимости от объема решаемых задач, используемых технических средств, организации функционирования, информационные системы делятся на ряд групп (классов).



Рис. 1.1. Классификация информационных систем

Тип информационно-поисковой системы зависит от того, чьи интересы она обслуживает и на каком уровне управления. По характеру представления и логической организации хранимой информации информационно-поисковые системы подразделяются на фактографические, документальные и геоинформационно-поисковые.

Фактографические информационно-поисковые системы накапливают и хранят данные в виде множества экземпляров одного или нескольких типов структурных элементов (информационно-поисковых объектов). Каждый из таких экземпляров или некоторая их совокупность отражают сведения по какому-либо факту, событию отдельно от всех прочих сведений и фактов.

Структура каждого типа информационного объекта состоит из конечного набора реквизитов, отражающих основные аспекты и характеристики объектов данной предметной области. Комплектование информационно-поисковой базы в фактографических информационно-поисковых системах включает, как правило, обязательный процесс структуризации входной информации.

Фактографические информационно-поисковые системы предполагают удовлетворение информационно-поисковых потребностей непосредственно, т.е. путем представления потребителям самих сведений (данных, фактов, концепций).

В документальных (документированных) информационно-поисковых системах единичным элементом информации является нерасчлененный на более мелкие элементы документ и информация при вводе (входной документ), как правило, не структурируется, или структурируется в ограниченном виде. Для вводимого документа могут устанавливаться некоторые формализованные позиции (дата изготовления, исполнитель, тематика).

Некоторые виды документальных информационно-поисковых систем обеспечивают установление логической взаимосвязи вводимых документов – соподчиненность по смысловому содержанию, взаимные отсылки по каким-либо критериям и т.д.

Определение и установление такой взаимосвязи представляет собой сложную многокритериальную и многоаспектную аналитическую задачу, которая не может быть формализована в полной мере.

В геоинформационно-поисковых системах данные организованы в виде отдельных информационно-поисковых объектов (с определенным набором реквизитов), привязанных к общей электронной топографической основе (электронной карте). Геоинформационно-поисковые системы применяются для информационного обеспечения в тех предметных областях, структура информационно-поисковых объектов и процессов в которых имеет пространственно-географический компонент (маршруты транспорта, коммунальное хозяйство).

Функциональный признак определяет назначение подсистемы, а также ее основные цели, задачи и функции. На рис.1.2 представлена классификация информационно-поисковых систем по характеристике их функциональных подсистем.



Рис. 1.2. Классификация информационных систем по функциональному признаку

В хозяйственной практике производственных и коммерческих объектов типовыми видами деятельности, которые определяют функциональный признак классификации информационно-поисковых систем, являются производственная, маркетинговая, финансовая, кадровая деятельность.

Выделяют:

- информационно-поисковые системы оперативного (операционного) уровня – бухгалтерская, банковских депозитов, обработки заказов, регистрации билетов, выплаты зарплаты;
- информационно-поисковая система специалистов – офисная автоматизация, обработка знаний (включая экспертные системы);
- информационно-поисковые системы тактического уровня (среднее звено) – мониторинг, администрирование, контроль, принятие решений;
- стратегические информационно-поисковые системы – формулирование целей, стратегическое планирование.

Информационно-поисковая система оперативного уровня поддерживает специалистов-исполнителей, обрабатывая данные о сделках и событиях (счета, накладные, зарплата, кредиты, поток сырья и материалов). Назначение информационно-поисковой системы на этом уровне – отвечать на запросы о текущем состоянии и отслеживать поток сделок в фирме, что соответствует оперативному управлению. Чтобы с этим справляться, информационно-поисковая система должна быть легко доступной, непрерывно действующей и предоставлять точную информацию.

Задачи, цели и источники информации на оперативном уровне заранее определены и в высокой степени структурированы. Решение запрограммировано в соответствии с заданным алгоритмом.

Информационно-поисковая система оперативного уровня является связующим звеном между фирмой и внешней средой. Если система работает плохо, то организация либо не получает информации извне, либо не выдает информацию. Кроме того, система – это основной поставщик информации для

остальных типов информационно-поисковых систем в организации, т.к. содержит и оперативную, и архивную информацию.

Информационно-поисковые системы этого уровня помогают специалистам, работающим с данными, повышают продуктивность и производительность работы инженеров и проектировщиков. Задача подобных информационно-поисковых систем – интеграция новых сведений в организацию и помощь в обработке бумажных документов. По мере того как индустриальное общество трансформируется в информационное, производительность экономики все больше будет зависеть от уровня развития этих систем. Такие системы, особенно в виде рабочих станций и офисных систем, наиболее быстро развиваются сегодня в бизнесе.

Информационно-поисковые системы офисной автоматизации вследствие своей простоты и многопрофильности активно используются работниками любого организационного уровня. Наиболее часто их применяют работники средней квалификации: бухгалтеры, секретари, клерки. Основная цель – обработка данных, повышение эффективности их работы и упрощение канцелярского труда. Информационно-поисковые системы офисной автоматизации связывают воедино работников информационно-поисковой сферы в разных регионах и помогают поддерживать связь с покупателями, заказчиками и другими организациями. Их деятельность в основном охватывает управление документацией, коммуникации, составление расписаний и т.д.

Эти системы выполняют следующие функции:

- обработка текстов на компьютерах с помощью различных текстовых процессоров;
- производство высококачественной печатной продукции;
- архивация документов;
- электронные календари и записные книжки для ведения деловой информации;
- электронная и аудиопочта;

– видео- и телеконференции.

Информационно-поисковые системы обработки знаний, в том числе и экспертные системы, вбирают в себя знания, необходимые инженерам, юристам, ученым при разработке или создании нового продукта. Их работа заключается в создании новой информации и нового знания. Так, например, существующие специализированные рабочие станции по инженерному и научному проектированию позволяют обеспечить высокий уровень технических разработок.

Основные функции этих информационно-поисковых систем:

- сравнение текущих показателей с прошлыми показателями;
- составление периодических отчетов за определенное время (а не выдача отчетов по текущим событиям, как на оперативном уровне);
- обеспечение доступа к архивной информации и т.д.

Системы поддержки принятия решений обслуживают частично структурированные задачи, результаты которых трудно спрогнозировать заранее (имеют более мощный аналитический аппарат с несколькими моделями). Информацию получают из управленческих и операционных информационно-поисковых систем. Используют эти системы все, кому необходимо принимать решение: менеджеры, специалисты, аналитики. Например, их рекомендации могут пригодиться при принятии решения покупать или взять оборудование в аренду.

Характеристика систем поддержки принятия решений:

- обеспечивают решение проблем, развитие которых трудно прогнозировать;
- оснащены сложными инструментальными средствами моделирования и анализа;
- позволяют легко менять постановки решаемых задач и входные данные;
- отличаются гибкостью и легко адаптируются к изменению условий несколько раз в день;
- имеют технологию, максимально ориентированную на пользователя.

Развитие и успех любой организации (фирмы) во многом определяются принятой в ней стратегией. Под стратегией понимается набор методов и средств решения перспективных долгосрочных задач. В этом контексте можно воспринимать и понятия стратегический метод, стратегическое средство, стратегическая система.

В настоящее время в связи с переходом к рыночным отношениям вопросу стратегии развития и поведения фирмы стали уделять большое внимание, что способствовало коренному изменению во взглядах на информационно-поисковые системы. Они стали расцениваться как стратегически важные системы, которые влияют на изменение выбора целей фирмы, ее задач, методов, продуктов, услуг, позволяя опередить конкурентов, а также наладить более тесное взаимодействие потребителей с поставщиками. Появился новый тип информационно-поисковых систем – стратегический.

Стратегическая информационно-поисковая система – компьютерная информационно-поисковая система, обеспечивающая поддержку принятия решений по реализации перспективных стратегических целей развития организации. Известны ситуации, когда новое качество информационно-поисковых систем заставляло изменять не только структуру, но и профиль фирм, содействуя их процветанию. Однако при этом возможно возникновение нежелательной психологической обстановки, связанное с автоматизацией некоторых функций и видов работ, так как это может поставить некоторую часть работающих в затруднительное положение.

В зависимости от степени автоматизации информационно-поисковых процессов в системе управления фирмой информационно-поисковые системы определяются как ручные, автоматические, автоматизированные.

Ручные информационно-поисковые системы характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком. Например, о деятельности менеджера в фирме, где отсутствуют компьютеры, можно говорить, что он работает с ручной информационно-поисковой системой.

Автоматические информационно-поисковые системы выполняют все операции по переработке информации без участия человека.

Автоматизированные информационно-поисковые системы предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру. В современном толковании в термин "информационно-поисковая система" обязательно вкладывается понятие автоматизируемой системы. Автоматизированные информационно-поисковые системы, учитывая их широкое использование в организации процессов управления, имеют различные модификации и могут быть классифицированы, например, по характеру использования информации и по сфере применения.

Информационно-поисковые системы производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных (информационно-поисковая система в библиотеке, в железнодорожных и авиакассах).

Информационно-решающие системы осуществляют все операции переработки информации по определенному алгоритму. Среди них можно провести классификацию по степени воздействия выработанной результатной информации на процесс принятия решений и выделить два класса – управляющие и советующие системы.

Управляющие информационно-поисковые системы вырабатывают информацию, на основании которой человек принимает решение. Для этих систем характерен тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных. Примером могут служить система оперативного планирования выпуска продукции, система бухгалтерского учета.

Советующие информационно-поисковые системы вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, так как для них характерна обработка знаний, а не данных.

Информационно-поисковые системы организационного управления предназначены для автоматизации функций управленческого персонала. Учитывая наиболее широкое применение и разнообразие этого класса систем, часто любые информационно-поисковые системы понимают именно в данном толковании. К этому классу относятся информационно-поисковые системы управления как промышленными фирмами, так и непромышленными объектами: гостиницами, банками, торговыми фирмами и др.

Информационно-поисковые системы управления технологическими процессами служат для автоматизации функций производственного персонала. Они широко используются при организации поточных линий, изготовлении микросхем, на сборке, для поддержания технологического процесса в металлургической и машиностроительной промышленности.

Информационно-поисковые системы автоматизированного проектирования предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, создание графической документации (чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

Интегрированные (корпоративные) информационно-поисковые системы используются для автоматизации всех функций фирмы и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции. Создание таких систем весьма затруднительно, поскольку требует системного подхода с позиций главной цели, например получения прибыли, завоевания рынка сбыта и т.д. Такой подход может привести к существенным изменениям в самой структуре фирмы, на что может решиться не каждый управляющий.

По способу организации групповые и корпоративные информационно-поисковые системы подразделяются на следующие классы: системы на основе архитектуры файл-сервер; системы на основе архитектуры клиент-сервер;

системы на основе многоуровневой архитектуры; системы на основе интернет/интранет-технологий.

Математическое и программное обеспечение – совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся: средства моделирования процессов управления; типовые алгоритмы управления; методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация, рис.1.3.

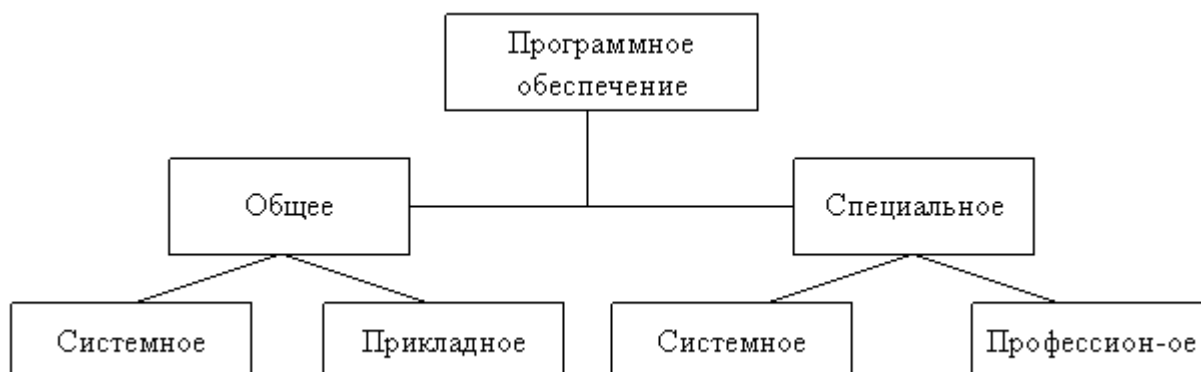


Рис.1.3. Программное обеспечение информационно-поисковой системы

К общесистемному программному обеспечению относятся комплексы программ, ориентированных на пользователей и предназначенных для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения функциональных возможностей компьютеров, контроля и управления процессом обработки данных.

Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. В его состав входят пакеты прикладных программ, реализующие разработанные модели разной степени адекватности, отражающие

функционирование реального объекта.

1.2. Анализ современных информационно-поисковых систем контроля и управления производством

Автоматизация производства – это процесс в развитии машинного производства, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам. Введение автоматизации на производстве позволяет значительно повысить производительность труда и качество выпускаемой продукции, сократить долю рабочих, занятых в различных сферах производства [1].

До внедрения средств автоматизации замещение физического труда происходило посредством механизации основных и вспомогательных операций производственного процесса. Интеллектуальный труд долгое время оставался не механизированным (ручным). В настоящее время операции физического и интеллектуального труда, поддающиеся формализации, становятся объектом механизации и автоматизации.

Современные производственные системы, обеспечивающие гибкость при автоматизированном производстве, включают:

- станки с ЧПУ;
- промышленные роботы;
- роботизированный технологический комплекс;
- гибкие производственные системы;
- автоматизированные складские системы;
- системы контроля качества на базе ЭВМ;
- система автоматизированного проектирования;
- планирование и увязка отдельных элементов плана с использованием ЭВМ.

Система автоматизированного проектирования – автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций

проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.

В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.

Основная цель создания САПР – повышение эффективности труда инженеров, включая:

- сокращения трудоёмкости проектирования и планирования;
- сокращения сроков проектирования;
- сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшения затрат на эксплуатацию;
- повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.

Достижение этих целей обеспечивается путем:

- автоматизации оформления документации;
- информационно-поисковой поддержки и автоматизации процесса принятия решений;
- использования технологий параллельного проектирования;
- унификации проектных решений и процессов проектирования;
- повторного использования проектных решений, данных и наработок;
- стратегического проектирования;
- замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием;
- повышения качества управления проектированием;
- применения методов вариантного проектирования и оптимизации.

По целевому назначению различают САПР или подсистемы САПР, которые обеспечивают различные аспекты проектирования:

а) CAD (computer-aided design/drafting) – средства автоматизированного проектирования, в контексте указанной классификации термин обозначает средства САПР, предназначенные для автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации, и САПР общего назначения;

1)CADD (англ. computer-aided design and drafting) – проектирование и создание чертежей;

2)CAGD (computer-aided geometric design) – геометрическое моделирование;

б) CAE (computer-aided engineering) – средства автоматизации инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов, осуществляют динамическое моделирование, проверку и оптимизацию изделий;

1)CAA (computer-aided analysis) – подкласс средств CAE, используемых для компьютерного анализа;

в) CAM (computer-aided manufacturing) – средства технологической подготовки производства изделий, обеспечивают автоматизацию программирования и управления оборудования с ГАПС (Гибких автоматизированных производственных систем).

г) CAPP (computer-aided process planning) – средства автоматизации планирования технологических процессов применяемые на стыке систем CAD и CAM.

Многие системы автоматизированного проектирования совмещают в себе решение задач относящихся к различным аспектам проектирования CAD/CAM, CAD/CAE, CAD/CAE/CAM. Такие системы называют комплексными или интегрированными.

С помощью CAD-средств создаётся геометрическая модель изделия, которая используется в качестве входных данных в системах CAM, и на основе которой в системах CAE формируется требуемая для инженерного анализа модель исследуемого процесса.

SolidWorks – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Работает в среде Microsoft Windows. Разработан компанией SolidWorks Corporation, ныне являющейся независимым подразделением компании Dassault Systemes (Франция). Программа появилась в 1993 году и составила конкуренцию таким продуктам, как AutoCAD и Autodesk Mechanical Desktop, SDRC I-DEAS и Pro/ENGINEER.

Программный комплекс SolidWorks включает базовые конфигурации SolidWorks Standard, SolidWorks Professional, SolidWorks Premium, а также различные прикладные модули:

- управление инженерными данными: SolidWorks Enterprise PDM;
- инженерные расчеты: SolidWorks Simulation Professional, SolidWorks Simulation Premium, SolidWorks Flow Simulation, SolidWorks Plastics;
- электротехническое проектирование: SolidWorks Electrical;
- механообработка, ЧПУ: CAMWorks;
- и др.

Отличительными особенностями САПР SolidWorks являются:

- твердотельное и поверхностное параметрическое моделирование;
- полная ассоциативность между деталями, сборками и чертежами;
- богатый интерфейс импорта/экспорта геометрии;
- экспресс-анализ прочности деталей и кинематики механизмов;
- специальные средства по работе с большими сборками;
- простота в освоении и высокая функциональность;
- гибкость и масштабируемость;
- 100% соблюдение требований ЕСКД при оформлении чертежей;
- русскоязычный пользовательский интерфейс и документация.

Процесс построения 3D модели основывается на создании объемных геометрических элементов и выполнения различных операций между ними. 3D модель несёт в себе наиболее полное описание физических свойств объекта

(объем, масса, моменты инерции) и даёт возможность работы в виртуальном 3D пространстве, что позволяет на самом высоком уровне приблизить компьютерную модель к облику будущего изделия, исключая этап макетирования.

Разработчики SolidWorks большое внимание уделяют работе с комплексными сборками, количество компонентов которых может составлять десятки и сотни тысяч единиц. Безусловно, для работы с такими моделями требуется использовать специальные методики управления отдельными деталями и узлами сборки, рационально распоряжаться ресурсами процессора и оперативной памяти. Для этого в SolidWorks существует специальный режим, который так и называется "Режим работы с большими сборками". Этот режим позволяет оптимально распределить программные и аппаратные ресурсы, экономя, таким образом, время загрузки и перестроения сборки.

В базовую конфигурацию SolidWorks, входит модуль экспресс-анализа прочности - COSMOSXpress. COSMOSXpress является "облегчённой" версией пакета COSMOSWorks, и предназначен, в первую очередь, для инженеров-проектировщиков, не обладающих глубокими познаниями в теории конечно-элементного анализа. Тем не менее, COSMOSXpress позволяет проектировщику определить, где расположены концентраторы напряжений, оценить "перетяжелённые" элементы конструкции, из которых может быть удалён избыточный материал с целью снижения веса и, соответственно, стоимости будущего изделия.

Процесс конструирования в SolidWorks не заканчивается на разработке объемных деталей и сборок. Программа позволяет автоматически создавать чертежи по заданной 3D модели, исключая ошибки проектировщика, неизбежно возникающие при начертании проекций изделия вручную.

SolidWorks поддерживает чертёжные стандарты GOST, ANSI, ISO, DIN, JIS, GB и BSI. Чертежи SolidWorks обладают двунаправленной ассоциативностью с 3D моделями, благодаря чему размеры модели всегда соответствуют размерам на чертеже.

В SolidWorks имеется бесплатный модуль – eDrawings, с помощью которого можно создавать, просматривать и выводить на печать электронные чертежи SolidWorks. Благодаря встроенной программе просмотра чертежи eDrawings можно сразу же открыть для просмотра без использования каких-либо заранее установленных на компьютере САД-систем или других средств просмотра. Очень удобным и наглядным средством, позволяющим понять конструкцию изделия, изображённого на чертеже, является возможность анимировать чертёж и посмотреть, как соотносятся между собой чертежные виды.

В SolidWorks имеются следующие возможности:

- а) твердотельное и поверхностное параметрическое моделирование;
 - 1) двунаправленная ассоциативность модели и чертежа;
 - 2) управление моделью и поиск элементов с помощью дерева конструирования Feature Manager;
 - 3) возможность создания нескольких исполнений изделия в едином файле модели;
 - 4) многотельные детали; создание массивов элементов - круговых и линейных, управляемых таблицами и эскизами;
 - 5) моделирование поверхностей: обрезка, удлинение и сшивка, преобразование замкнутого объема поверхностей в твердое тело;
 - 6) вырезы и добавление материала с использованием поверхностей;
 - 7) создание вспомогательных плоскостей, осей, координатных систем, кривых, эскизов, 3D-сплайнов;
 - 8) использование технологий Windows: контекстные меню, cut-and-paste, drag-and-drop;
- б) проектирование деталей;
 - 1) единая библиотека физических свойств материалов, текстур и штриховок;
 - 2) моделирование на основе объемных элементов;
 - 3) управление историей построения модели;

- 4)ручное и автоматическое образмеривание;
 - 5)динамичное внесение изменений в режиме реального времени;
 - 6)моделирование пространственных трубопроводов и каналов с использованием 3-х мерных эскизов;
 - 7)использование библиотек стандартных элементов;
 - 8)автоматическая генерация отверстий с цековкой, зенковкой, резьбовых и т.п.;
- в) проектирование сборок;
- 1)работа в контексте сборки;
 - 2)проектирование "снизу вверх", "сверху вниз";
 - 3)взаимное определение положения деталей в составе сборки, автосопряжения (SmartMates), автокрепежи (SmartFasteners);
 - 4)специальный режим для работы с большими сборками (десятки / сотни тысяч компонентов);
 - 5)легковесные сборки и под сборки;
 - 6)круговые, линейные и производные массивы компонентов, вырезы и отверстия как элементы сборки;
 - 7)объединение деталей сборки в одну, сварка в сборке;
 - 8)возможность контекстной подмены компонентов, реструктуризация сборок (формирование и роспуск подборок);
- г) проектирование изделий с учетом специфики изготовления;
- 1)листовой материал - получение разверток, в том числе для цилиндрических, конических и линейчатых листовых деталей моделирование "от детали к развертке" и "от развертки к детали" автоматическое добавление вырезов для снятия напряжений, в острых углах пополняемые библиотеки стандартных выштамповок и вырезов в листовых деталях настраиваемые таблицы гибов;
 - 2)пресс-формы и штампы - анализ уклонов; формирование линий и поверхностей разъема; автоматическая генерация матрицы и пуансона; задание изотропной и анизотропной усадки при проектировании литьевых и пресс-

форм;

3) сварные конструкции - проектирование рамных или ферменных конструкций по произвольному набору плоских или трехмерных эскизов в файле детали; использование специфических конструктивных элементов: разделка под сварку, концевые заглушки, косынки и элементы сварочного шва;

д) экспресс-анализ прочности деталей и кинематики механизмов;

1) определение напряжений, деформаций, расчет коэффициента запаса прочности (COSMOSXpress) имитация работы механизмов, поиск взаимопроникновений и анализ коллизий между звеньями; контактные взаимодействия, гравитация, пружины, кулачки;

е) оформление чертежей;

1) автоматическое создание чертежных видов по 3D модели: разрезы, сечения (простые, ступенчатые и развернутые), местные виды, изометрия;

2) шаблоны чертежей с predeterminedными чертежными видами;

3) полная поддержка требований ЕСКД;

4) допуски и посадки из встроенной базы данных;

5) создание многолистных чертежей, перенос и копирование видов с листа на лист;

б) автоматическое отображение размеров модели, простановка справочных размеров и прочей информации (шероховатость, допуски отклонения форм, базы);

7) настройка на стандарты предприятия с использованием блоков, форматов, надписей; автоматическое заполнение основной надписи и спецификации (наименование, обозначение, материал и т.д.);

ж) трансляция данных;

1) более 20 встроенных трансляторов (IGES, VDAFS, STEP, Parasolid, ACIS, STL, VRML, DXF, DWG, Pro/ENGINEER, CADKEY, Uni-graphics, Solid Edge, Inventor, AutoCAD, Mechanical Desktop, Adobe PDF и т.д.);

2) редактирование и автоматическая сшивка импортированных поверхностей;

3) специальные возможности для пользователей AutoCAD (модуль XchangeWorks), импорт и экспорт чертежей из AutoCAD с сохранением цвета, шрифтов и слоев.

1.3. Основные виды, требования и параметры технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Технологическое оборудование для сборочно-монтажных работ предназначено для механизации и автоматизации технологических процессов электрического монтажа и сборки радиоэлектронных средств (РЭС)[2][3].

Оборудование может выполняться (реализовываться) в виде:

- отдельных установок (модулей, агрегатов), работающих автономно;
- автоматизированных комплексов ГПС (гибких автоматизированных линий, гибких автоматизированных участков, гибких автоматизированных цехов).

Основные виды оборудования:

- оборудование для сборки электронных модулей;
- оборудование для подготовки кабельных изделий;
- оборудование для сборки жгутов;
- оборудование для монтажа электронных модулей после пайки;
- оборудование для сушки электронных модулей;
- оборудование для ремонта дефектных электронных модулей.

Технологическое оборудование должно удовлетворять следующим требованиям:

- а) технические требования (общие);
- б) требования к функциональным характеристикам;
- в) требования к материалам и комплектующим изделиям;
- г) требования надежности;
- д) требования эргономики и технической эстетики;
- е) требования стойкости к внешним воздействиям;

- ж) требования безопасности;
- з) требования охраны окружающей среды.

Перечень обязательных параметров, указываемых в технических условиях на оборудование:

- а) производительность;
- б) выход годных изделий;
- в) удельная материалоемкость;
- г) удельная энергоемкость;
- д) потребляемая мощность;
- е) управляемые параметры (температура, скорость перемещения механизмов, точность позиционирования, объем накопителей и т.п.);
- ж) точность поддержания параметров;
- з) диапазон измерения параметров;
- и) характеристики и параметры интерфейсов;
- к) метод программирования;
- л) вид идентификации;
- м) наличие средств технической диагностики;
- н) время выхода на рабочий режим.

1.4. Анализ современных системы управления базами данных

При проектировании различных систем возникает необходимость обеспечения задач, решаемых системой, средством надежного хранения и быстрого доступа к данным.

База данных – компьютерная технология, которая обеспечивает хранение информации, а также удобный и быстрый доступ к ее данным [5]. БД представляет собой совокупность данных различного характера, организованных по определенным правилам. Информация в БД должна быть:

- надежной;
- непротиворечивой;

– целостной.

В зависимости от вида организации данных различают следующие основные модели данных:

– реляционная модель – представляет совокупность таблиц, связанных отношениями;

– сетевая модель – данные организуются в виде произвольного графа;

– объектно-ориентированная модель – отдельные записи в БД представляются в виде объектов;

– иерархическая модель – данные представляются в виде древовидной иерархической структуры.

Достоинством реляционной модели данных являются простота, гибкость структуры, удобство реализации на компьютере, наличие теоретического описания. Большинство современных БД для персональных компьютеров являются реляционными.

Реляционная БД состоит из взаимосвязанных таблиц, каждая из которых содержит информацию об объектах одного типа, а совокупность всех таблиц образует единую БД.

С таблицей в целом можно выполнять следующие операции [6]:

– создание;

– модификация;

– удаление.

Каждая таблица БД состоит из строк (запись) и столбцов (поле). Каждое поле должно иметь имя уникальное в пределах таблицы. Поле содержит данные одного из допустимых типов (строкового, целочисленного, даты и т.д.). Особенности организации таблиц зависят от конкретной СУБД.

Каждая таблица должна иметь хотя бы одно поле. Понятие структуры таблицы включает в себя:

– ключ;

– описание полей;

– ограничения ссылочной целостности между таблицами;

- ограничения на значения полей;
- пароли.

Ключ – поле или комбинация полей, данные в которых однозначно определяют каждую запись в таблице. Ключ обеспечивает:

- однозначную идентификацию записей таблицы;
- ускоренное выполнение запросов к БД;
- установление связи между отдельными таблицами в БД;
- использование ограничений ссылочной целостности.

Отношения (связи) между таблицами – связывание или соединение таблиц. Связи между таблицами можно устанавливать как при создании БД, так и при выполнении приложения, используя средства СУБД.

Выбор системы управления баз данных (СУБД) представляет собой сложную многопараметрическую задачу и является одним из важных этапов при разработке приложений баз данных. Выбранный программный продукт должен удовлетворять как текущим, так и будущим потребностям предприятия, при этом следует учитывать финансовые затраты на приобретение необходимого оборудования, самой системы, разработку необходимого программного обеспечения на ее основе, а также обучение персонала. Кроме того, необходимо убедиться, что новая СУБД способна принести предприятию реальные выгоды.

Очевидно, наиболее простой подход при выборе СУБД основан на оценке того, в какой мере существующие системы удовлетворяют основным требованиям создаваемого проекта информационно-поисковой системы. Более сложным и дорогостоящим вариантом является создание испытательного проекта на основе нескольких СУБД и последующий выбор наиболее подходящего из кандидатов. Но и в этом случае необходимо ограничивать круг возможных систем, опираясь на некие критерии отбора. Вообще говоря, перечень требований к СУБД, используемых при анализе той или иной информационно-поисковой системы, может изменяться в зависимости от поставленных целей. Тем не менее можно выделить несколько групп

критериев:

- моделирование данных;
- особенности архитектуры и функциональные возможности;
- контроль работы системы;
- особенности разработки приложений;
- производительность;
- надежность;
- требования к рабочей среде;
- смешанные критерии.

Следует отметить, что по существующей практике решение об использовании той или иной СУБД принимает один человек – обычно, руководитель предприятия, а он может опираться отнюдь не на технические критерии. Здесь свою роль могут сыграть такие, с технической точки зрения, незначительные факторы как рекламная раскрутка компании-производителя СУБД, использование конкретных систем на других предприятиях, стоимость. При этом последний фактор может трактоваться в двух противоположных смыслах в зависимости от финансового состояния и политики предприятия. С одной стороны, это может быть принцип, – чем дороже, тем лучше. С другой стороны – культивирование почти бесплатного использования продукта, вплоть до “взлома” его лицензионной защиты. Очевидно, последний подход чреват коллизиями и не может привести к успеху в долгосрочной работе.

На данный момент, наиболее известными СУБД являются:

а) Пакет Oracle8i, наделенный самым развитым набором функций для работы с языком Java и доступа к данным через Интернет, системой оптимизации одновременного доступа. Единственным недостатком данной СУБД является сложность администрирования, однако все затраты на ее внедрение и освоение в последствии окупятся эффективной и надежной работой.

Среди основных свойств СУБД Oracle следует отметить такие, как:

- высочайшая надежность.

- возможность разбиения крупных баз данных на разделы (large-database partition), что дает возможность эффективно управлять гигантскими гигабайтными базами;

- наличие универсальных средств защиты информации;

- эффективные методы максимального повышения скорости обработки запросов;

- индексация по битовому отображению;

- свободные таблицы (в других СУБД все таблицы заполняются сразу при создании);

- распараллеливание операций в запросе.

- наличие широкого спектра средств разработки, мониторинга и администрирования.

- ориентация на интернет технологии.

- решения, не уступающие разработкам Oracle можно найти только в DB2 фирмы IBM. Ориентация на интернет технологии - основной девиз современных продуктов Oracle. В этой связи можно отметить пакеты interMedia, обеспечивающее обработку данных в мультимедийных форматах, и Jserver, встроенное средство для работы с языком Java, которое объединяет возможности языка Java с возможностями реляционных баз данных (возможность составлять на языке Java не только внутренние программы для баз данных (хранимые процедуры и триггеры), но и разрабатывать компоненты Enterprise JavaBeans и даже запускать их на сервере). Компоненты Enterprise JavaBeans представляют собой базовые модули из которых складываются Интернет-приложения на языке Java.

Фирма Oracle придерживается принципа, что всеми важными функциями необходимо управлять из единого центра, поэтому предлагаемый модуль interMedia предоставляет в распоряжение пользователей самые передовые возможности для работы с мультимедийными объектами:

- очень развитые средства для обработки аудио клипов;

- неподвижных изображений;

- видеофрагментов;
- географических данных (с целым набором функций связанных с определением местонахождения входящих в состав модуля Locator).

В Oracle8i реализуются лучшие на сегодняшний день средства для объектно-ориентированного конструирования баз данных, в том числе табличные структуры, допускающие наследование свойств и методов других табличных объектов БД, что позволят избежать ошибок при построении БД и облегчает их обслуживание.

Также необходимо отметить, что разработанная фирмой Oracle система оптимизации одновременного доступа (multiversioning concurrency) является одной из важнейших характеристик архитектуры Oracle (подобная функция есть лишь в СУБД InterBase компании InterBase компании Inprise). Данная функция позволяет исключить ситуацию, когда одному пользователю приходится ждать, пока другой завершит изменения в содержимое баз данных (т.е. в Oracle отсутствуют блокировки на чтение). Эта функция позволяет СУБД Oracle8i выполнять за секунду больше транзакций в расчете на одного пользователя, чем любая другая база данных. По уровню производительности при работе в WEB среде под LINUX Oracle занимает почетное второе место после СУБД MySQL, при этом значительно превосходя все другие СУБД по надежности и безопасности;

б) СУБД Microsoft SQL Server. Характеристики данной СУБД - это:

- простота администрирования;
- возможность подключения к Web;
- быстродействие и функциональные возможности механизма сервера СУБД;
- наличие средств удаленного доступа.

В комплект средств административного управления данной СУБД входит целый набор специальных мастеров и средств автоматической настройки параметров конфигурации. Также данная БД оснащена замечательными средствами тиражирования, позволяющими синхронизировать данные ПК с

информацией БД и наоборот. Входящий в комплект поставки сервер OLAP дает возможность сохранять и анализировать все имеющиеся у пользователя данные. В принципе данная СУБД представляет собой современную полнофункциональную базу данных, которая идеально подходит для малых и средних организаций. Необходимо заметить, что SQL Server уступает другим рассматриваемым СУБД по двум важным показателям: программируемость и средства работы. При разработке клиентских БД приложений на основе языков Java, HTML часто возникает проблема недостаточности программных средств SQL Server и пользоваться этой СУБД будет труднее, чем системами DB2, Informix, Oracle или Sybase. Общемировой тенденцией в XXI веке стал практически повсеместный переход на платформу LINUX, а SQL Server функционирует только в среде Windows. Поэтому использование SQL Server целесообразно, только если для доступа к содержимому БД используется исключительно стандарт ODBC, в противном случае лучше использовать другие СУБД;

в) СУБД IBM DB2 – результат почти 30-х опытно-конструкторских и исследовательских работ фирмы IBM. Последнюю на сегодня версию данной СУБД отличает один из наиболее продуманных наборов средств управления и оптимизации и механизм БД, допускающий наращивание от портативного ПК с Windows 95 до целого кластера больших ЭВМ S/390, работающих под управлением OS/390.

Пакет DB2 выпускается в двух редакциях: DB2 Workgroup и DB2 Enterprise Edition. В данной СУБД реализованы все известные по предшествующим версиям DB2 новаторские технологии механизма БД, такие, как распараллеливание обработки запроса, полный набор средств тиражирования, сводные таблицы запросов для повышения производительности БД, возможности объектно-ориентированного конструирования баз данных и средства языка Java. К этому надо добавить, что система DB2 оснащена полным набором мультимедиа-расширений, позволяющих сохранять текст, звук и видео-фрагменты, изображения и

географические данные и манипулировать ими. Можно говорить, что по возможностям масштабирования разработанная специалистами IBM технология кластеризации баз данных не имеет аналогов. Эти расширения существенно облегчают процесс разработки приложений для Web, а так же программ, содержащих фотоизображения и объемные текстовые отчеты. Система DB2 вполне конкурентоспособна и в качестве платформы для разработки приложений т.к существует средство Stored Procedure Builder – автоматически преобразовывающее оператор SQL в соответствующий класс Java и включающее его в структуру базы данных. В DB2 значительно улучшена функциональная совместимость с другими СУБД: пакет позволяет использовать разработанную Microsoft спецификацию OLE DB, новый стандарт доступа к базам данных. Средства административного управления СУБД DB2, которые в новой версии переписаны на Java и могут быть получены из Web, заслуживают самой высокой оценки.

Основными недостатками данной СУБД является относительная сложность администрирования и отсутствие (пока) реализаций под популярные серверные ОС, например LINUX.

В данной СУБД благодаря Index Smart-Guide возможно осуществлять настройку, формируя оптимальные индексы для заданного числа обращений, характеризующего типичную нагрузку на БД. DB2 – единственный пакет позволяющий генерировать сводные таблицы, что значительно повышает эффективность работы СУБД в качестве хранилищ данных. Сводная таблица – это временная рабочая область, используемая базой данных для хранения ответов на часто поступающие запросы. Ну что ж, можно сказать, что оснащенная новыми функциональными возможностями, а также средствами распараллеливания и возможностями выбора практически любого типа соединения и индексов (кроме разве что растровых индексов), модель DB2 превращается в самую недорогую из высокопроизводительных систем. Средства административного управления этой СУБД вполне соответствуют уровню решаемых задач, кроме того, она предоставляет исключительно широкие возможности для работы с

мультимедиа-данными и для программирования (чего явно недостает системе Microsoft SQL Server);

г) MySQL – свободная реляционная система управления базами данных. Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle, получившая права на торговую марку вместе с поглощённой Sun Microsystems, которая ранее приобрела шведскую компанию MySQL AB. Продукт распространяется как под GNU General Public License, так и под собственной коммерческой лицензией. Помимо этого, разработчики создают функциональность по заказу лицензионных пользователей, именно благодаря такому заказу почти в самых ранних версиях появился механизм репликации.

MySQL является решением для малых и средних приложений. Входит в состав серверов WAMP, AppServ, LAMP и в портативные сборки серверов Денвер, XAMPP. Обычно MySQL используется в качестве сервера, к которому обращаются локальные или удалённые клиенты, однако в дистрибутив входит библиотека внутреннего сервера, позволяющая включать MySQL в автономные программы.

Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей. Более того, СУБД MySQL поставляется со специальным типом таблиц EXAMPLE, демонстрирующим принципы создания новых типов таблиц. Благодаря открытой архитектуре и GPL-лицензированию, в СУБД MySQL постоянно появляются новые типы таблиц.

Максимальный размер таблиц в MySQL 3.22 до 4 ГБ, в последующих версиях максимальный размер до 8 млн ТБ;

д) Microsoft Access – это настольная система управления реляционными базами данных (СУБД), предназначенная для работы на автономном персональном компьютере (ПК) или локальной вычислительной сети под управлением семейства операционных систем Microsoft Windows (Windows

2000, Windows XP и Windows Server 2003).

СУБД Microsoft Access обладает мощными, удобными и гибкими средствами визуального проектирования объектов с помощью “Мастеров”, что позволяет пользователю при минимальной предварительной подготовке довольно быстро создать полноценную информационную систему на уровне таблиц, запросов, форм и отчетов.

К основным возможностям СУБД Microsoft Access можно отнести следующие:

- проектирование базовых объектов – двумерные таблицы с полями разных типов данных;
- создание связей между таблицами, с поддержкой целостности данных, каскадного обновления полей и каскадного удаления записей;
- ввод, хранение, просмотр, сортировка, изменение и выборка данных из таблиц с использованием различных средств контроля информации, индексирования таблиц и аппарата алгебры логики;
- создание, модификация и использование производных объектов (запросов, форм и отчетов).

Microsoft Access является реляционной СУБД с небольшим количеством пользователей (100 пользователей), с средним уровнем БД (до 1 Гб), проста в проектировании, реализации и использовании БД, имеющая мощную систему управления в БД.

ГЛАВА II. ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СБОРОЧНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

2.1. Концептуальные, логические и физические модели базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Разработка структуры информационно-поисковой системы для формирования технологического оборудования для сборочно-монтажных работ сводится к решению задач проектирования баз данных.

Проектирование базы данных для формирования технологического оборудования для сборочно-монтажных работ происходит в несколько этапов: определение предметной области и цели проектируемой базы данных; определение пользователей базы данных и их требования к информации; определение задач, которые будет решать база данных; построение инфологической модели; построение даталогической модели; построение физической модели; организация базы данных и построение приложений.

Предметной областью базы данных является технологическое оборудование для сборочно-монтажных работ, цель – предоставление информации об оборудовании, для выбора в зависимости от типа производства и доминирующих критериев.

Инфологическая (концептуальная) модель – описание предметной области на естественном языке, с применением математических формул (символов). При построении определяется сущности, атрибуты и связи между сущностями.

Концептуальная модель базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ представлена на рис. 2.1.

Логическое (даталогическое) проектирование – создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных даталогическая модель – набор схем

отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также связей между отношениями, представляющих собой внешние ключи.

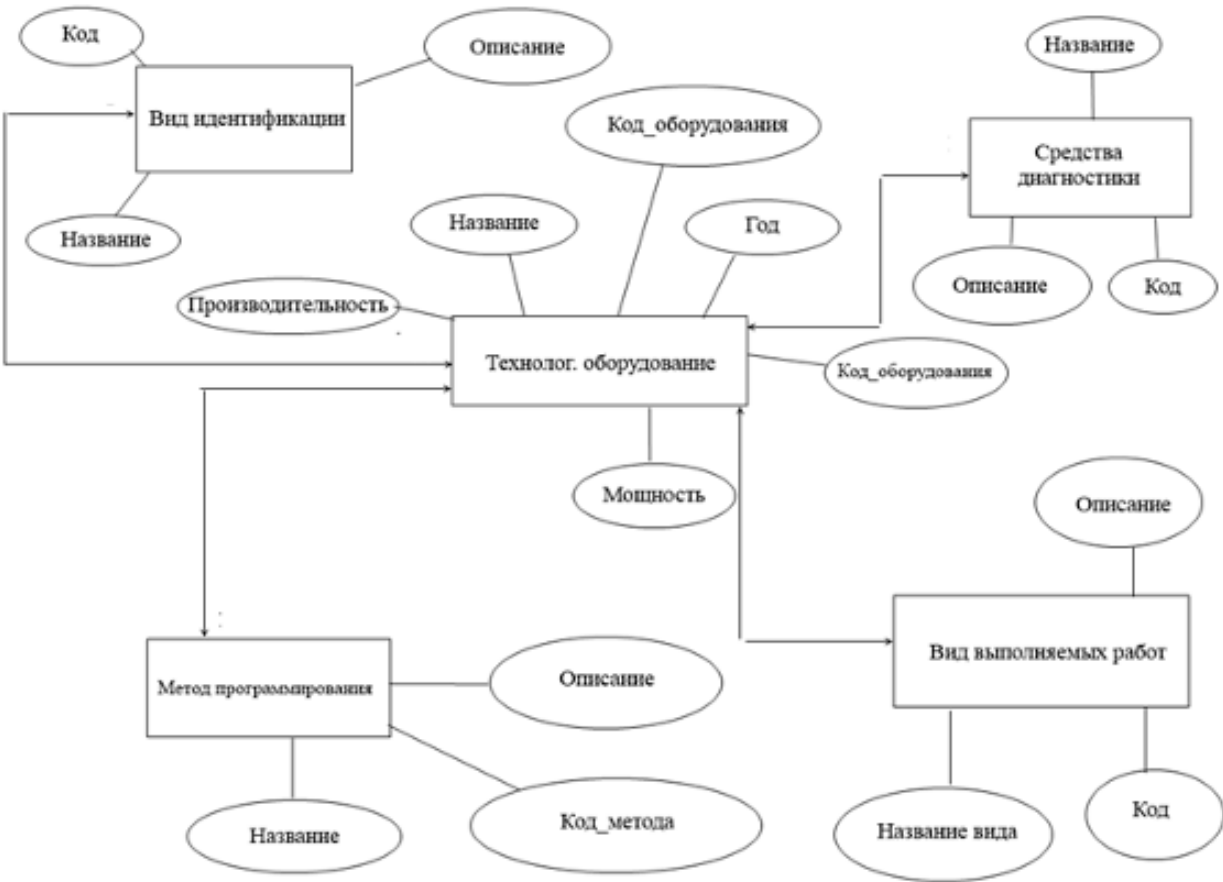


Рис.2.1. Концептуальная модель базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Логическая модель базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ представлена на рис. 2.2.

Описание связей между сущностями инфологической модели базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ представлены в табл. 2.1.

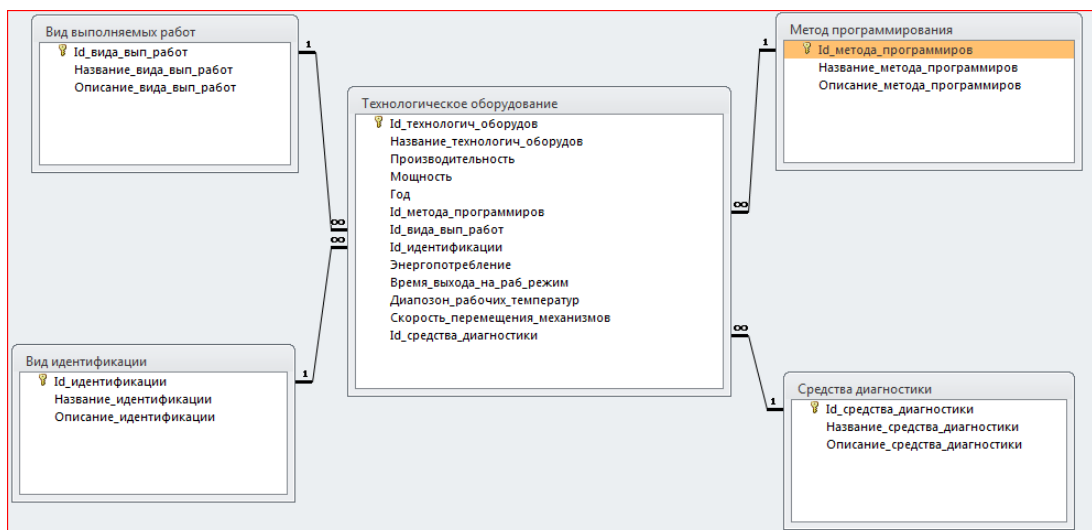


Рис.2.2. Логическая модель базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Таблица 2.1

Описание связей между сущностями инфологической модели

<i>Сущности</i>	<i>Связь</i>	<i>Описание</i>
«Технологическое оборудование» – «Вид идентификации»	М – 1	Множеству экземпляров сущности «Технологическое оборудование» соответствует один экземпляр сущности «Вид идентификации»
«Средства диагностики» – «Технологическое оборудование»	М – 1	Множеству экземпляров сущности «Технологическое оборудование» соответствует один экземпляр сущности «Средства диагностики»
«Технологическое оборудование» – «Метод программирования»	М – 1	Множеству экземпляров сущности «Технологическое оборудование» соответствует один экземпляр сущности «Метод программирования»
«Технологическое оборудование» – «Вид выполняемых работ»	М – 1	Множеству экземпляров сущности «Технологическое оборудование» соответствует один экземпляр сущности «Вид выполняемых работ»

Физические модели баз данных определяют способы размещения данных в среде хранения и способы доступа к этим данным, которые поддерживаются на физическом уровне.

Для решения задачи способа доступа и хранения данных, определяются поля и типы данных полей созданных на логическом уровне таблиц.

В табл. 2.2 – 2.6 приводится описание и типы полей таблиц базы данных.

Таблица 2.2

Поля таблицы «Виды выполняемых работ» базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Название поля	Значение	Тип поля	Описание
Id_вида_вып_работ	Long Int (счетчик)	Первичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, вида выполняемых работ
Название_вида_вып_работ	Char		Название вида выполняемых работ
Описание_вида_вып_работ	Char		Описание вида выполняемых работ

Таблица 2.3

Поля таблицы «Вид идентификации» базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Название поля	Значение	Тип поля	Описание
Id_идентификации	Long Int (счетчик)	Первичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, вида идентификации
Название_идентификации	Char		Название вида идентификации
Описание_идентификации	Char		Описание вида идентификации

Таблица 2.4

Поля таблицы «Метод программирования» базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Название поля	Значение	Тип поля	Описание
Id_метода_программиров	Long Int (счетчик)	Первичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, метода программирования
Название_метода_программиров	Char		Название метода программирования
Описание_метода_программиров	Char		Описание метода программирования

Таблица 2.5

Поля таблицы «Средства диагностики» базы данных технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Название поля	Значение	Тип поля	Описание
Id_средства_диагностики	Long Int (счетчик)	Первичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, средства диагностики
Название_средства_диагностики	Char		Название средства диагностики
Описание_средства_диагностики	Char		Описание средства диагностики

Таблица 2.6

Поля таблицы «Технологическое оборудование» базы данных
технологического оборудования для сборочно-монтажных работ

Название поля	Значение	Тип поля	Описание
Id_технологич_оборудов	Long Int (счетчик)	Первичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, технологического оборудования
Название_идентификации	Char		Название технологического оборудования
Производительность	Long Int		Производительность технологического оборудования (единиц в час)
Мощность	Long Int		Потребляемая мощность технологического оборудования (кВт)
Год	Long Int		Год выпуска технологического оборудования
Id_метода_программиров	Long Int	Вторичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, метода программирования
Id_вида_вып_работ	Long Int	Вторичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, вида выполняемых работ
Id_идентификации	Long Int	Вторичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, вида идентификации
Энергопотребление	Long Int		Удельное энергопотребление технологического оборудования
Время_выхода_на_раб_ре жим	Long Int		Время выхода в установившийся режим
Диапазон_рабочих_темпе ратур	Long Int		Диапазон рабочих температур
Скорость_перемещения_ механизмов	Long Int		Скорость перемещения механизмов
Id_средства_диагностики	Long Int	Вторичный ключ	Код (порядковый номер) в записях БД, средства диагностики

2.2. Выбор СУБД и расчет надежности

Microsoft Access является настольной СУБД (система управления базами данных) реляционного типа, предназначена для создания быстрых, эффективных баз данных. Достоинством Access простой графический интерфейс, который позволяет не только создавать собственную базу данных, но и разрабатывать приложения, используя встроенные средства.

В Microsoft Access предусмотрены все необходимые средства для определения и обработки данных, а также для управления с большими объемами информации.

Microsoft Access возможно использовать как самостоятельную СУБД на отдельном персональном компьютере, так и в сети в режиме клиент-сервер, следовательно, данная СУБД имеет надежные средства защиты информации [5][6].

Главное окно программы Microsoft Access 2010 представлено на рис. 2.3.

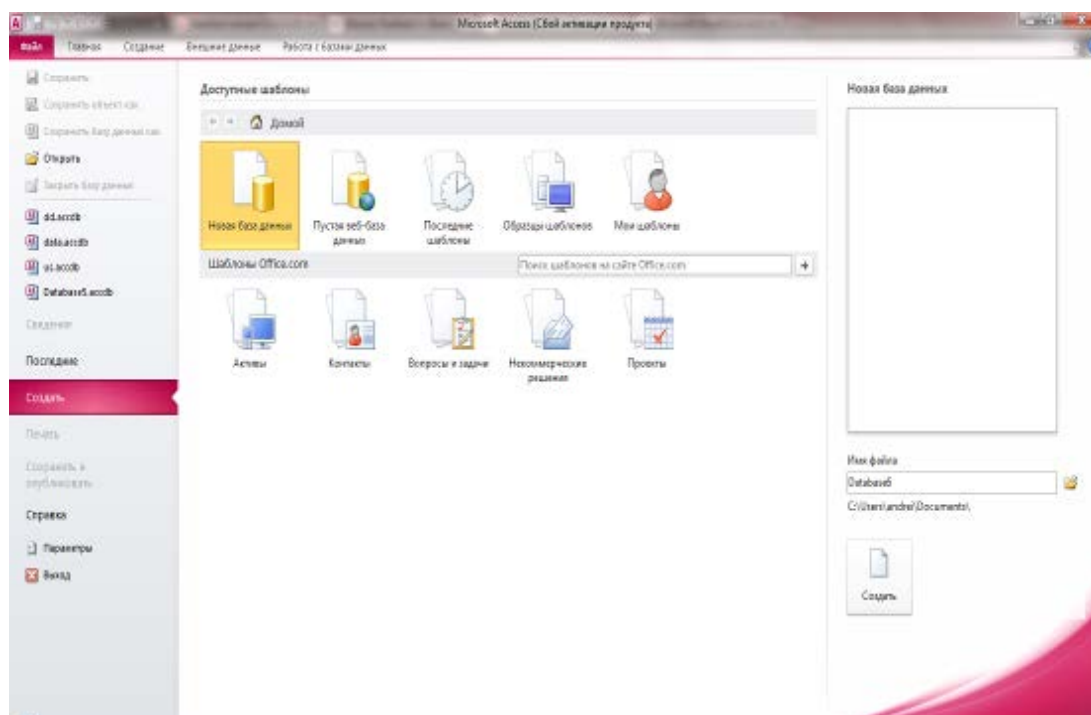


Рис.2.3. Главное окно программного обеспечения Microsoft Access 2010

Основные объекты Microsoft Access:

а) таблица – объект, который определяется и используется для хранения данных. Для каждой таблицы можно определить первичный ключ и один или несколько индексов, помогающих ускорить доступ к данным. Пример создания таблицы средствами MS Access представлено на рис. 2.4.

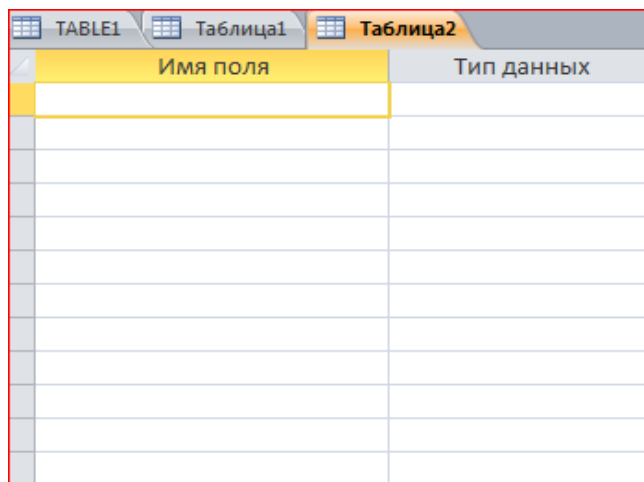


Рис.2.4. Пример создания таблицы в режиме конструктора MS Access 2010

б) запрос – объект, который позволяет пользователю получить нужные данные из одной или нескольких таблиц. Пример создания запроса средствами MS Access представлено на рис. 2.5.

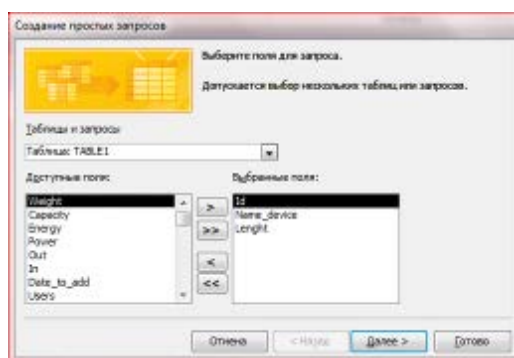


Рис.2.5. Пример создания запроса средствами MS Access 2010

в) форма – объект, предназначенный в основном для ввода данных, отображения их на экране или управления работой приложения. С помощью формы можно в ответ на некоторое событие запустить макрос или процедуру VBA. Пример создания формы средствами MS Access представлено на рис. 2.6.



Рис.2.6. Пример создания формы средствами MS Access

г) отчет – объект, предназначенный для создания документа, который впоследствии может быть распечатан или включен в документ другого приложения. Пример создания отчета средствами MS Access представлено на рис. 2.7.

id	Name_device	Length	Weight	Capacity	Energy	Power
1	кутер	3	2000	1	200	300
2	миксрубка	5	3000	10	3000	100

Рис.2.7. Пример создания отчета средствами MS Access

д) макрос – объект, представляющий собой структурированное описание одного или нескольких действий, которые должен выполнить Access в ответ на определенное событие. Пример создания макроса средствами MS Access представлено на рис.2.8.

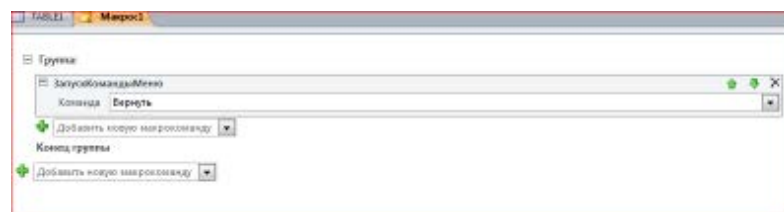


Рис.2.8. Пример создания макроса, средствами MS Access 2010

е) модуль – объект, содержащий программы, написанные на языке Visual Basic для приложений. При создании модуля появляется дополнительное окно, представленное на рис. 2.9.

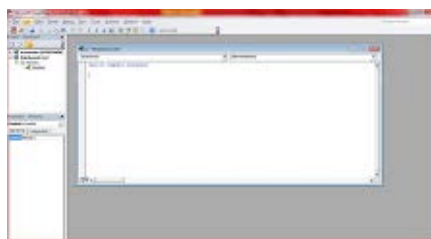


Рис.2.9. Окно создания модуля, средствами MS Access 2010

Основные достоинства СУБД Access:

а) высокая степень универсальности и продуманность интерфейса, который рассчитан на работу с пользователями самой различной квалификации. В частности, реализована система управления объектами базы данных, позволяющая гибко и оперативно переходить из режима конструирования в режим их непосредственной эксплуатации;

б) глубоко развитые возможности интеграции с другими программными продуктами, входящими в состав Microsoft Office, а также с любыми программными продуктами, поддерживающими технологию OLE;

в) богатый набор визуальных средств разработки (для выполнения почти всех основных операций Access предлагает большое количество Мастеров (Wizards));

г) хранение данных в виде таблиц;

д) возможность связывания данных хранящихся в разных таблицах;

е) возможность работы с другими БД таких как Paradox, FoxPro;

ж) позволяет устанавливать связь с другими программами из пакета MS Office;

з) Возможность интеграции с Visual Basic Application или Delphi.

Microsoft Access является реляционной СУБД с небольшим количеством пользователей (100 пользователей), с средним уровнем БД (до 1 Гб), проста в проектировании, реализации и использовании БД, имеющая мощную систему управления в БД.

Расчет надежности. В борьбе со сложностью ПО используются две концепции:

– иерархическая структура. Иерархия позволяет разбить систему по уровням понимания (абстракции, управления). Концепция уровней позволяет анализировать систему, скрывая несущественные для данного уровня детали реализации других уровней. Иерархия позволяет понимать, проектировать и описывать сложные системы;

– независимость. В соответствии с этой концепцией, для минимизации сложности, необходимо максимально усилить независимость элементов системы. Это означает такую декомпозицию системы, чтобы её высокочастотная динамика была заключена в отдельных компонентах, а межкомпонентные взаимодействия (связи) описывали только низкочастотную динамику системы.

Методы обнаружения ошибок, которые базируются на введении в ПО системы различных видов избыточности:

– временная избыточность. Использование части производительности ЭВМ для контроля исполнения и восстановления работоспособности ПО после сбоя;

– информационно-поисковая избыточность. Дублирование части данных информационно-поисковой системы для обеспечения надёжности и контроля достоверности данных;

– программная избыточность включает в себя: взаимное недоверие - компоненты системы проектируются, исходя из предположения, что другие компоненты и исходные данные содержат ошибки, и должны пытаться их обнаружить; немедленное обнаружение и регистрацию ошибок; выполнение одинаковых функций разными модулями системы и сопоставление результатов обработки; контроль и восстановление данных с использованием других видов избыточности.

Задача обеспечения ПО устойчивости к ошибкам направлены на применение методов минимизации ущерба, вызванного появлением ошибок, и

включают в себя:

- обработку сбоев аппаратуры;
- повторное выполнение операций;
- динамическое изменение конфигурации;
- сокращенное обслуживание в случае отказа отдельных функций

системы;

- копирование и восстановление данных;
- изоляцию ошибок.

Дается 4 группы принципов обеспечения надежности:

- предупреждение ошибок;
- обнаружение ошибок;
- исправление ошибок;
- обеспечение устойчивости к ошибкам.

Действия, направленные на минимизацию ошибок и сбоев:

- предотвращение ошибок за счет структурного программирования;
- сокрытие информации или дозированной доступ к данным со стороны

программных средств и объектов в объектно-ориентированном программировании;

- отладка;
- устойчивость к сбоям;
- обработка исключительных ситуаций (перехват ошибок, например, деление на ноль) и локализация ошибок и сбоев;
- восстановление программы после сбоя.

Для оценки допустимого количества ошибок, исходя из соотношения 1 ошибка на 1000 операндов, воспользуемся формулой:

$$N_{\text{ош}} = \frac{V_{\text{оп}}}{1000}, \quad (2.1)$$

где $V_{\text{оп}}$ – количество операндов в программе.

Согласно модели Холстеда количество ошибок в программе после окончания её разработки можно оценить по формуле:

$$N_{\text{ош}} = K_{\text{пр}} V_{\text{оп}} \log_2(\eta_1 + \eta_2), \quad (2.2)$$

где $K_{\text{пр}}$ – коэффициент пропорциональности; η_1 и η_2 – число операторов и операндов в программном средстве, соответственно.

Для более точной оценки сложности программы можно также вычислить значение показателя структурной сложности программы:

$$\chi = \sum_{i=1}^M \xi_i, \quad (2.3)$$

где M – количество альтернативных маршрутов; ξ_i – число ветвлений, встречающихся на i -том маршруте.

На основании количества операндов и показателя структурной сложности можно вычислить значение оценки количества дефектов по следующей формуле:

$$N_{\text{ош}} = 21,1 + 0,1V_{\text{оп}} + 0,5\chi \quad (2.4)$$

Связь интенсивности потока отказов с уровнем дефективности ПО может быть описана следующей формулой:

$$\lambda_{\text{нпс}} = \frac{N_{\text{ош}}}{N_{\text{оп}}(10^2 \dots 10^3)}, \quad (2.5)$$

где $N_{\text{оп}}$ – количество операторов в коде программы.

Результаты расчётов при $N_{\text{оп}} = 300$, $N_{\text{ош}} = 200$, $M = 10$ в (2.1) – (2.5), различных оценок дефективности (по количеству ошибок) программы приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Результаты расчётов допустимого количества ошибок и интенсивности потока отказов с уровнем дефективности ПО

Формула	$N_{\text{ош}}$	$\lambda_{\text{нпс}}$
Допустимое количество ошибок	0.2	0.00000116
Допустимое количество ошибок, по модели Холстеда	383.49 $K_{\text{пр}}$	0.00782
Значение оценки количества дефектов	31.8	0.000648

2.3. Обоснование выбора языка программирования приложения базы данных

Разработка приложения информационно-поисковой системы для формирования технологического оборудования для сборочно-монтажных работ происходит в два этапа:

- системный анализ (составление алгоритма для разработки приложения, определение структуры данных, объекта и взаимодействия между ними);
- кодирование (программирование)[7].

C++ – компилируемый статически типизированный язык программирования общего назначения.

Поддерживает такие парадигмы программирования как процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, обобщенное программирование, обеспечивает модульность, отдельную компиляцию, обработку исключений, абстракцию данных, объявление типов (классов) объектов, виртуальные функции.

Являясь одним из самых популярных языков программирования, C++ широко используется для разработки программного обеспечения. Область его применения включает создание операционных систем, разнообразных прикладных программ, драйверов устройств, приложений для встраиваемых систем, высокопроизводительных серверов, а также развлекательных приложений (игр). Существует множество реализаций языка C++, как бесплатных, так и коммерческих и для различных платформ[8]. Например, на платформе x86 это GCC, Visual C++, Intel C++ Compiler, Embarcadero (Borland) C++ Builder и другие. C++ оказал огромное влияние на другие языки программирования, в первую очередь на Java и C#.

В C++ доступны следующие встроенные типы:

- символьные: `char`, `wchar_t` (`char16_t` и `char32_t`, в стандарте C++11);
- целочисленные знаковые: `signed char`, `short int`, `int`, `long int` (и `long long int`, в стандарте C++11);

– целочисленные беззнаковые: unsigned char, unsigned short int, unsigned int, unsigned long int(и unsigned long long int, в стандарте C++11);

– с плавающей точкой: float, double, long double;

– логический: bool, имеющий значения true и false.

C++ – чрезвычайно мощный язык, содержащий средства создания эффективных программ практически любого назначения, от низкоуровневых утилит и драйверов до сложных программных комплексов самого различного назначения. Достоинствами C++ является:

– поддерживаются различные стили и технологии программирования, включая традиционное директивное программирование, ООП, обобщённое программирование, метапрограммирование (шаблоны, макросы);

– предсказуемое выполнение программ является важным достоинством для построения систем реального времени. Весь код, неявно генерируемый компилятором для реализации языковых возможностей (например, при преобразовании переменной к другому типу), определён в стандарте. Также строго определены места программы, в которых этот код выполняется. Это даёт возможность замерять или рассчитывать время реакции программы на внешнее событие;

– автоматический вызов деструкторов объектов при их уничтожении, причём в порядке, обратном вызову конструкторов. Это упрощает (достаточно объявить переменную) и делает более надёжным освобождение ресурсов (память, файлы, семафоры и т. п.), а также позволяет гарантированно выполнять переходы состояний программы, не обязательно связанные с освобождением ресурсов (например, запись в журнал);

– пользовательские функции-операторы позволяют кратко и ёмко записывать выражения над пользовательскими типами в естественной алгебраической форме;

– язык поддерживает понятия физической (const) и логической (mutable) константности. Это делает программу надёжнее, так как позволяет компилятору, например, диагностировать ошибочные попытки изменения

значения переменной[9]. Объявление константности даёт программисту, читающему текст программы дополнительное представление о правильном использовании классов и функций, а также может являться подсказкой для оптимизации. Перегрузка функций-членов по признаку константности позволяет определять изнутри объекта цели вызова метода (константный для чтения, неконстантный для изменения). Объявление `mutable` позволяет сохранять логическую константность при использовании кэшей и ленивых вычислений;

- используя шаблоны, возможно создавать обобщённые контейнеры и алгоритмы для разных типов данных, а также специализировать и вычислять на этапе компиляции;

- возможность имитации расширения языка для поддержки парадигм, которые не поддерживаются компиляторами напрямую. Например, библиотека `Boost.Bind` позволяет связывать аргументы функций;

- возможность создания встроенных предметно-ориентированных языков программирования. Такой подход использует, например библиотека `Boost.Spirit`, позволяющая задавать EBNF-грамматику парсеров прямо в коде C++;

- используя шаблоны и множественное наследование можно имитировать классы-примеси и комбинаторную параметризацию библиотек. Такой подход применён в библиотеке `Loki`, класс `SmartPtr` которой позволяет, управляя всего несколькими параметрами времени компиляции, сгенерировать около 300 видов «умных указателей» для управления ресурсами;

- кроссплатформенность: стандарт языка накладывает минимальные требования на ЭВМ для запуска скомпилированных программ. Для определения реальных свойств системы выполнения в стандартной библиотеке присутствуют соответствующие возможности (например, `std::numeric_limits<T>`)[10]. Доступны компиляторы для большого количества платформ, на языке C++ разрабатывают программы для самых различных платформ и систем;

- эффективность. Язык спроектирован так, чтобы дать программисту

максимальный контроль над всеми аспектами структуры и порядка исполнения программы. Ни одна из языковых возможностей, приводящая к дополнительным накладным расходам, не является обязательной для использования – при необходимости язык позволяет обеспечить максимальную эффективность программы;

- имеется возможность работы на низком уровне с памятью, адресами;
- высокая совместимость с языком С, позволяющая использовать весь существующий С-код (код на С может быть с минимальными переделками скомпилирован компилятором С++; библиотеки, написанные на С, обычно могут быть вызваны из С++ непосредственно без каких-либо дополнительных затрат, в том числе и на уровне функций обратного вызова, позволяя библиотекам, написанным на С, вызывать код, написанный на С++).

2.4. Разработка алгоритма работы программы

Алгоритм работы программы состоит из нескольких частей:

- алгоритм работы части «Окно авторизации» », приложения информационно-поисковой системы (рис.2.10);
- алгоритм работы части «Главное окно программы» », приложения информационно-поисковой системы (рис.2.11);
- алгоритм работы части «Окно открытие файла БД» », приложения информационно-поисковой системы (рис.2.12).

В основе части «Окно авторизации», приложения информационно-поисковой системы лежит создание модального диалогового окна авторизации пользователя (класс CDialogAuto, производный от CDialog). Создание шаблона окна производится при помощи редактора ресурсов (ресурс «Dialog»). Создаются классы работы с БД и с записями БД (CAutoData, CAutoRecord производные от CDatabase и CRecordset) и реализуется функция связывания БД и класса работы записей (void CRecordset::DoFieldExchange(...){}).

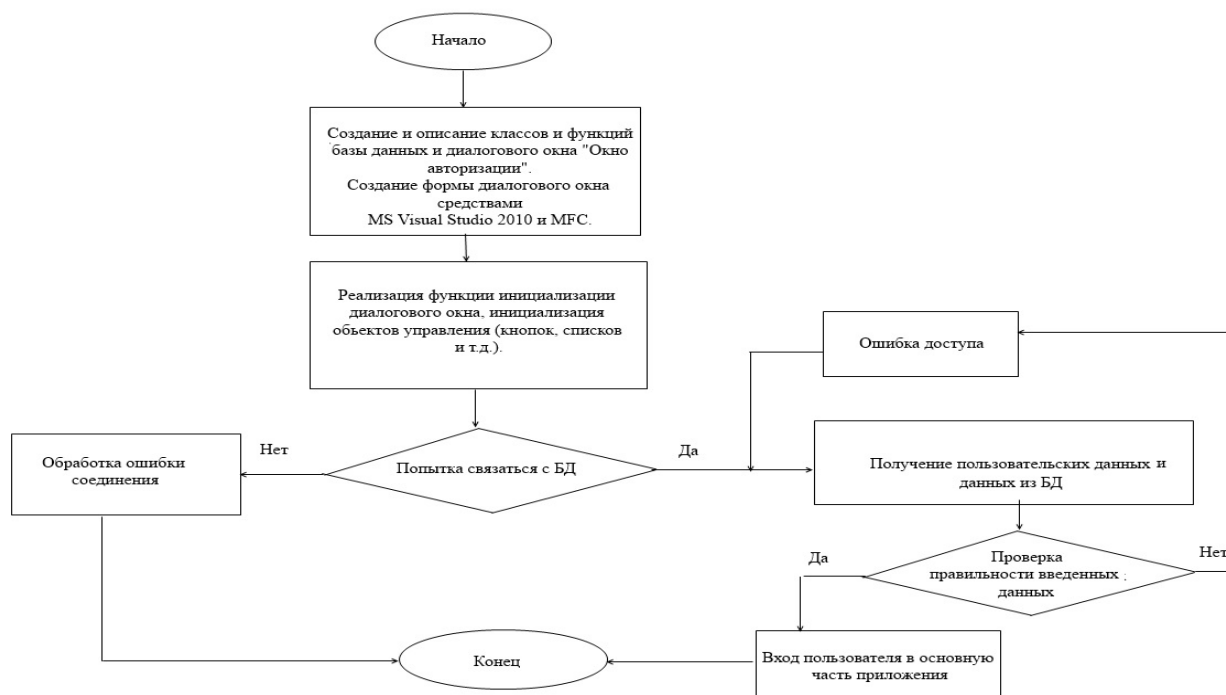


Рис.2.10. Алгоритм работы части «Окно авторизации», приложения информационно-поисковой системы

При инициализации диалогового окна происходит подключение к БД, созданной методами СУБД MS Access и запрос на выборку из таблицы «Users». Введенные в поля (Edit control) данные пользователя приложения сравниваются с полученными из БД, и если они идентичны авторизация происходит успешно, иначе – пользователь получает соответствующее сообщение.

В основе части «Главное окно программы» приложения информационно-поисковой системы, лежит создание главного окна программы (класс CMainWindow) функцией `BOOL CFrameWnd::Create(...){}` определение его стиля. Подключение к окну ресурса «Menu», созданного при помощи редактора ресурсов и создание обработчиков пунктов меню, а также подключение панели инструментов (создание изображения кнопок, объявление объекта панели инструментов и т.д.). Оглашение карты сообщений (`DECLARE_MESSAGE_MAP()`) для обработки сообщений закрытия окна, перерисовки, пунктов меню и т.д.

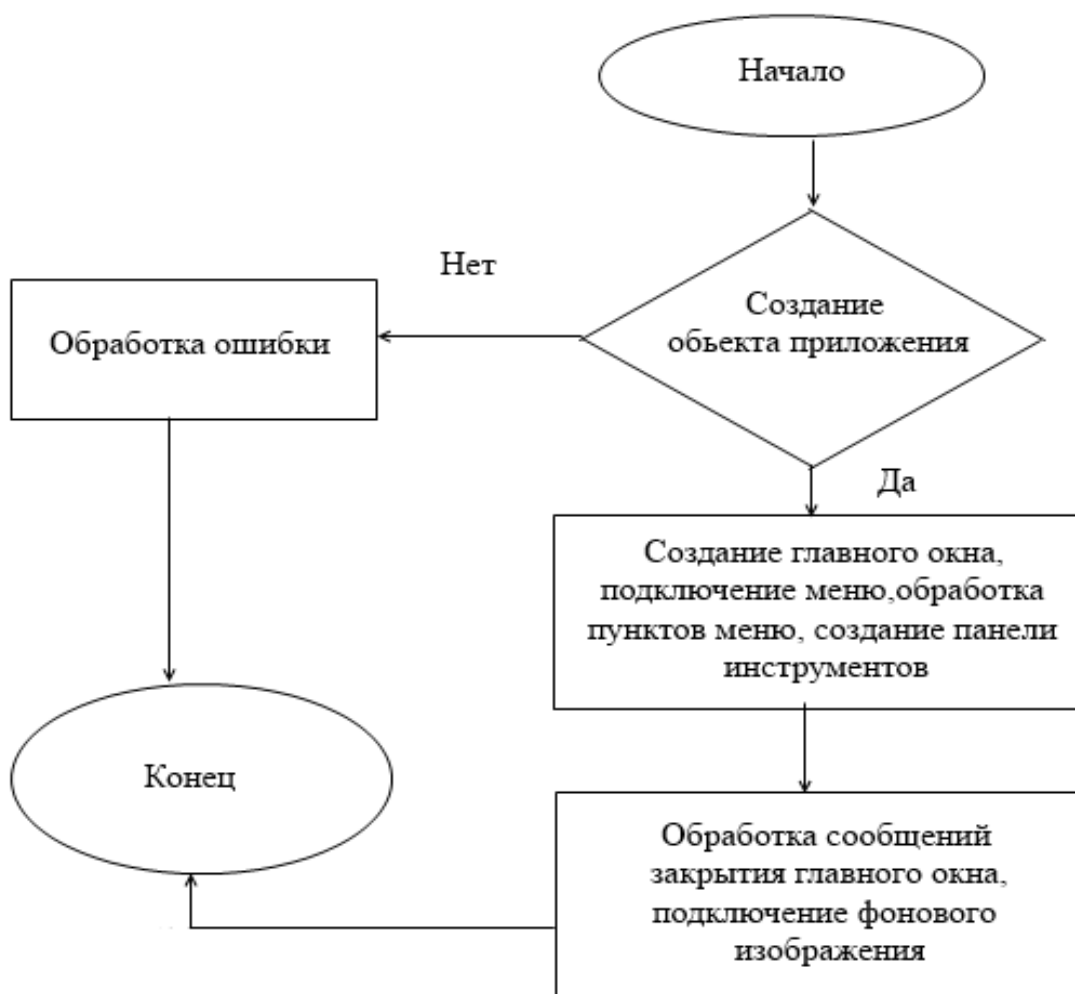


Рис.2.11. Алгоритм работы части «Главное окно программы», приложения информационно-поисковой системы

Создание обработчиков сообщений таких как `void OnClose(){ }`, которая выводит окно сообщение, функция `int WinApi::MessageBox(...){ }`, для вывода информации (об ошибке, предупреждении и т.д.) пользователю приложения. После чего происходит разъединение с БД.

В основе части «Окно открытие файла БД», приложения информационно-поисковой системы лежит создание модального диалогового окна открытия файла с записями БД о технологическом оборудовании (класс `CDialogData`, производный от `CDialog`). Создание шаблона окна при помощи редактора ресурсов (ресурс «Dialog»).



Рис.2.12. Алгоритм работы части «Окно открытие файла БД», приложения информационно-поисковой системы

Создается класс работы с записями БД (C4Data производный от CRecordset) и реализуется функция связывания БД и класса работы записей (void CRecordset::DoFieldExchange(...){}). При инициализации диалогового окна происходит подключение к БД, производится запрос к таблицам связанных с технологическим оборудованием. После реализуются функции показа записей, навигации и редактирования данных (для администратора), а так же функция поиска по заданному параметру.

2.5. Разработка интерфейса информационно-поисковой системы контроля и управления для технологического оборудования сборочно-монтажных работ

Разработка оконного интерфейса производится при помощи средств Visual Studio и библиотеки MFC.

Библиотека MFC содержит большую иерархию классов, написанных на языке программирования C++. Структура иерархии приведена на рис.2.13. В ее вершине находится класс CObject, который содержит различные функции, используемые во время выполнения программы и предназначенные, в частности, для предоставления информации о текущем типе во время выполнения, для диагностики, и для сериализации.

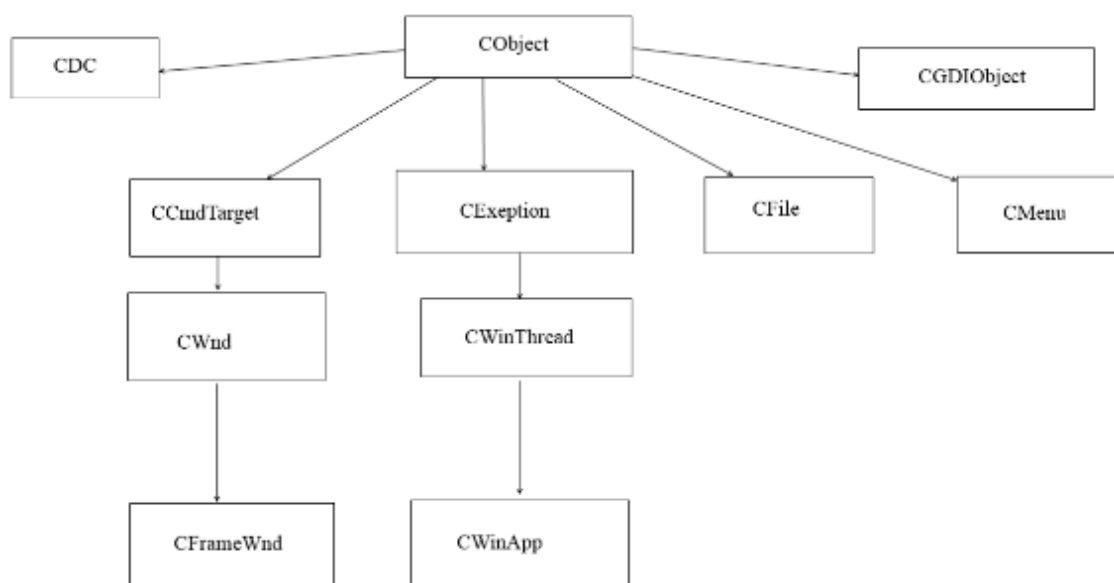


Рис.2.13. Иерархия связей основных классов MFC

Класс CWinApp – базовый класс, от которого наследуется объект windows-приложения. Объект приложения обеспечивает методы для инициализации и выполнения приложения.

Каждое приложение, которое использует Microsoft Foundation Classes, может только содержать только один объект, полученный из CWinApp. Этот объект создается, когда другие объекты глобальные объекты C++ создаются, и

уже доступен, когда Windows вызывает функцию WinMain, которая обеспечена Microsoft Foundation Class Library.

Класс приложения CWinApp имеет только одну функцию – virtual BOOL CWinApp::InitInstance(), которая инициализирует объект приложения, в случае удачного выполнения возвращает – TRUE, в других случаях – FALSE.

Класс CFrameWnd – обеспечивает функциональные возможности так называемого однодокументного интерфейса Windows SDI (Single Document Interface), и обеспечивает функции окна.

Функция BOOL CFrameWnd::Create(...) – отвечает за создание окна. Функция имеет структуру, представленную в табл.2.8.

Таблица 2.8

Структура функции BOOL CFrameWnd::Create(...)

Параметр	Описание
LPCTSTR lpszClassName	Имя класса окна (с параметрами окна)
LPCTSTR lpszWindowName	Заголовок окна
WORD dwStyle	Стиль окна
const RECT&	Позиция и размер окна
CWnd* pParentWnd	Показатель на родительское окно, имеет значение NULL если текущее окно – основное окно программы
LPCTSTR lpszMenuName	Показатель на меню окна
DWORD dwExStyle	Определение расширенных стилей
CCreateContext* pContex	Дополнительные контекстные структуры

Класс CDC – определяет так называемые объекты контекста устройства. Объекты класса CDC обеспечивают функции работы с контекстом устройства. Контекстом устройства могут быть дисплей или принтер.

Класс CDialog – базовый класс, используемый для отображения диалогового окна на экране.

Диалоговые окна делятся на:

– модальные – окно, которое блокирует работу пользователя с

родительским приложением до тех пор, пока пользователь это окно не закроет;

– немодальные – диалоговые окна, использующиеся в случаях, когда выводимая в окне информация не является существенной для дальнейшей работы системы, окно может оставаться открытым, в то время как работа пользователя с системой продолжается.

Функция `CDialog::DoModal()` – функция, вызова модального диалогового окна.

Функция `CDialog::OnInitDialog()` – функция, определяющая установку фокуса ввода к одному из элементов управления в диалоговом окне.

Класс `CDatabase` – класс, инкапсулирующий соединение с источником данных.

Функция `CDatabase::OpenEx(...)` – функция, для установления соединения с базой данных. Структура функции представлена в табл.2.9.

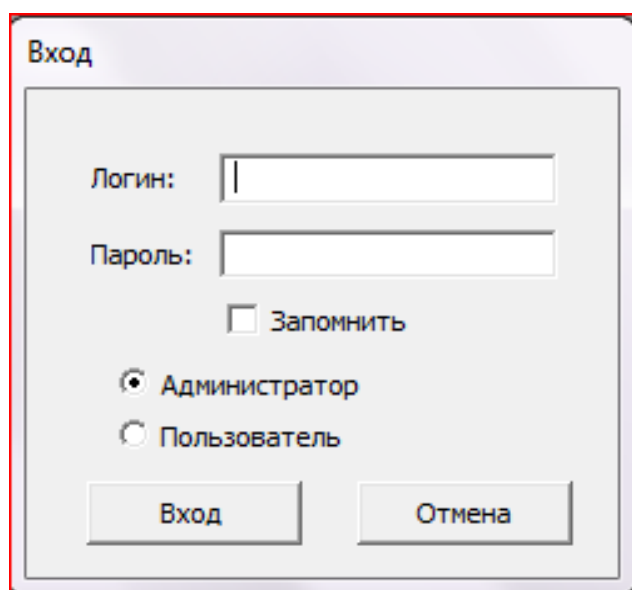
Таблица 2.9

Структура функции `CDatabase::OpenEx(...)`

Параметр	Описание	Значения
<code>LPCTSTR lpszConnectionString</code>	Строка подключения, в которой параметры разделены знаком «;»	DSN (data source name – имя источника данных); UID (имя пользователя); PWD (пароль); DRIVER (драйвер ODBC)
<code>DWORD dwOptions</code>	Набор битовых флагов, объединенных логическим «ИЛИ»	<code>CDatabase::openReadOnly</code> – открыть БД в режиме «только для чтения»; <code>CDatabase::noOdbcDialog</code> – никогда не выводить диалог, запрашиваемый дополнительную информацию про соединение; и т.д.

Класс `CRecordset` - класс, инкапсулирующий работу с результирующим набором, включая переход между записями, добавление, удаление и изменение записей, задание фильтров и выполнение параметризованных запросов.

Интерфейс информационно-поисковой системы:



Вход

Логин:

Пароль:

Запомнить

Администратор

Пользователь

Рис.2.14. Окно «Авторизация» информационно-поисковой системы



Рис.2.15. Главное окно информационно-поисковой системы

The screenshot shows a window titled "База данных" (Database) with a search bar at the top. Below the search bar, there are several sections for data entry and management:

- Поиск** (Search): A search bar with a dropdown menu set to "названию" (by name) and buttons for "Поиск" (Search) and "Сброс" (Reset).
- Общее** (General): Fields for "Номер записи:" (Record number: 1), "Название:" (Name: Установка УФТ-90I), "Год производства:" (Year of production: 1980), "Производительность:" (Productivity: 700 ед./ч), "Удельная энергоёмкость:" (Specific energy consumption: 2), and "Потребляемая мощность:" (Power consumption: 0.5 кВт).
- Управляемые параметры** (Managed parameters): Fields for "Температура:" (Temperature: 25 С), "Объем накопителей:" (Volume of accumulators: 10), "Скорость перемещения механизмов:" (Mechanism movement speed: 22), "Метод программирования:" (Programming method: Отсутствует), "Вид идентификации:" (Identification type: Отсутствует), "Наличие средств технической диагностики:" (Presence of technical diagnostic tools: Отсутствует), and "Время выхода на рабочий режим:" (Time to reach operating mode: N/A).
- Навигация по записям** (Record navigation): Buttons for "Первая" (First), "Предыдущая" (Previous), "Следующая" (Next), and "Последняя" (Last).
- Редактирование записей** (Record editing): Buttons for "Удалить" (Delete), "Добавить" (Add), and "Подтвердить" (Confirm).

Рис.2.16. Окно «Просмотр записей БД»
информационно-поисковой системы

The screenshot shows a window titled "Пользователи" (Users) with the following fields and buttons:

- №** (ID): 6
- Логин** (Login): tu3off
- Пароль** (Password): mk6J5KdvIG
- Тип пользователя** (User type): администратор (dropdown menu)
- Навигация** (Navigation): Buttons for "Назад" (Back) and "Вперед" (Forward).
- Управление записями** (Record management): Buttons for "Удалить" (Delete), "Добавить" (Add), and "Подтвердить" (Confirm).

Рис.2.17. Окно «Просмотр пользователей»
информационно-поисковой системы

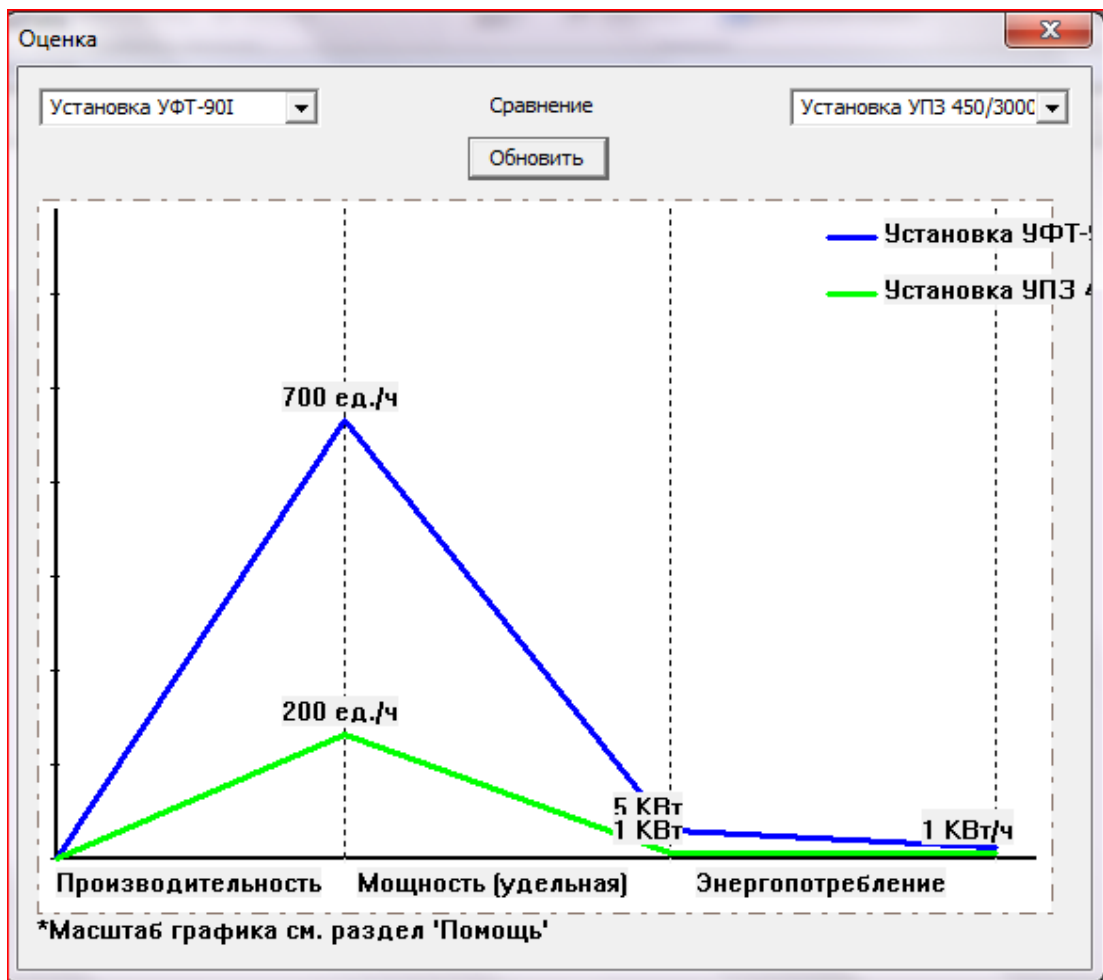


Рис.2.18. Окно «Просмотр графиков»
информационно-поисковой системы

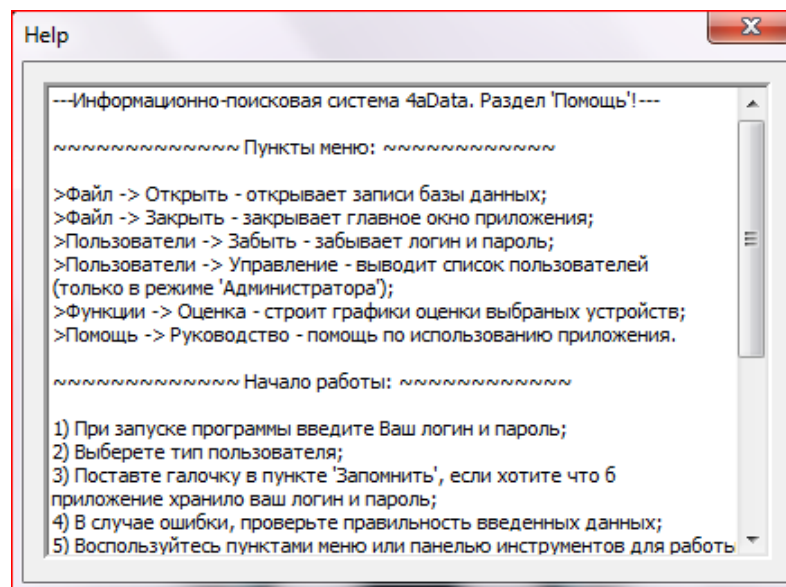


Рис.2.19. Окно «Помощь» информационно-поисковой системы

Руководство пользователя. Данный программный модуль (программное обеспечение) предназначено для автоматизации процесса хранения, использования, редактирования информации о технологическом оборудовании для сборочно-монтажных работ.

Программный модуль реализует следующие функции:

- просмотр данных по каждому отдельному пользователю;
- просмотр графиков сравнения нескольких технологических оборудований;
- удобный поиск по записям в БД;
- хранение всей базы данных в удобной форме;
- программа рассчитана на пользователей без предварительной подготовки по обучению администрирования данного модуля, программный интерфейс прост и понятен на интуитивном уровне.

Условия использования программы. Разработанная программа работает под управлением операционной системы Windows 7. Нормальная работа программы достигается при использовании операционных систем: Windows Vista/XP/2003 Server и выше.

Для обеспечения полноценной работы программного разработанного программного модуля должны учитываться следующие минимальные предъявляемые для программного и аппаратного обеспечения:

- тактовая частота процессора, не ниже 1000 МГц;
- объем оперативной памяти, не менее 128 Мб;
- объем жесткого диска 128 Мб;
- монитор цветной с разрешением, не ниже 800 x 600;
- наличие манипулятора типа «мышь»;
- наличие драйвера ODBC и драйвера для MS Access.

Начало работы. Для начала работы необходимо, чтобы драйвер ODBC был установлен на ЭВМ.

Зайти в том жесткого диска, где установлена ОС Windows, в папку Windows/SysWow64 и открыть файл odbcad.exe. Перейти во вкладку

«Пользовательский DSN» и нажать кнопку «Добавить». Выбрать драйвер Microsoft Access Driver, передав ему имя «MS Access Database» и выбрав файл Database.accdb.

Запустить приложение «4aData.exe». Пройти авторизацию пользователя, предварительно зарегистрировав новую запись у администратора. Для просмотра записей и графических зависимостей необходимо выбрать соответствующие пункты меню. Для редактирования, удаления, добавления записей и/или информации о пользователях необходимо войти в программу с правами администратора. В случае возникновения трудностей работы в программе необходимо воспользоваться пунктом меню «Помощь» вкладка «Руководство» или нажав соответствующую кнопку на панели инструментов.

ГЛАВА III. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данном разделе выпускной работы рассматриваются вопросы безопасной жизнедеятельности человека, которых необходимо решать на всех стадиях жизненного цикла.

Обеспечение безопасной жизнедеятельности человека в значительной степени зависит от правильной оценки опасных, вредных производственных факторов. Одинаковые по тяжести изменения в организме человека могут быть вызваны различными причинами. Это могут быть какие-либо факторы производственной среды, чрезмерная физическая и умственная нагрузка, нервно-эмоциональное напряжение, а также разное сочетание этих причин.

Вопросы безопасной жизнедеятельности на стадии разработки программного комплекса, предназначенного контроля готовых изделий на наличие дефектов, диагностики и идентификации дефектов работающего оборудования с помощью исследования их спектральных графиков.

Анализ опасных и вредных факторов, воздействующих на оператора при разработке данной системы.

Опасные и вредные производственные факторы по природе возникновения делятся на следующие группы:

–физические; –химические; –психофизиологические; –биологические.

В помещении лаборатории на оператора могут негативно действовать следующие физические факторы:

- повышенная и пониженная температура воздуха;
- чрезмерная запыленность и загазованность воздуха;
- повышенная и пониженная влажность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- превышающий допустимые нормы шум;
- повышенный уровень ионизирующего излучения;
- повышенный уровень электромагнитных полей;

- повышенный уровень статического электричества;
- опасность поражения электрическим током;
- блеклость экрана дисплея.

К химически опасным факторам, постоянно действующим на оператора относятся следующие:

–возникновение, в результате ионизации воздуха при работе компьютера, активных частиц. Биологические вредные производственные факторы в данном помещении отсутствуют.

К психологически вредным факторам, воздействующим на оператора в течение его рабочей смены можно отнести следующие:

- нервно - эмоциональные перегрузки;
- умственное напряжение;
- перенапряжение зрительного анализатора.

Психология – это наука о психическом отражении действительности в процессе деятельности человека. В психологии выделяется несколько отраслей, в том числе психология труда, инженерная психология, психология безопасности.

Объектом психологии безопасности как науки являются психологические аспекты деятельности. Предметом психологии безопасности являются психические процессы, состояние и свойства человека, влияющие на условия безопасности. Можно сказать, что психология безопасности изучает психологические, т.е. зависящие от человека, причины несчастных случаев и разрабатывает методы и средства защиты от них. Таким образом, психологию безопасности можно рассматривать как основополагающий аспект антропогенных опасностей, затрагивающий проблему роли человека как основного участника несчастных случаев и аварий.

Психические процессы и состояния.

Психические процессы составляют основу психической деятельности и являются динамическим отражением действительности. Без них невозможно формирование знаний и приобретение жизненного опыта. Различают

познавательные, эмоциональные, и волевые психические процессы (ощущения, восприятия, память).

Психическое состояние человека – это относительно устойчивая структурная организация всех компонентов психики, выполняющая функцию активного взаимодействия человека с внешней средой, представленной в данный момент конкретной ситуацией.

Психические состояния человека отличаются разнообразием и временным характером, определяют особенности психической деятельности в конкретный момент и могут положительно или отрицательно сказываться на течении всех психических процессов.

Организация мероприятий направленных на снижение утомляемости оператора

В процессе деятельности реакция организма на внешние изменения не остается постоянной. Организм стремится приспособиться к изменяющимся условиям деятельности, преодолеть трудности и опасности. При этом возникает состояние психической напряженности, которое канадский физиолог Г.Селье назвал стрессом.

Стресс проявляется во всеобщем адаптационном синдроме как необходимая и полезная реакция организма на резкое увеличение его общей внешней нагрузки. Он состоит в целом ряде физиологических сдвигов в организме, способствующих повышению его энергетических возможностей и успешности выполнения сложных и опасных действий. Поэтому сам по себе стресс является не только целесообразной защитной реакцией человеческого организма, но и механизмом, содействующим успеху трудовой деятельности в условиях помех, трудностей и опасностей.

Стресс оказывает положительное влияние на результаты труда лишь до тех пор, пока он не превысил определенного критического уровня. При превышении же этого уровня в организме развивается так называемый процесс гипермобилизации, который влечет за собой нарушение механизмов саморегуляции и ухудшение результатов деятельности, вплоть до ее срыва.

Поэтому стресс, превышающий критический уровень, иногда называют дистрессом.

Таким образом, гипермобилизация организма приводит к чрезмерным формам психического состояния, которые называются дистрессом или запредельными формами.

Можно выделить два типа запредельного психического напряжения – тормозной и возбудимый.

Тормозной тип – характеризуется скованностью и замедленностью движений. Специалист не способен с прежней ловкостью производить профессиональные действия. Снижается скорость ответных реакций. Замедляется мыслительный процесс, ухудшается воспоминание, проявляется рассеянность и другие отрицательные признаки, не свойственные данному человеку в спокойном состоянии.

Возбудимый тип – проявляется гиперактивностью, многословностью, дрожанием рук и голоса. Операторы совершают многочисленные, не диктуемые конкретной потребностью действия. Они проверяют состояние приборов, поправляют одежду, растирают руки, в общении с окружающими они обнаруживают раздражительность, вспыльчивость, не свойственную им резкость, грубость, обидчивость.

Длительные психические напряжения и особенно их запредельные формы ведут к выраженным состояниям утомления.

Рассмотрим психические состояния по уровню напряжения, так как именно этот признак наиболее существенен с точки зрения влияния состояния на эффективность и безопасность деятельности.

Умеренное напряжение – нормальное рабочее состояние, возникает под мобилизирующим влиянием трудовой деятельности. Это состояние психической активности – необходимое условие успешного выполнения действий. Оно сопровождается умеренным изменением физиологических реакций организма, проявляется в хорошем самочувствии, стабильном и уверенном выполнении действий. Умеренное напряжение соответствует работе

в оптимальном режиме. Оптимальный режим работы осуществляется в комфортных условиях, при нормальной работе технических устройств. Обстановка является привычной, рабочие действия осуществляются в строго определенном порядке, мышление носит алгоритмический характер.

В оптимальных условиях промежуточные и конечные цели труда достигаются при невысоких нервно-психических затратах. Обычно здесь имеют место длительное сохранение работоспособности, отсутствие грубых нарушений, ошибочных действий, отказов, срывов и других аномалий. Деятельность в оптимальном режиме характеризуется высокой надежностью и оптимальной эффективностью.

Повышенное напряжение – сопровождает деятельность, протекающую в экстремальных условиях. Экстремальные условия – условия, требующие от работающего максимального напряжения физиологических и психических функций, резко выходящего за пределы физиологической нормы. Экстремальный режим – это работы в условиях, выходящих за пределы оптимума. Отклонения от оптимальных условий деятельности требуют повышенного волевого усилия или, иначе говоря, вызывают напряжение.

Интеллектуальное напряжение – напряжение, вызванное частым обращением к интеллектуальным процессам при формировании плана обслуживания, обусловленное высокой плотностью потока проблемных ситуаций обслуживания.

Сенсорное напряжение – напряжение, вызванное неоптимальными условиями деятельности сенсорных и перцептивных систем и возникающее в случае больших затруднений в восприятии необходимой информации.

Монотония – напряжение, вызванное однообразием выполняемых действий, невозможностью переключения внимания, повышенными требованиями как к концентрации, так и к устойчивости внимания.

Политония – напряжение, вызванное необходимостью переключений внимания, частых и в неожиданных направлениях.

Физическое напряжение – напряжение организма, вызванное повышенной нагрузкой на двигательный аппарат человека.

Эмоциональное напряжение – напряжение, вызванное конфликтными условиями, повышенной вероятностью возникновения аварийной ситуации, неожиданностью либо длительным напряжением различных видов.

Напряжение ожидания - напряжение, вызванное необходимостью поддержания готовности рабочих функций в условиях отсутствия деятельности.

Мотивационное напряжение – связано с борьбой мотивов, с выбором критериев для принятия решения.

Утомление – напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой.

Эффективность трудовой деятельности человека в значительной степени зависит от предмета и орудий труда, работоспособности организма, организации рабочего места, гигиенических факторов производственной среды.

Работоспособность – величина функциональных возможностей организма человека, характеризующаяся количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Во время трудовой деятельности работоспособность организма изменяется во времени. Различают три основные фазы сменяющих друг друга состояний человека в процессе трудовой деятельности:

– фаза вработывания, или нарастающей работоспособности; в этот период уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным; в зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека этот период длится от нескольких минут до 1,5 ч, а при умственном творческом труде – до 2...2,5 ч;

– фаза высокой устойчивости работоспособности; для нее характерно сочетание высоких трудовых показателей с относительной стабильностью или даже некоторым снижением напряженности физиологических функций; продолжительность этой фазы может составлять 2...2,5 ч и более в зависимости

от тяжести и напряженности труда;

– фаза снижения работоспособности, характеризующаяся уменьшением функциональных возможностей основных работающих органов человека и сопровождающаяся чувством усталости.

Одним из наиболее важных элементов повышения эффективности трудовой деятельности человека является совершенствование умений и навыков в результате трудового обучения.

С точки зрения психофизиологической производственное обучение представляет собой процесс приспособления и соответствующего изменения физиологических функций организма человека для наиболее эффективного выполнения конкретной работы. В результате тренировки (обучения) возрастает мышечная сила и выносливость, повышается точность и скорость рабочих движений, быстрее восстанавливаются физиологические функции после окончания работы.

Правильное расположение и компоновка рабочего места, обеспечение удобной позы и свободы трудовых движений, использование оборудования, отвечающего требованиям эргономики и инженерной психологии, обеспечивают наиболее эффективный трудовой процесс, уменьшают утомляемость и предотвращают опасность возникновения профессиональных заболеваний.

Оптимальная поза человека в процессе трудовой деятельности обеспечивает высокую работоспособность и производительность труда. Неправильное положение тела на рабочем месте приводит к быстрому возникновению статической усталости, снижению качества и скорости выполняемой работы, а также снижению реакции на опасности. Нормальной рабочей позой следует считать такую, при которой работнику не требуется наклоняться вперед больше чем на 10...15°; наклоны назад и в стороны нежелательны; основное требование к рабочей позе – прямая осанка.

Выбор рабочей позы зависит от мышечных усилий во время работы, точности и скорости движений, а также от характера выполняемой работы. При

усилиях не более 50 Н можно выполнять работу сидя, 50...100 Н с одинаковым физиологическим эффектом как стоя, так и сидя, более 100 Н желательно работать стоя.

Работая стоя целесообразнее при необходимости постоянных передвижений, связанных с настройкой и наладкой оборудования. Она создает максимальные возможности для обзора и свободных движений. Однако при работе стоя повышается нагрузка на мышцы нижних конечностей, повышается напряжение мышц в связи с высоким расположением центра тяжести и увеличиваются энергозатраты на 6...10 % по сравнению с позой сидя. Работа в позе сидя более рациональна и менее утомительна, так как уменьшается высота центра тяжести над площадью опоры, повышается устойчивость тела, снижается напряжение мышц, уменьшается нагрузка на сердечно-сосудистую систему. В положении сидя обеспечивается возможность выполнять работу, требующую точность движения.

Однако и в этом случае могут возникать застойные явления в органах таза, затруднение работы органов кровообращения и дыхания.

Смена позы приводит к перераспределению нагрузки на группы мышц, улучшению условий кровообращения, ограничивает монотонность. Поэтому, где это совместимо с технологией и условиями производства, необходимо предусматривать выполнение работы как стоя, так и сидя с тем, чтобы рабочие по своему усмотрению могли изменять положение тела.

При организации производственного процесса следует учитывать антропометрические и психофизиологические особенности человека, его возможности в отношении величины усилий, темпа и ритма выполняемых операций, а также анатомо-физиологические различия между мужчинами и женщинами.

Размерные соотношения на рабочем месте при работе стоя строятся с учетом того, что рост мужчин и женщин в среднем отличается на 11,1 см, длина вытянутой в сторону руки – на 6,2 см, длина вытянутой вперед руки – на 5,7 см, длина ноги на 6,6 см, высота глаз над уровнем пола – на 10,1 см. На рабочем

месте в позе сидя различия в размерных соотношениях у мужчин и женщин выражаются в том, что в среднем длина тела мужчин на 9,8 см и высота глаз над сиденьем – на 4,4 см больше, чем у женщин.

На формирование рабочей позы в положении сидя влияет высота рабочей поверхности, определяемая расстоянием от пола до горизонтальной поверхности, на которой совершаются трудовые движения. Высоту рабочей поверхности устанавливают в зависимости от характера, тяжести и точности работ. Оптимальная рабочая поза при работе сидя обеспечивается также конструкцией стула: размерами, формой, площадью и наклоном сиденья, регулировкой по высоте. Основные требования к размерам и конструкции рабочего стула в зависимости от вида выполняемых работ приведены в ГОСТ 12.2.032–90.

Существенное влияние на работоспособность оператора оказывает правильный выбор типа и размещения органов и пультов управления машинами и механизмами. При компоновке постов и пультов управления необходимо знать, что в горизонтальной плоскости зона обзора без поворота головы составляет 120° , с поворотом – 225° ; оптимальный угол обзора по горизонтали без поворота головы – $30\text{--}40^\circ$ (допустимый 60°), с поворотом – 130° . Допустимый угол обзора по горизонтали оси зрения составляет 130° , оптимальный -30° вверх и 40° вниз.

Приборные панели следует располагать так, чтобы плоскости лицевых частей индикаторов были перпендикулярны линиям взора оператора, а необходимые органы управления находились в пределах досягаемости. Наиболее важные органы управления следует располагать спереди и справа от оператора. Максимальные размеры зоны досягаемости правой руки – $70\text{--}110$ см. Глубина рабочей панели не должна превышать 80 см. Высота пульта, предназначенного для работы сидя и стоя, должна быть $75\text{--}85$ см. Панель пульта может быть наклонена к горизонтальной плоскости на $10\text{--}20^\circ$, наклон спинки кресла при положении сидя $0\text{--}10^\circ$.

Для лучшего различения органов управления они должны быть разными

по форме и размеру, окрашиваться в разные цвета либо иметь маркировку или соответствующие надписи. При группировке нескольких рычагов в одном месте необходимо, чтобы их рукоятки имели различную форму. Это позволяет оператору различать их на ощупь и переключать рычаги, не отрывая глаз от работы.

Применение ножного управления дает возможность уменьшить нагрузку на руки и таким образом снизить общую утомляемость оператора. Педали следует применять для включения, пуска и остановки при частоте этих операций не более 20 в минуту, когда требуется большая сила переключения и не слишком большая точность установки органа управления в новом положении. При конструировании ножного управления учитывают характер движения ног, необходимые усилие, частоту движения, общее рабочее положение тела, ход педали. Наружная поверхность педали должна быть рифленой на ширину 60...100 мм, рекомендуемое усилие –50...100 Н.

Периодическое чередование работы и отдыха способствует сохранению высокой устойчивости работоспособности. Различают две формы чередования периодов труда и отдыха на производстве: введение обеденного перерыва в середине рабочего дня и кратковременных регламентированных перерывов. Оптимальную длительность обеденного перерыва устанавливают с учетом удаленности от рабочих мест санитарно-бытовых помещений, столовых, организации раздачи пищи. Продолжительность и число кратковременных перерывов определяют на основе наблюдений за динамикой работоспособности, учета тяжести и напряженности труда.

При выполнении работы, требующей значительных усилий и участия крупных мышц, рекомендуются более редкие, но продолжительные 10...12-минутные перерывы. При выполнении особо тяжелых работ (металлурги, кузнецы и др.) следует сочетать работу в течение 15..20 мин с отдыхом такой продолжительности.

При работах, требующих большого нервного напряжения и внимания, быстрых и точных движений рук, целесообразны более частые, но короткие

5...10-минутные перерывы.

Кроме регламентированных перерывов существуют микропаузы – перерывы в работе, возникающие самопроизвольно между операциями и действиями. Микропаузы обеспечивают поддержание оптимального темпа работы и высокого уровня работоспособности. В зависимости от характера и тяжести работы микропаузы составляют 9...10 % рабочего времени. Высокая работоспособность и жизнедеятельность организма поддерживается рациональным чередованием периодов работы, отдыха и сна человека. В течение суток организм по-разному реагирует на физическую и нервно-психическую нагрузку. В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность отмечается в утренние (с 8 до 12 ч) и дневные (с 14 до 17 ч) часы. В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а в ночное время – с 3 до 4 ч, достигая своего минимума. С учетом этих закономерностей определяют сменность работы предприятий, начало и окончание работы в сменах, перерывы на отдых и сон. Чередование периодов труда и отдыха в течение недели должно регулироваться с учетом динамики работоспособности. Наивысшая работоспособность приходится на 2, 3 и 4-й день работы, в последующие дни недели она понижается, падая до минимума в последний день работы. В понедельник работоспособность относительно понижена в связи с вработываемостью. Элементами рационального режима труда и отдыха являются производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке, в том числе функциональная музыка.

В основе производственной гимнастики лежит феномен активного отдыха (И.М. Сеченов) – утомленные мышцы быстрее восстанавливают свою работоспособность не при полном покое, а при работе других мышечных групп. В результате производственной гимнастики увеличивается жизненная емкость легких, улучшается деятельность сердечно-сосудистой системы, повышается функциональная возможность анализаторных систем, увеличивается мышечная сила и выносливость.

В основе благоприятного действия музыки лежит вызываемый ею положительный эмоциональный настрой, необходимый для любого вида работ. Производственная музыка способствует снижению утомляемости, улучшению настроения и здоровья работающих, повышает работоспособность и производительность труда. Однако функциональную музыку не рекомендуется применять при выполнении работ, требующих значительной концентрации внимания (более 70 % рабочего времени), при умственной работе (более 70 % рабочего времени), при большой напряженности выполняемых работ, непостоянных рабочих местах и в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях внешней среды. Для снятия нервно-психологического напряжения, борьбы с утомлением, восстановления работоспособности в последнее время успешно используют кабинеты релаксации или комнаты психологической нагрузки. Они представляют собой специально оборудованные помещения, в которых в отведенное для этого время в течение смены проводят сеансы для снятия усталости и нервно-психического напряжения.

Эффект психоэмоциональной разгрузки достигается путем эстетического оформления интерьера, использования удобной мебели, позволяющей находиться в удобной расслабленной позе, трансляции специально подобранных музыкальных произведений, насыщения воздуха благотворно действующими отрицательными ионами, приема тонизирующих напитков, имитации в помещении естественно-природного окружения и воспроизведения звуков леса, морского прибоя и др.

Одним из элементов психологической разгрузки является аутогенная тренировка, основанная на комплексе взаимосвязанных приемов психической само регуляции и несложных физических упражнений со словесным самовнушением. Этот метод позволяет нормализовать психическую деятельность, эмоциональную сферу и вегетативные функции. Как показывает опыт, пребывание рабочих в комнатах психологической разгрузки способствует снижению утомляемости, появлению бодрости, хорошего настроения и улучшения самочувствия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проанализировано техническое задание, а именно основные виды и параметры для формирования технологического оборудования для сборочно-монтажных работ.
2. Разработана информационно-поисковая структура, физическая и логическая модели БД, спроектирована и разработана информационно-поисковая система.
3. Рассмотрены основные виды технологического оборудования для сборочно-монтажных работ и требования к ним.
4. Выделены основные параметры для технологического оборудования, такие как: производительность, выход годных изделий, удельная материалоемкость, удельная энергоемкость, потребляемая мощность, управляемые параметры (температура, скорость перемещения механизмов, точность позиционирования, объем накопителей и т.п.), точность поддержания параметров, диапазон измерения параметров, характеристики и параметры интерфейсов, метод программирования, вид идентификации, наличие средств технической диагностики, время выхода на рабочий режим. Которые впоследствии стали ключевыми полями информационно-поисковой системы.
5. В качестве системы управления базами данных (СУБД) выбрана СУБД MS Access, так как она является реляционной СУБД с небольшим количеством пользователей (100 пользователей), с средним уровнем БД (до 1 Гб), проста в проектировании, реализации и использовании БД, имеющая мощную систему управления в БД.
6. В качестве языка программирования был выбран компилируемый статически типизированный язык программирования общего назначения C++.
7. В качестве среды разработки приложения базы данных был выбран Microsoft Visual Studio 2010.

8. В результате работы разработано программное обеспечение, которое позволяет контролировать, автоматизировать и управлять процесс сбора, хранения, использования данных, предоставляет разделение доступа к данным и операций с ними, повышает безопасности хранения информации от угроз несущих стохастический характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каримов И. А. Ўзбекистон мустақиликка эришиш оstonасида. –Тошкент, 2013 й.
2. Каримов И. А. Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш-энг олий саодатдир. –Тошкент, 2015 й.
3. Жилмер Д. С++ и STL: справочное руководство [Текст] / Д. Жилмер, Д. Мюссер, А. Сейни. – 2-е издание. – М.: Вильямс, 2010. – 432 с.
4. Либерти Д. Освой самостоятельно С++ за 24 часа [Текст] / Д. Либерти, Д. Хорват – М.: Вильямс, 2007. – 448 с.
5. Макки А. Введение в .NET 4.0 и Visual Studio 2010 [Текст] / А. Макки – М.: Вильямс, 2010. – 416 с.
6. Медведев А. Технология производства печатных плат [Текст] / А. Медведев – М.: Техносфера, 2005. – 360 с.
7. Неббет Г. Справочник по базовым функциям API [Текст] / Г. Неббет – М.: Вильямс, 2002. – 528 с.
8. Рендольф Н. Visual Studio 2010 для профессионалов [Текст] / Н. Рендольф, Д. Гарднер, Минутилло М, Андерсон К. – М.: Диалектика, 2011. – 1184 с.
9. Стефенс Д. С++. Сборник рецептов [Текст] / Д. Стефенс – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. – 624 с.
10. Страуструп Б. Дизайн и эволюция С++ [Текст] / Б. Страуструп – СПб.: Питер, 2007. – 445 с.
11. Страуструп Б. Программирование: принципы и практика использования С++ [Текст] / Б. Страуструп – М.: Вильямс, 2011. – 1248 с.
12. Страуструп Б. Язык программирования [Текст] / Б. Страуструп – М.: Невский диалект – Бином, 1999.
13. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание [Текст] / Б. Страуструп – М.: Бином-Пресс, 2007. – 1104 с.
14. Фуллер Л. Access 2010 для чайников [Текст] / Л. Фуллер, К. Кен – М.:

Диалектика, 2010. – 384 с.

15. Хортон А. Microsoft Visual C++ 2005: базовый курс [Текст] / А. Хортон – М.: Диалектика, 2007. – 1152 с.

16. Шилдт Г. C++: базовый курс, 3-е издание [Текст] / Шилдт Г. – М.: Вильямс, 2012. – 624 с.

17. Элисон Б. Microsoft Office Access 2007: профессиональное программирование [Текст] / Б. Элисон – М.: Вильямс, 2008. – 1296 с.

18. www.ozon.ru

19. www.bookfi.org

20. www.ziyouet.uz

21. www.twirpx.com

22. www.lib.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ

Листинг программы

```
//App.h
#include <afxwin.h>
#include <afxcmn.h>
#include "4Data.h"
#include "resource.h"

class CApp : public CWinApp {
public:
    BOOL InitInstance();
};

class CMainWindow : public CFrameWnd {
    CToolBarCtrl m_TB;
    CBitmap bmp1;
    CMenu my_menu;
public:
    CMainWindow(LPCSTR);
    void OnPaint();
    void OnOpen();
    void OnClose();
    void OnForget();
    void OnAUsers();
    void OnShow();
    void OnHide();
    void OnGraf();
    void OnHelp();
    void OnSize(UINT How, int Width, int Height);
    void InitToolBar();
    void OnTTip(UINT idNotUsed, NMHDR *hdr, LRESULT *ResultNotUsed);
```

```

DECLARE_MESSAGE_MAP()
};
class CDialogAuto : public CDialog {
private:
    CEdit *LoginEd,*PasswordEd;
    CButton *admin,*user,*remember;
    CString LoginCS,PasswordCS;
public:
    BOOL OnInitDialog();
    void OnLogin();
    void OnClose();
    void OnChar(UINT nChar, UINT nRepCnt, UINT nFlags);
    CDialogAuto(UINT id,CWnd *Owner):CDialog(id,Owner){ };
    DECLARE_MESSAGE_MAP()
};
class CDialogUsers : public CDialog{
private:
    CEdit *IdEd,*LoginEd,*PasswordEd;
    CButton *NextBt, *PrevBt,*AddBt,*DeleteBt,*SubmitBt;
    CComboBox *TypeBx;
    int ll;
    char string1[255],string2[255],string3[255];
public:
    BOOL OnInitDialog();
    void ShowRecord();
    void OnNext();
    void OnPrev();
    void OnAdd();
    void OnDelete();
    void OnSubmit();

```

```

CDialogUsers(UINT id,CWnd *Owner):CDialog(id,Owner){};
DECLARE_MESSAGE_MAP()
};
class CDialogData : public CDialog{
private:
    CEdit *SearchEd,
    *IdEd, *NameEd, *YearEd,
    *CapacityEd, *EnergyEd, *PowerEd,
    *TemperatureEd, *ScopeEd, *VelocityEd,
    *MethodEd, *IdentificationEd,
    *DiagnosticEd,*TimeEd;
    CComboBox *bx;
    CButton          *SearchBt,*FirstBt,          *NextBt,          *PrevBt,
    *LastBt,*DeleteBt,*AddBt,*SubmitBt;
    CString SearchCS;
    int kk;
    char
string13[255],string2[255],string3[255],string4[255],string5[255],string6[255],
    string7[255],string8[255],string9[255],string10[255],string11[255],string12[25
5];
public:
    void ShowRecord();
    void OnFirst();
    void OnNext();
    void OnPrev();
    void OnLast();
    void OnSearch();
    void OnClear();
    void OnDelete();
    void OnAdd();

```



```

void OnSubmit();

BOOL OnInitDialog();

CDialogData(UINT id,CWnd *Owner):CDialog(id,Owner){};

DECLARE_MESSAGE_MAP()

};

class CDialogGraf : public CDialog{
CComboBox *dev1,*dev2;
CButton *UpBt;
char strtoselect[255],stringup1[255],stringup2[255];
int icapacity,icapacity1,icapacity2,
ienergy,ienergy1,ienergy2,
ipower,ipower1,ipower2;
CString CSName1,CSName2;
CDC sourceDC;
public:
BOOL OnInitDialog();
void OnUp();
afx_msg void OnPaint();
CDialogGraf(UINT id,CWnd *Owner):CDialog(id,Owner){};
DECLARE_MESSAGE_MAP()
};

class CDialogHelp : public CDialog{
private:
CListBox *lb;
public:
BOOL OnInitDialog();
CDialogHelp(UINT id,CWnd *Owner):CDialog(id,Owner){};
};

//App.cpp
#include "App.h"

```

```

CAutoRecord rec;
CAutoData m_db;
C4Data rec1;
int resultAutorization = 0;
int root;
BOOL CApp::InitInstance(){
CBrush brush(RGB(255,255,255));
CDialogAuto adb(IDD_DIALOG1,m_pMainWnd);
adb.DoModal();
LPCSTR winStyle =
AfxRegisterWndClass(0,LoadStandardCursor(IDC_ARROW),brush,LoadStandardIcon(IDI_WINLOGO));
m_pMainWnd = new CMainWindow(winStyle);
m_pMainWnd->ShowWindow(m_nCmdShow);
m_pMainWnd->UpdateWindow();
if(resultAutorization == 0)m_pMainWnd->DestroyWindow();
return TRUE;}
CMainWindow::CMainWindow(LPCSTR winStyle){
Create(winStyle,"Информационно-поисковая система 4aData",
WS_MAXIMIZE, rectDefault);
my_menu.LoadMenuA(IDR_MENU1);
SetMenu(&my_menu);
InitCommonControls();
InitToolBar();}
void CMainWindow::OnPaint(){
CDC sourceDC;
CPaintDC targetDC(this);
sourceDC.CreateCompatibleDC(&targetDC);
bmp1.LoadBitmapA(IDB_BITMAP1);
sourceDC.SelectObject(&bmp1);

```

```

targetDC.BitBlt(300,150,400,300,&sourceDC,0,0,SRCCOPY);
}
BEGIN_MESSAGE_MAP(CMainWindow,CFrameWnd)
ON_COMMAND(ID_FILE_OPEN40001,OnOpen)
ON_COMMAND(ID_FILE_CLOSE40002,OnClose)
ON_COMMAND(ID_40003,OnForget)
ON_COMMAND(ID_APP_ABOUT,OnAUsers)
ON_COMMAND(ID_BUTTON40008,OnOpen)
ON_COMMAND(ID_BUTTON40009,OnClose)
ON_COMMAND(ID_BUTTON40010,OnHelp)
ON_COMMAND(ID_40011,OnGraf)
ON_COMMAND(ID_BUTTON40012,OnGraf)
ON_COMMAND(ID_BUTTON40013,OnAUsers)
ON_COMMAND(ID_40014,OnHelp)
ON_WM_CLOSE(OnClose)
ON_WM_PAINT()
ON_WM_SIZE()
ON_NOTIFY_RANGE(TTN_NEEDTEXT,0,IDR_TOOLBAR1,OnTTip)
END_MESSAGE_MAP()
void CMainWindow::OnGraf(){
CDialogGraf gf(IDD_DIALOG4,this);
gf.DoModal();
}
void CMainWindow::OnHelp(){CDialogHelp help(IDD_DIALOG5,this);
help.DoModal();}
void CMainWindow::OnSize(UINT How, int Width, int
Height){m_TB.AutoSize();
}
void CMainWindow::OnShow(){m_TB.ShowWindow(SW_RESTORE);}
void CMainWindow::OnHide(){m_TB.ShowWindow(SW_HIDE);}

```

```
void CMainWindow::InitToolBar(){
RECT r;
r.left = r.top = r.right = r.bottom = 0;
m_TB.Create(WS_VISIBLE|WS_CHILD|WS_BORDER|TBSTYLE_TOOLTI
PS,r,this,IDR_TOOLBAR1);
TBBUTTON tbButton[5];
tbButton[0].iBitmap=0;
tbButton[0].idCommand=ID_BUTTON40008;
tbButton[0].fsState = TBSTATE_ENABLED;
tbButton[0].fsStyle = TBSTYLE_BUTTON;
tbButton[0].dwData = 0;
tbButton[0].iString = 0;
tbButton[1].iBitmap=1;
tbButton[1].idCommand=ID_BUTTON40009;
tbButton[1].fsState = TBSTATE_ENABLED;
tbButton[1].fsStyle = TBSTYLE_BUTTON;
tbButton[1].dwData = 0;
tbButton[1].iString = 0;
tbButton[2].iBitmap=2;
tbButton[2].idCommand=ID_BUTTON40010;
tbButton[2].fsState = TBSTATE_ENABLED;
tbButton[2].fsStyle = TBSTYLE_BUTTON;
tbButton[2].dwData = 0;
tbButton[2].iString = 0;
tbButton[3].iBitmap=3;
tbButton[3].idCommand=ID_BUTTON40012;
tbButton[3].fsState = TBSTATE_ENABLED;
tbButton[3].fsStyle = TBSTYLE_BUTTON;
tbButton[3].dwData = 0;
tbButton[3].iString = 0;
```

```

tbButton[4].iBitmap=4;
tbButton[4].idCommand=ID_BUTTON40013;
tbButton[4].fsState = TBSTATE_ENABLED;
tbButton[4].fsStyle = TBSTYLE_BUTTON;
tbButton[4].dwData = 0;
tbButton[4].iString = 0;
m_TB.AddButtons(5,tbButton);
m_TB.AddBitmap(5,IDR_TOOLBAR1);
}
void CMainWindow::OnTTip(UINT idNotUsed,NMHDR *hdr,LRESULT
*ResultNotUsed){
switch(hdr->idFrom)
{
case ID_BUTTON40008:
((TOOLTIPTEXT*)hdr)->lpszText ="Открыть"; break;
case ID_BUTTON40009:
((TOOLTIPTEXT*)hdr)->lpszText ="Выход"; break;
case ID_BUTTON40010:
((TOOLTIPTEXT*)hdr)->lpszText ="Помощь"; break;
case ID_BUTTON40012:
((TOOLTIPTEXT*)hdr)->lpszText ="График сравнения"; break;
case ID_BUTTON40013:
((TOOLTIPTEXT*)hdr)->lpszText ="Управление пользователями"; break;
}
}
void CMainWindow::OnAUsers(){
if (root != 1) {MessageBox("У вас нет прав администратора!","Ошибка
доступа");}
else { CDialogUsers users(IDD_DIALOG3,this); users.DoModal();}
}

```

```

void CMainWindow::OnOpen(){
CDialogData appd(IDD_DIALOG2,this);
appd.DoModal();
}

void CMainWindow::OnClose(){
int i = MessageBox("Вы хотите закрыть
программу","Выход",MB_ICONQUESTION|MB_YESNO);
if (i == IDYES)DestroyWindow();
}

void CMainWindow::OnForget(){
rec.MoveFirst();
do
{
if(rec.m_Remember ==1){MessageBox("Логин и пароль
забыты!");rec.Edit();rec.m_Remember= 0; rec.Update();}
rec.MoveNext();
}
while(!rec.IsEOF());
}

BEGIN_MESSAGE_MAP(CDialogGraf,CDialog)
ON_COMMAND(IDC_BUTTON1,OnUp)
ON_WM_PAINT()
END_MESSAGE_MAP()

BOOL CDialogGraf::OnInitDialog(){
rec1.Close();
rec1.Open(CRecordset::dynaset,"SELECT * FROM Device");
CDialog::OnInitDialog();
dev1 = (CComboBox*)GetDlgItem(IDC_COMBO1);
dev2 = (CComboBox*)GetDlgItem(IDC_COMBO2);
do{

```

```
dev1->AddString(rec1.m_NameDevice);
dev2->AddString(rec1.m_NameDevice);
rec1.MoveNext();
}
while(!rec1.IsEOF());
dev1->SetCurSel(0);
dev2->SetCurSel(1);
UpBt = (CButton*)GetDlgItem(IDC_BUTTON1);
return TRUE;}
.....
CApp app;
```